

THÈSE

UNIVERSITE DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

École doctorale sciences exactes et leurs applications (ED211)

Présentée et soutenue le lundi 09 février 2015

par **Laura CHAPART-LAUGINIE**

pour obtenir le grade de docteur

de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Spécialité : Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives

RELATIONS ENTRE PERSONNALITE ET MANIFESTATIONS BIOPSYCHOLOGIQUES DU STRESS ET REPERCUSSIONS SUR LA BLESSURE SPORTIVE

MEMBRES DU JURY

RAPPORTEURS

- **Mohamed ELLOUMI** Maître de Conférences, HDR / Université de Tunis
- **Philippe SARRAZIN** Professeur des Universités / Université Joseph Fourier Grenoble 1

EXAMINATEURS

- **Olivier BESSY** Professeur des Universités / Université de Pau et des Pays de l'Adour
- **Lucile LAFONT** Professeur des Universités / Université Victor Segalen Bordeaux 2

DIRECTEURS

- **Julien BOIS** Maître de Conférence, HDR / Université de Pau et des Pays de l'Adour
- **Philippe PASSELERGUE** Maître de Conférence, HDR / Université de Pau et des Pays de l'Adour

REMERCIEMENTS

Au terme de ces années de doctorat, j'éprouve une sincère gratitude envers tous ceux qui y ont participé et je tiens à les remercier.

J'exprime tout d'abord mes remerciements à **Julien Bois** d'être à la base de cette passion pour la psychologie, pour ses qualités d'encadrant, à la fois scientifiques et humaines, pour la patience dont il a pu faire preuve pendant ces nombreuses années où j'ai souvent douté. Je tiens à souligner que la confiance qu'il a mise en moi a été un moteur à ce travail. Il s'est beaucoup investi dans ces travaux, a été à l'origine de nombreuses idées, et ce sont véritablement les fruits d'un travail commun qui sont présentés dans ce mémoire. Je remercie également **Philippe Passelergue**, de m'éclairer sur le pôle physiologique et pour sa clarté d'explication.

Je remercie **Mohamed Elloumi** et **Philippe Sarrazin** qui m'ont fait l'honneur d'être rapporteurs, au même titre qu'**Olivier Bessy** et **Lucile Lafont** qui ont accepté de faire partie des membres du jury.

Merci également à tous les **sportifs**, leurs **entraîneurs**, leur club et les **étudiants** de STAPS qui ont participé activement aux études.

Je remercie également tout mon entourage **familial** proche pour sa patience et son aide matérielle (relecture, soutien psychologique et humain) et tout particulièrement mes deux filles (**Cayla** et **Ciana**) qui par leurs sourires m'ont redonné l'énergie nécessaire à achever cette recherche.

Merci à tout ceux qui de près ou de loin ont été intéressés par mes travaux et qui m'ont indirectement stimulée et par là même encouragée.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	2
TABLE DES MATIERES.....	3
INDEX DES TABLEAUX.....	5
INDEX DES FIGURES.....	6
INTRODUCTION	7
CADRE THEORIQUE	11
1. LE ROLE DU STRESS ET DE SES MANIFESTATIONS SUR LE RISQUE DE BLESSURE (ANDERSEN & WILLIAMS, 1988)(WILLIAMS & ANDERSEN, 1998)	11
1.1. LES MANIFESTATIONS DU STRESS COMME PREDICTEURS DE LA BLESSURE.....	13
1.2. LES FACTEURS QUI PREDISSENT LES MANIFESTATIONS DU STRESS ET INDIRECTEMENT LA BLESSURE.....	15
1.2.1. <i>Personnalité</i>	16
1.2.2. <i>Historiques des facteurs de stress</i>	23
1.2.3. <i>Stratégies de gestion du stress</i>	25
1.2.4. <i>Situation sportive</i>	28
1.2.5. <i>Intervention</i>	31
1.3. CONCLUSION	37
2. LE STRESS ET SES MANIFESTATIONS BIOLOGIQUES	38
2.1. LES REACTIONS BIOLOGIQUES AU STRESS.....	38
2.2.1. LE MODELE DE SELYE	38
2.2.2. LES HORMONES IMPLIQUEES.....	39
2.2. LES REACTIONS BIOLOGIQUES LORS D'UN EVENEMENT SPORTIF STRESSANT (SALVADOR, 2005 ; SALVADOR & COSTA, 2009).....	51
2.2.1. <i>Le modèle de Salvador</i>	51
2.2.1. <i>Phase pré-compétitive</i>	54
2.2.2. <i>Pendant la compétition</i>	59
2.2.3. <i>L'après compétition</i>	67
2.2.4. <i>Bilan du modèle de Salvador</i>	71
3. BILAN GENERAL.....	72
ETUDE 1 : DETERMINANTS BIOPSYCHOLOGIQUES DE LA BLESSURE CHEZ DES RUGBYMEN PROFESSIONNELS	74
1. OBJECTIFS ET HYPOTHESES	74

2. METHODE	78
2.1. PARTICIPANTS.....	78
2.2. MESURES.....	78
2.2.1. Indicateurs psychologiques.....	78
2.2.2. Indicateurs biologiques.....	80
2.2.3. Indicateurs comportementaux.....	80
2.3. PROCEDURE.....	81
2.4. ANALYSE DE DONNEES.....	82
3. RESULTATS	82
3.1. RELATION ENTRE LES INDICATEURS BIOPSYCHOLOGIQUES A T1 ET LES INDICATEURS COMPORTEMENTAUX DE LA BLESSURE A T1.....	84
3.2. RELATION ENTRE LES INDICATEURS BIOPSYCHOLOGIQUES A T1 ET LES INDICATEURS COMPORTEMENTAUX DE LA BLESSURE A T2.....	86
3.3. RELATION ENTRE LES INDICATEURS BIOPSYCHOLOGIQUES A T2/T3 ET LES INDICATEURS COMPORTEMENTAUX DE LA BLESSURE A T2/T3.....	87
3.4. REGRESSIONS MULTIPLES.....	88
4. DISCUSSION	89
4.1. CONCLUSION.....	89
4.2. LIMITES DE L'ETUDE ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE.....	94

ETUDE 2 : EFFETS DE LA PERSONNALITE SUR LES REACTIONS BIOPSYCHOLOGIQUES LORS D'UNE SITUATION D'EVALUATION DE DANSE CONTEMPORAINE..... 95

1. OBJECTIFS ET HYPOTHESES	95
2. METHODE	97
2.1. PARTICIPANTS.....	97
2.2. LE CONTEXTE DE L'EVALUATION.....	97
2.3. MESURES.....	98
2.4. PROCEDURE.....	100
2.5. ANALYSE DE DONNEES.....	101
3. RESULTATS	102
3.1. HYPOTHESE 1.....	102
3.2. HYPOTHESE 2.....	104
4. DISCUSSION	111
4.1. CONCLUSION.....	111
4.2. LIMITES DE L'ETUDE ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE.....	114

CONCLUSION GENERALE..... 115

BIBLIOGRAPHIE..... 121

ANNEXES..... 137

Index des tableaux

ETUDE 1

Tableau 1 : Moyennes et écarts-types des variables de l'étude.....	83
Tableau 2 : Corrélation canonique entre les variables de personnalité, le surentraînement et le nombre et la durée des blessures au temps 1.....	85
Tableau 3 : Corrélation canonique entre les indicateurs hormonaux à T1 et le nombre et la durée des blessures à T1.....	86
Tableau 4 : Corrélation canonique entre les indicateurs hormonaux à T1 et le nombre et la durée des blessures à T2.....	87
Tableau 5 : Régression multiple ascendante pas à pas visant à prédire la durée des blessures au temps 2 à partir des indicateurs biopsychologiques du temps 1.....	89

ETUDE 2

Tableau 1 : Comparaison des valeurs de référence et des valeurs le jour de l'évaluation.....	103
Tableau 2 : Moyenne et comparaison des moyennes (post hoc) entre les moments de dosages du cortisol.....	104
Tableau 3 : Moyennes (Ecart-type) de l'état d'anxiété au repos (T0) et le jour de l'évaluation de danse (T1).....	106
Tableau 4 : Résultats des post Hoc de Scheffé au niveau de l'anxiété somatique en intensité et direction.....	108
Tableau 5 : Résultats des post Hoc de Scheffé pour l'anxiété cognitive en intensité et direction.....	109
Tableau 6 : Résultats des post Hoc de Scheffé pour l'intensité et la direction de la confiance en soi.....	110

Index des figures

CADRE THEORIQUE:

Figure 1 : Stress injury model. Version révisée de Williams et Andersen (1998).....	12
Figure 2 : Valeurs du cortisol salivaire durant une journée chez un homme normal (Kirschbaum & Hellhammer, 2000).....	42
Figure 3 : Axe corticotrope.....	42
Figure 4 : Rythme circadien de la testostérone et de la LH (Clair et al., 1985).....	46
Figure 5 : Axe androgénique.....	46
Figure 6 : Rythme circadien de la TSH chez le rat (Jordan et al., 1979 in Idelman, 1990).....	50
Figure 7 : Axe thyroïdienne.....	51
Figure 8 : Modèle de Salvador et Costa (2009) adapté de Salvador (2005).....	52

ETUDE 2 :

Figure 1 : MANOVA sur les cinq traits de personnalité (Etude 2).....	105
Figure 2 : Concentration en cortisol salivaire (Etude 2)	111

INTRODUCTION

« J'ai décidé d'être heureux car c'est bon pour la santé » (Voltaire). Déjà au XVIII^{ème} siècle, le regard porté sur la santé n'était pas uniquement d'ordre physique (maladies, blessures) mais il était aussi associé au bien-être psychologique. Cette citation apparaît en étroite corrélation avec celle de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) qui, un siècle et demi plus tard, fait encore référence aujourd'hui: « La santé est un état complet de bien-être physique, mental et social et, ne consiste pas seulement en l'absence de maladies ou d'infirmité » (1946). Ainsi le bonheur, tout subjectif qu'il est, serait un des paramètres incontournables de la santé. Et si « l'activité est indispensable au bonheur » (Shopenhauer), alors notre recherche doctorale sur la santé ne pourra occulter les composantes objectives de l'activité et subjectives du bonheur. Donc en plus de la santé notre point de départ est bien sûr l'activité sportive.

En tant qu'ancienne étudiante formée à l'UFR STAPS, la pratique des activités sportives est une passion durable. Nous allons tenter d'identifier si cette pratique est toujours bénéfique. Le sport est bon pour la santé physique (diminution du risque de maladie cardio-vasculaire, de tension artérielle, de diabète, de cancer d'obésité, d'ostéoporose selon Warburton, Nicol, & Bredin, 2006) et psychologique (augmentation du bien-être, de l'estime de soi, de l'acceptation sociale et diminution des symptômes dépressifs, Gore, Farrell, & Gordon, 2001). C'est cette partie liée à la psychologie que nous connaissons moins en sortant de licence.

Les enseignements en psychologie lors du master étaient passionnants et nous ont amenés à pratiquer la préparation mentale (Bois & Chapart-Lauginie, 2012) sur de jeunes sportifs. Ces interventions nous ont permis de réfléchir autrement afin de les aider à être au mieux de leur forme physique en passant par un bien-être psychologique. Malgré cette aide, de nombreux sportifs

subissaient des blessures régulièrement ce qui les empêchait de pratiquer quotidiennement. En effet la pratique sportive aussi bénéfique soit-elle, expose aussi l'individu à un risque élevé de blessures (Sumilo & Stewart-Brown, 2006). Aux Etats-Unis près d'un individu sur six se blesse tous les ans lors d'une activité sportive (Ballard, 1996). L'étude de Galambos, Terry, Moyle et Locke (2005) constate que 67% d'athlètes ont été blessés chaque année, et environ 18% l'ont été jusqu'à arrêter leur pratique. La blessure dans le sport peut être l'un des événements les plus traumatisants d'un athlète de compétition au cours de sa carrière. Pour cela, il est important de trouver les causes et d'essayer de prévenir au maximum les blessures sportives (Lavallée & Flint, 1996).

La blessure peut être définie par l'impossibilité de pratiquer (entraînement et compétition) selon Flint (1998). La durée de l'indisponibilité traduit la gravité de la blessure (Coddington & Troxel, 1980). Récemment des auteurs (Prieto Andreu, Labista Palmeira & Olmedilla Zafra, 2014) ont passé en revue la littérature relative à la relation personnalité-blessure. Leur travail indique que la plupart des articles analysent la blessure en terme de temps perdu dans leur pratique. Par exemple, des catégories selon le nombre de jours d'arrêt (1 : traitement requis mais sans modification de l'activité ; 2 : modéré, traitement et modification de l'entraînement ; 3 : sévère de 1 à 7 jours d'arrêt ; 3 : grave, de 1 à 4 semaines ; 4 : très grave, plus de 4 semaines). Lavallée et Flint (1996) classifient la blessure suivant le degré de gravité des blessures. Globalement la littérature sur ce sujet apparaît peu développée (6 articles retenus dans cette revue de littérature, Prieto Andreu et al., 2014). Ainsi, l'activité sportive et la psychologie nous ont amenés à nous questionner sur l'origine des blessures. La plupart des recherches consacrées à l'identification des déterminants psychologiques de la blessure sportive (pour des revues voir Deroche, Stephan, Lecocq, & Le

Scanff, 2007a ; Junge, 2000) ont principalement envisagé l'influence pathogène du stress, en se basant sur le « stress-injury model » (Andersen & Williams, 1988 ; Williams & Andersen, 1998).

Le stress est ici étudié comme l'un des piliers de cette étude doctorale. De ce fait, nous avons d'abord étudié le caractère polysémique du mot stress. Celui-ci peut être utilisé, en effet, pour désigner la cause du stress (le stresser ou le facteur de stress), les manifestations du stress (les réactions physiques, psychologiques et comportementales consécutives à l'agression) voire même l'ensemble du processus. Ainsi, dans la suite de l'exposé, le mot stress sera utilisé uniquement pour désigner l'ensemble du processus alors que les termes « facteurs de stress » et « manifestations du stress » seront utilisés pour les deux autres sens évoqués ci-dessus.

L'intérêt principal de ces travaux est de montrer que l'organisme présente une réaction globalement stéréotypée (manifestations du stress) lorsqu'il fait face à une contrainte extérieure (cause du stress), que celle-ci soit de nature physique (chaleur, froid, effort), psychologique (peur de l'échec, appréhension d'une évaluation publique...) ou une combinaison des deux (ce qui est souvent le cas dans une compétition sportive).

Dans le cadre de notre travail, plus ancré dans le champ de la psychologie, nous définirons le stress comme une réaction à un « déséquilibre substantiel entre les exigences (physiques ou psychologiques) d'une tâche et l'aptitude à y répondre, dans des circonstances où l'échec a d'importantes conséquences » Mc Grath (1970). Cette réaction à un environnement particulier est singulière et propre à chacun. Un événement devient stressant quand un individu évalue les demandes de la tâche comme excédant sa capacité à y faire face efficacement (Krasnow, Mainwaring, Psych & Kerr, 1999). La réaction à une situation menaçante se traduit a) sur le plan physiologique par une activation du système nerveux autonome et de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien, b) sur le plan comportemental par une réponse de type « combat ou de

fuite » (McEwen, 2006). Un excès de stress accentue le processus du vieillissement au niveau hormonal, il augmente le risque de maladies cardio-vasculaires dues à l'athérosclérose, favorise la privation ou la restriction de sommeil et augmente les niveaux d'anxiété, d'agressivité et les troubles cognitifs (McEwen, 2006). En contexte sportif des manifestations excessives de stress sont associées à un risque de blessure accru (Andersen & Williams, 1988 ; Junge, 2000 ; Williams & Andersen, 1998).

L'objectif de ce travail, en s'appuyant sur le cadre théorique du « stress-injury model » (Andersen & Williams, 1988 ; Williams & Andersen, 1998), est de tenter de compléter cette approche en utilisant des indicateurs objectifs du stress et un cadre théorique issu de la biopsychologie celui d'Alicia Salvador (Salvador, 2005 ; Salvador & Costa, 2009). La revue de littérature de Deroche et al. (2007a) avait déjà proposé de compléter le modèle de Williams et Andersen par la prise en compte des comportements à risque et de leurs déterminants psychologiques, notamment la personnalité. Le présent travail se propose également de compléter ce modèle en ayant recours à l'apport des travaux de Salvador. Nous tenterons donc de montrer l'importance d'inclure des marqueurs biologiques du stress, tel que le cortisol, en complément des paramètres psychologiques (traits de personnalité) afin d'expliquer la blessure selon le cadre du « stress-injury model ».

Ainsi dans une première partie nous présenterons les travaux d'Andersen & Williams (Andersen & Williams, 1988 ; Williams & Andersen, 1998) et la manière dont ils envisagent le rôle des facteurs de stress et de ses manifestations sur l'occurrence de la blessure. Ces travaux et leurs conclusions seront en lien direct avec l'objet de notre recherche et l'organiseront. Dans une

deuxième partie nous détaillerons le modèle de coping face aux situations compétitives d'Alicia Salvador (Salvador, 2005 ; Salvador & Costa, 2009).

CADRE THEORIQUE

1. LE ROLE DU STRESS ET DE SES MANIFESTATIONS SUR LE RISQUE DE BLESSURE (Andersen & Williams, 1988 ; Williams & Andersen, 1998)

Le premier cadre mobilisé dans ce travail est celui du « stress-injury model » (voir figure 1) de Williams et Andersen (Andersen & Williams, 1988 ; Williams & Andersen, 1998). L'idée première de cette conception théorique est que certaines manifestations du stress auraient un effet favorisant l'occurrence de la blessure sportive. Ce sont les perturbations attentionnelles générées ainsi que les manifestations physiologiques associées qui joueraient un rôle majeur dans cette relation. Le modèle propose que d'autres variables, susceptibles d'affecter ces manifestations, pourraient indirectement prédire la blessure sportive.

Ce modèle nous apparaît essentiel dans notre recherche sur le lien entre le stress et les blessures. Il nous semble important d'expliquer cette logique liée aux prédicteurs directs et indirects de la blessure. Nous présenterons donc la littérature relative aux relations entre manifestations du stress et blessures sportives en premier lieu. Nous évoquerons ensuite les travaux concernant les prédicteurs indirects de la blessure que sont la personnalité, l'histoire des stressés, les stratégies de coping, la situation sportive et les interventions.

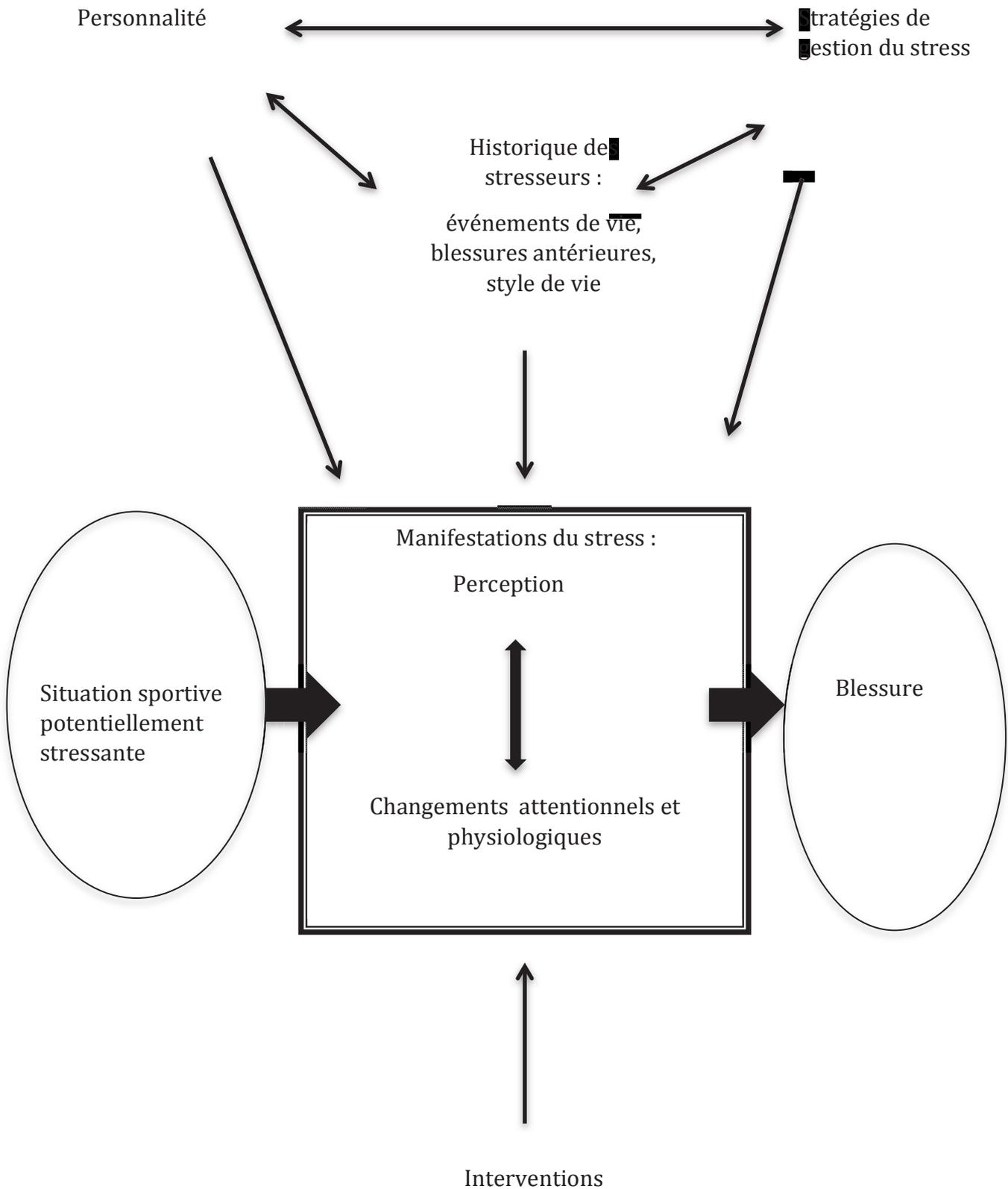


Figure 1 : Stress injury model. Version révisée de Williams et Andersen (1998)

1.1. Les manifestations du stress comme prédicteurs de la blessure

D'après Andersen et Williams, certaines manifestations du stress pourraient être à l'origine d'une blessure en contexte sportif. Plusieurs études viennent appuyer cette thèse. Nideffer (1983) note plusieurs changements physiologiques lorsque l'individu est placé dans une situation stressante : ainsi, une tension musculaire plus forte qui pourrait dégrader la coordination motrice, réduire la flexibilité et ainsi favoriser les entorses et les autres blessures musculo-squelettiques. Cette augmentation de la tension musculaire peut donc constituer un premier mécanisme de la relation « manifestations du stress-blessure ».

Dans un article d'Andersen et Williams datant de 1999, cent quatre-vingt-seize (79 hommes et 117 femmes) athlètes (de 18 à 23 ans), au début de leur saison, ont complété des questionnaires liés aux événements de vie, à leur support social et à leur état d'anxiété. Ces mesures ont été effectuées lors de la même session et complétées par une évaluation du temps de réaction et de la vision périphérique en condition normale versus en situation stressante (double tâche associée à une perturbation auditive). Durant le reste de la saison, les blessures rencontrées par les athlètes ont été mesurées. Dans cette étude le concept de blessures a été opérationnalisé comme le nombre total d'évènements ou traumatismes en lien avec l'activité pratiquée et ayant provoqué l'absence ou la modification d'au moins un jour d'entraînement ou de compétition. Les résultats sont en accord avec les propositions théoriques du modèle. Ils montrent tout d'abord que la présence de soutien social peut moduler les relations observées entre les prédicteurs et la blessure. Pour les sujets présentant un fort soutien social, seuls les évènements de vie stressants s'avèrent prédictifs du nombre de blessures. Pour les personnes avec un faible niveau de soutien social, ce sont les évènements de vie stressants ainsi qu'un rétrécissement du champ visuel périphérique en situation

stressante qui sont prédictifs du nombre de blessures au cours de la saison. Ainsi, il apparaît selon ces auteurs qu'en situation stressante les personnes en proie à des événements de vie stressants sont davantage affectées en particulier si elles ne disposent que d'un faible soutien social. Les résultats suggèrent également que le mécanisme en jeu pouvant expliquer une plus grande occurrence des blessures pourrait être un rétrécissement du champ visuel périphérique.

Selon la même logique, Rogers et Landers ont confirmé ces données en 2005. Ces auteurs ont mesuré la vision périphérique en utilisant un dispositif identique à la précédente étude (le « Topcon Perimeter »), mais également le stress perçu, les événements de vie stressants, les stratégies de coping (stratégie réactive pour faire face à une situation problématique), l'état d'anxiété, le soutien social perçu et l'occurrence de blessures chez des joueurs de Football (98 hommes et 73 femmes) de 14 à 18 ans (Moyenne (M) = 16,10, Ecart-type (ET) = 0,98). Ils mettent en évidence que le rétrécissement du champ visuel périphérique est un des mécanismes médiateurs pouvant rendre compte de la relation entre événement de vie stressant et blessure sportive. Les résultats indiquent également que de plus fortes habiletés de coping peuvent diminuer l'effet pathogène des effets événements de vie stressants sur l'occurrence de blessure. Cette étude s'intéressait principalement à la partie du « stress injury model » liée aux manifestations du stress, principalement les effets de la vision. Elle confirme les prédictions du modèle selon lesquelles des dysfonctionnements de l'attention pendant un événement stressant liés à un rétrécissement de la vision périphérique pourraient rendre les athlètes moins vigilants aux signaux de l'environnement et donc moins attentifs à ce qu'ils font, ceci engendrant un risque de blessure plus important.

En résumé, les mécanismes mis en évidence dans cette relation manifestations du stress-blessure concernent les effets délétères d'une tension musculaire accrue et d'un déficit attentionnel. En dégradant la motricité, la tension musculaire pourrait favoriser une erreur gestuelle à l'origine

d'une blessure. De même, les déficits attentionnels pourraient diminuer la capacité du sportif à se situer dans l'espace et à anticiper les mouvements voire les contacts avec les adversaires ou avec le milieu, favorisant là encore l'occurrence de blessures. Malgré les deux mécanismes mis en évidence et la place centrale de cette relation dans le modèle, les liens entre manifestation du stress et blessures ont été relativement peu étudiés et ces résultats doivent encore être corroborés comme le suggèrent Deroche et al. (2007a) dans leur revue.

1.2. Les facteurs qui prédisent les manifestations du stress et indirectement la blessure

Le reste du modèle propose que diverses variables prédictives des manifestations du stress pourraient, indirectement, affecter l'occurrence de blessures (voir Figure 1). Ainsi la nature de la situation sportive, la personnalité, la confrontation à des événements de vie stressants, l'utilisation de stratégies de gestion du stress adaptées ou non, sont autant de facteurs potentiellement prédictifs de la blessure via les manifestations du stress. Ces facteurs sont supposés interagir d'un point de vue théorique même s'il est complexe de tester ces interactions empiriquement. Le modèle propose enfin que toute intervention permettant de réduire les manifestations du stress pourrait diminuer le risque de blessure. Ces différentes familles de variables vont être présentées plus en détail.

1.2.1. Personnalité

Dès leur article initial de 1988, Andersen et Williams insistent sur le rôle accordé à la personnalité. Des traits de personnalité pourraient modifier la perception de situations devenant ainsi plus ou moins menaçantes, ils seraient également susceptibles de rendre l'individu plus ou moins sensible à cette même situation. Nous définirons dans une première partie le modèle de référence retenu pour analyser la personnalité. Dans une seconde partie nous mettrons en relation la personnalité avec les manifestations du stress et enfin dans une troisième partie nous mettrons en lien la personnalité, les blessures et les manifestations du stress.

- Modèle définissant les traits de personnalité : le Big Five

Si de multiples conceptualisations de la personnalité ont été utilisées par le passé, la modélisation actuelle à cinq facteurs (McCrae & John, 1992) semble faire consensus. C'est sur ces bases théoriques que nous avons appréhendé la personnalité dans ce travail. Le modèle du Big Five définit cinq traits principaux de la personnalité (Costa & McCrae, 1992 ; Goldberg, 1990). Il constitue un repère pour la description et l'étude théorique de la personnalité. Selon ce modèle, la personnalité peut être représentée par cinq dimensions :

- Le névrosisme (ou névrotisme) : évalue l'adaptation par rapport à l'instabilité émotionnelle. Des scores élevés décrivent les personnes sujettes à la détresse psychologique, aux idées irréalistes, aux besoins ou aux désirs excessifs et aux stratégies d'adaptation inappropriées. Inversement des scores faibles représentent une personne calme, détendue, robuste et satisfaite.

- L'extraversion : évalue la quantité et l'intensité de l'interaction interpersonnelle, du niveau d'activité, du besoin de stimulation et de la capacité de s'amuser. Des scores élevés décrivent les personnes sociables, actives, volubiles, ouvertes aux autres, optimistes, aimant s'amuser, affectueuses. Inversement des scores faibles évoquent des individus réservés, sobres, peu démonstratifs, distants.
- L'ouverture : évalue la recherche proactive et la capacité d'apprécier les expériences pour elles-mêmes, de tolérer l'inconnu et de l'explorer. Des scores élevés caractérisent les personnes curieuses, éclectiques, créatives, originales, imaginatives, non-conformistes. Inversement des scores faibles signalent des personnes conformistes, réalistes, exclusives, qui ont un sens artistique et un esprit d'analyse peu développés.
- Le caractère consciencieux : évalue le degré d'organisation, de persévérance et de motivation dans le comportement de l'individu orienté vers un but. Compare l'individu fiable et minutieux à celui qui fait preuve de nonchalance et de négligence. Des scores élevés caractérisent les personnes organisées, fiables, travailleuses, disciplinées, ponctuelles, méticuleuses, soigneuses, ambitieuses, persévérantes. Inversement des scores faibles représentent des personnes sans but, peu fiables, paresseuses, négligentes, hédonistes.
- L'agréabilité : évalue la qualité de l'orientation interpersonnelle de l'individu le long d'un continuum allant de la compassion à l'antagonisme dans les idées, les sentiments et les actes. Des scores élevés décrivent les personnes compatissantes, faciles à vivre, confiantes, serviables, indulgentes, crédules, franches. Inversement des scores faibles révèlent des personnes cyniques, impolies, méfiantes, irritables, manipulatrices et impitoyables.

Ces cinq dimensions constituent les traits principaux de la personnalité. Ils sont théoriquement indépendants les uns des autres. Il est également proposé que chacun des cinq traits se subdivise en six facettes. L'ensemble de ces traits et facettes peut être évalué à l'aide du NEO-PI-R (annexe 5) un outil comprenant 240 items (Costa & McCrae, 1992 ; Rolland, Petot, & Neo, 1998). Une des limites à ce questionnaire est le nombre (240) et la redondance des questions. En effet, c'est un questionnaire qui est long à mettre en place et plutôt handicapant pour les études de terrain. Il existe un questionnaire beaucoup plus court, évaluant seulement les cinq traits principaux, le « Ten Item Personality Inventory » (annexe 1 ; Gosling, Rentfrow, & Swann, 2003), mais il n'est pas pour l'heure validé en français.

Nous présentons ici les travaux relatifs à cette partie du modèle. Deux types d'études ont été répertoriés : certaines se sont intéressées au lien entre des caractéristiques de personnalité et des manifestations du stress ; d'autres ont cherché à faire le lien entre personnalité et blessures sportives, soit directement soit par la médiation des manifestations du stress.

- Personnalité et manifestations du stress :

De nombreux traits et caractéristiques de personnalité ont été présentés comme des prédicteurs directs ou indirects des manifestations du stress. Par exemple le névrosisme, l'hostilité, la dépression et l'anxiété font partie des dimensions susceptibles de favoriser la vulnérabilité individuelle au stress (Koleck, Bruchon-Schweitzer, & Bourgeois, 2003).

Deux études (Leblanc & Ducharme, 2005 ; Leblanc, Ducharme, & Thompson, 2004) ont cherché à mettre en évidence les relations entre certains traits de personnalité et des manifestations du stress objectivées à l'aide d'indicateurs hormonaux (comme le cortisol) ou physiologiques (par

exemple la fréquence cardiaque). L'aspect hormonal sera présenté dans la deuxième partie de ce mémoire. Dans ces études, vingt sujets adultes (11 hommes et 9 femmes) ont constitué l'échantillon utilisé. Pour l'étude de 2004, ces sujets ont été exposés à un stressor physique, un vent froid de 4°C projeté à 60 km.h⁻¹ sur le visage durant 3 minutes (min). Les sujets ont passé un questionnaire de personnalité (« Big Five Inventory »), effectué des prélèvements sanguins (à 15 et 1 min avant le test, à 2 et 3 min pendant le test et à 1 et 15 min après). Ils portaient une ceinture pectorale afin de mesurer la fréquence cardiaque et ont évalué le degré d'inconfort du test sur une échelle de 0 à 10. Les résultats indiquent une corrélation significative et positive entre les scores en extraversion et la fréquence cardiaque (ainsi que le degré d'inconfort) : les scores élevés en extraversion étaient ainsi associés à une réaction accrue face au stressor. Inversement, une corrélation significative et négative entre le névrosisme et la fréquence cardiaque (ainsi que le degré d'inconfort) est rapportée : les scores élevés en névrosisme étaient ainsi associés à une réaction de moindre intensité face à la situation. Il n'apparaît aucune différence entre les hommes et les femmes au niveau de la fréquence cardiaque. Il est à noter que les résultats montrent également que le névrosisme est corrélé négativement à l'extraversion.

L'étude de 2005 (Leblanc & Ducharme, 2005) complète ces données en mesurant les relations entre la personnalité (mesurée par le « Big Five Inventory ») et le cortisol (prélèvement sanguin) au repos. Elle montre une corrélation négative entre le névrosisme et le cortisol et une corrélation positive entre l'extraversion et le cortisol. De manière générale ces résultats confirment tout d'abord la pertinence d'étudier la contribution de la personnalité à la prédiction des manifestations du stress. De manière plus spécifique ces résultats semblent, intuitivement, contradictoires : en effet concernant le névrosisme, synonyme d'une plus grande sensibilité aux émotions négatives, il serait logique d'attendre une corrélation positive avec les indicateurs objectifs des manifestations

du stress. Or c'est l'inverse qui est observé. Les auteurs (Leblanc & Ducharme, 2005) proposent qu'un mécanisme d'habituation pourrait être à l'origine de ce résultat : les sujets à score élevés en névrosisme ressentent fréquemment des émotions négatives de tous ordres et dans des situations diverses (indépendantes de la tâche spécifique dont il est question). Il est alors possible de penser que ces sujets pourraient avoir entraîné leur organisme à réagir plus modérément à un facteur de stress extérieur, quelle qu'en soit la nature. Concernant l'extraversion, synonyme d'assertivité et de volonté de contrôle en cas de score élevé, les auteurs suggèrent que la nature du test, empêchant tout retrait face au courant d'air froid pourrait contrecarrer ces tentatives de contrôle. Cette absence de contrôle pourrait les conduire à percevoir la situation comme étant davantage stressante et ainsi augmenter leur réaction.

Ainsi l'évaluation de la personnalité lors de manifestations de stress s'avère efficace si l'on prend en compte les dimensions liées à l'extraversion et au névrosisme. En ce sens, notre travail sur le plan empirique, ne pourra occulter les dimensions d'extraversion et de névrosisme lors des expériences mettant en jeu la personnalité dans des situations stressantes.

- Personnalité, blessures et manifestations du stress : quelle médiation ?

Des études menées en psychologie du sport mettent en évidence l'influence de certains traits de personnalité sur le risque de blessure lors d'événements stressants.

Pour Passer et Seese (1983), il existe seulement trois variables d'événements reliées aux blessures : le trait d'anxiété, le trait d'anxiété en compétition et le locus de contrôle. Le locus de contrôle représente la manière dont l'individu évalue ses actions. Ce dernier peut attribuer un événement (réussite ou échec) à un facteur personnel (manque de travail ou de concentration) ou

parle dans ce cas d'un locus interne, ou à un facteur externe (les conditions climatiques, un jury trop sévère) on parle dans ce cas d'un locus externe.

L'étude de Deroche, Stephan, Brewer et Le Scanff (2007b) s'intéresse aux relations entre certains facteurs de personnalité et la blessure en utilisant un échantillon de 235 joueurs de rugby de niveau national. Ils évaluent le nombre de blessures sur 12 mois, la vulnérabilité perçue vis-à-vis de la blessure (i.e., notre évaluation du risque de nous blesser), le névrosisme (au travers du NEO-PIR) et l'estime de soi. Les résultats montrent une association statistiquement significative entre le névrosisme et la vulnérabilité perçue aux blessures. Autrement dit, plus les scores en névrosisme sont élevés et plus les sujets estiment avoir une probabilité de blessure importante et cela tout en contrôlant le nombre de blessures antérieures rencontrées. Ils constatent donc que le névrosisme est un des facteurs cruciaux de la personnalité qui amène le sujet à se percevoir plus vulnérable au risque de blessure sportive.

D'autres variables de la personnalité ont été identifiées comme influençant la relation stress-blessure. Diverses caractéristiques individuelles telles que la gestion de ses ressources (Hanson, McCullagh, & Tonymon, 1992), le locus de contrôle externe (Pargman & Lunt, 1989), le trait d'anxiété en compétition (Lavallée & Flint, 1996) ou une faible estime de soi (Kolt & Roberts, 1998) ont été distingués comme prédictives du risque de blessure des athlètes dans des sports variés. Par exemple, Lavallée et Flint en 1996, ont recherché les relations entre le stress (questionnaire SARRS), l'anxiété compétitive (SCAT), l'état d'humeur (POMS) et le support social (questionnaire sur le support social) avec les blessures sportives (classification en trois degrés suivant la sévérité de la blessure). Cette étude a été menée sur 55 sportifs (42 footballeurs et 13 rugbymen), âgés en moyenne de 22 ans. Les résultats montrent qu'une anxiété compétitive élevée est reliée significativement à la fréquence de blessure. De même, plus la personne est

anxieuse, tendue, apeurée, hostile et un état d'humeur négatif, plus les blessures risquent d'être sévères. Plus récemment Ivarsson et Johnson (2010) ont constaté qu'entre 65 et 91% des joueurs de football d'élite en Suède rencontrent au moins une blessure par année. Cette étude menée sur 48 joueurs de Football a permis de mesurer leur inquiétude en compétition, diverses caractéristiques de personnalité, les événements de vie difficile, un ensemble de tracasseries quotidiennes dont les blessures et enfin leurs stratégies de coping. Les résultats indiquent que la blessure était significativement prévisible par quatre dimensions de la personnalité : le trait d'anxiété somatique, le trait d'anxiété psychique, la susceptibilité au stress et l'irritabilité.

Enfin, certains traits de la personnalité (comme la recherche de sensations) pourraient également entraîner des comportements accidentogènes comme des prises de risque inconsidérées ou comme la non utilisation de matériel de protection, augmentant ainsi le risque de blessure (Deroche et al., 2007a).

Par ailleurs, l'étude de l'influence des traits de personnalité a permis d'établir qu'une personne consciencieuse s'engage plus facilement dans des comportements de santé (Vollrath, Knoch, & Cassano, 1999). A l'inverse, de nombreuses études ont aussi observé que l'extraversion ou la recherche de sensations prédisent l'inclination individuelle à prendre des risques et à pratiquer des sports à risque (Furnham & Saïpe, 1993).

Les travaux de Deroche et al, en 2007 (ainsi que Stephan, Deroche, Brewer, Caudroit, & Le Scanff, 2008) montrent qu'il existe des facteurs individuels influençant la prise de risque comme la passion pour l'activité, la vulnérabilité perçue mais aussi certains traits de personnalité comme le névrosisme. Ces traits de personnalité entraîneraient des comportements à risque plus fréquents ce qui pourrait expliquer un accroissement du nombre de blessures. Il n'existe toutefois que peu de travaux qui identifient ces déterminants psychologiques (Deroche et al., 2007a). Selon ces auteurs

ces prédicteurs pourraient avoir un effet direct sur la blessure sportive contrairement aux propositions du stress-injury model selon lesquelles l'effet de la personnalité sur la blessure se fait par la médiation des manifestations du stress. En effet, ces auteurs considèrent que la personnalité et la vulnérabilité physique perçue influent sur le comportement (dangereux ou de protection) et que ce dernier est en lien direct avec la blessure. Par opposition, le modèle du stress-injury propose qu'il y a en plus des « facteurs de stress » une étape liée aux « manifestations du stress » (évaluation cognitive, changements physiologiques et attentionnels).

Une avancée de ce travail consistera donc à appréhender le pouvoir prédictif de certains traits de personnalité sur la blessure sportive non pas directement comme suggéré par les travaux de Deroche, mais via certaines manifestations du stress. Dans nos expérimentations en milieu stressant, nous nous baserons donc sur l'analyse des déterminants du stress dont la personnalité fait partie et sur ses manifestations biologiques (décrites dans notre seconde partie).

1.2.2. Historiques des facteurs de stress

Chez chaque athlète le stress a son histoire. Il est important que l'athlète se sente prêt physiquement et psychologiquement avant d'affronter une situation stressante. Dans le cas contraire, le risque de blessure est plus grand. Le modèle de Williams et Andersen propose que divers paramètres comme les blessures antérieures, les événements de vie marquants et le style de vie sont susceptibles d'affecter l'interprétation et la réaction du sportif face à un événement menaçant. Certaines études se concentrent sur le seul lien « historique des stressés - manifestations du stress » alors que d'autres rajoutent la variable « blessure sportive » dans l'étude de ces paramètres. Ainsi dans chaque partie, nous présenterons en premier lieu les travaux relatifs

au lien historique des stresseurs - manifestations du stress et en second lieu, nous compléterons avec les études incluant la variable blessure sportive.

Les travaux de Williams et Andersen évoquent les « événements de vie stressants » comme possibles prédicteurs des manifestations du stress. Les événements particulièrement marquants d'une vie (décès d'un proche, déménagement, naissance d'un enfant) pourraient altérer la perception des situations et les réactions et ainsi affecter indirectement le risque de blessure. Les manifestations du stress peuvent également provenir de petits tracas quotidiens, d'irritation ou de changement (c'est ce qui correspond au terme « daily hassles » proposé par Andersen & Williams, 1988). La relation entre blessures et soucis quotidiens est également avancée par des travaux plus récents (Ivarsson, Johnson, Lindwall, Gustafsson, & Altemyr, 2013) alors que les travaux initiaux étaient moins consensuels (Williams & Andersen, 1998). Dans l'ensemble, les résultats semblent soutenir la relation entre les événements de vie stressants et la blessure sportive (Williams & Roepke, 1993) voire même une détérioration de la santé (Holmes & Rahe, 1967). Au travers de ces études, l'historique du stress semble avoir de multiples facettes, mais la relation entre les événements de vie stressants et la blessure semble faire consensus aujourd'hui dans les recherches scientifiques.

Le modèle souligne également que les blessures antérieures par les retentissements psychologiques importants qu'elles génèrent pourraient aussi induire des manifestations excessives du stress et conduire à nouveau à la blessure. Bien évidemment, une blessure insuffisamment consolidée pourrait être un facteur de risque de nature physique de premier ordre, mais la peur de la (nouvelle) blessure pourrait aussi augmenter l'anxiété et favoriser des pensées inadaptées (Williams & Andersen, 1998). Sans pouvoir identifier le mécanisme en jeu, des études

(Hägglund, Waldén, & Ekstrand, 2006 ; Steffen, Pensgaard, & Bahr, 2009) confirment que les blessures antérieures constituent un facteur de risque pour les blessures subséquentes.

Ainsi, la prise en compte de l'ensemble de ces variables (tracas quotidiens, blessures précédentes, événements de vie) peut produire une estimation plus complète de l'histoire individuelle du stress.

1.2.3. Stratégies de gestion du stress

Les stratégies de coping ou stratégie de « faire face » occupent également une place centrale dans le modèle liant le stress à la survenue d'une blessure (Williams & Andersen, 1998).

- Définitions :

Une stratégie de coping est une stratégie d'adaptation face à une situation stressante. Lazarus et Folkman (1984) proposent dans leur modèle transactionnel que l'effet d'un événement stressant engendre chez l'individu des réponses en plusieurs étapes : l'évaluation (l'individu analyse la situation à laquelle il est confronté en terme de perte, de défi ; puis il dresse l'inventaire des ressources dont il dispose pour affronter l'événement) et l'élaboration d'une ou plusieurs stratégies de coping. Ce terme désigne l'ensemble des processus (cognitifs et comportementaux) que la personne interpose entre elle et l'événement afin d'en maîtriser ou d'en diminuer l'impact sur son bien-être physique et psychologique (Lazarus & Folkman, 1984). Selon une première classification, ces stratégies peuvent être de type évitement lorsque le sujet cherche à mettre à distance le problème et ses conséquences (ex : s'investir dans une activité parallèle, consommer de l'alcool et/ou des stupéfiants...) ou d'affrontement lorsque le sujet pense en permanence à ses

difficultés (ruminant), cherche des solutions par lui-même, ou demande conseil à ses proches. On évoque également les stratégies centrées sur l'émotion lorsque l'individu s'occupe uniquement des manifestations liées à ses difficultés, par opposition aux stratégies centrées sur le problème lorsque l'individu cherche effectivement à le résoudre.

- Les stratégies de coping et les manifestations du stress :

Certains travaux en psychologie de la santé démontrent l'influence des stratégies de faire face dans la diminution du stress perçu (Rasclé, 2000) et par conséquent dans le maintien de l'état de santé physique d'une personne (Bruchon-Schweitzer, 2002). Williams et Andersen (1998) indiquent que lors d'une situation stressante les athlètes qui ont peu de ressources d'adaptation ont une réaction au stress plus élevée. Par ailleurs, la prise en considération des interactions possibles entre ces différentes ressources personnelles et sociales permet de caractériser plus précisément les sportifs à risque (Maddison & Prapavessis, 2005). En effet, pour ces auteurs, les stratégies de coping prennent en compte à la fois les différentes capacités d'adaptation, mais aussi l'aide sociale dont dispose l'individu (i.e., le soutien social). Une partie des travaux de Maddison et Prapavessis (2005) a été réalisée sur un échantillon d'environ 600 rugbymen (de 16 à 34 ans, $M = 20,69$, $ET = 4,18$) de 37 équipes différentes (groupes ethniques variés : 50% d'Européens, 17% de Maori, 28% des îles pacifiques et 5% des autres). Les joueurs ont effectué une évaluation de leurs manifestations du stress dans leur vie (événement de vie vécu), de leur anxiété et de leurs stratégies de coping. De plus, les blessures (opérationnalisées comme une interruption nécessitant un traitement médical et ayant provoqué au moins une absence d'un jour) ont été répertoriées. Les résultats montrent qu'il existe une relation significative entre les événements de vie stressants et le nombre de blessures, pour les sujets qui adoptent des stratégies d'évitement. Ils suggèrent

également que les événements de vie négatifs sont plus nombreux pour les personnes ayant un faible soutien social et des stratégies de coping basées sur l'évitement. Ces résultats suggèrent donc que l'athlète avec un faible soutien social, des stratégies axées sur l'évitement et des blessures antérieures a plus de chance de se blesser. L'ensemble de ces travaux montre donc que les stratégies d'adaptation ou de coping affectent la réponse au stress.

- Les stratégies de coping, les manifestations du stress et les blessures :

Une étude assez complète (Rogers & Landers, 2005) analyse la relation entre les stratégies de coping et les prédicteurs de la blessure sportive chez des joueurs de football. Au cours de la saison, deux temps de mesure ont été effectués. Ils ont évalué : les événements de vie stressants, la perception du stress, l'anxiété de trait et d'état, le support social, les stratégies de coping, la vision périphérique et les blessures (cf. supra). Les résultats ont montré un effet significatif des stratégies de coping et des événements stressants en tant que prédicteurs de la blessure. Cette étude a démontré que les stratégies de coping efficaces sont définies par la capacité à contrôler ses émotions, penser clairement en situation de stress, se fixer des objectifs précis, s'engager dans des stratégies claires de résolution de problème et l'aptitude à tirer profit des feedback. Les auteurs ont classé les stratégies de coping en trois niveaux de fréquence d'utilisation : bas, moyen, haut. Les résultats indiquent que plus on a un bas niveau de stratégies de coping, plus on réagit négativement à des événements de vie stressants et plus on a des risques de blessures. Cette recherche montre également que plus on a un panel large de ressources d'adaptation plus on diminue l'influence des événements de vie stressants négatifs et par là même le risque de blessure. Ainsi, un athlète qui a des capacités mentales multiples pour lutter contre le stress et les situations de vie stressantes aura moins de risques de subir une blessure. Des capacités individuelles de

gestion du stress comme le contrôle de l'attention, une meilleure concentration en restant lucide dans l'action et en prenant en compte les feedback reçus permettent de diminuer le risque de blessure lors d'un événement stressant (Rogers & Landers, 2005). L'étude de Rees, Mitchell, Evans et Hardy en 2010, montre que suivant le niveau de performance des sportifs les réactions sont différentes en fonction du stress, du support social et des réponses psychologiques à une blessure sportive. Les participants blessés étaient au nombre de 261 (213 hommes et 48 femmes) issus de 28 sports différents et âgés de 27,27 ans. Il y avait 147 sportifs de hauts niveaux (niveau national et international) et 114 avec un niveau de performance bas (départemental, scolaire). Les auteurs ont mis en avant que pour les sportifs avec un haut niveau de performance, il existait un effet significatif du support social en relation avec les réponses psychologiques liées au risque de blessures. Ainsi, en présence d'un fort support social, l'effet négatif du stress sur les réponses psychologiques était réduit. Pour les sportifs avec un bas niveau de performance, la relation entre le stress et les réponses psychologiques est diminuée pour ceux qui ont un fort support social comparé à ceux qui ont un support social bas. Toutefois, ils constatent que le niveau du support social est relativement peu important pour les sportifs qui ont un niveau de stress faible. Globalement les études ayant abordé ce sujet restent malgré tout peu nombreuses.

1.2.4. Situation sportive

Afin de prendre en compte les différences inhérentes aux spécialités sportives, Andersen et Williams (1988) ont introduit une variable appelée « situation sportive ». L'idée sous-jacente est que les caractéristiques intrinsèques des activités sportives pourraient induire des manifestations du stress différentes et indirectement favoriser la blessure. Cependant cette proposition a été

relativement peu explorée dans la littérature. Asztalos et al. (2012) analyse la relation entre la participation sportive et les manifestations du stress chez 1427 adultes (783 hommes et 644 femmes, âgés de 20 à 65 ans). Les participants ont donné des renseignements sur leur activité physique (dimensions de l'activité physique : fréquence et durée, sport préféré). Les manifestations du stress ont été évaluées au travers de deux questionnaires liés au stress perçu (l'évaluation cognitive des situations identifiées comme stressante, la perception du contrôle et la capacité d'adaptation) et à l'état de bien-être mental (état psychologique actuel des sujets et si celui-ci diffère de leur état habituel). Les auteurs expliquent qu'il y a peu de relation entre les activités sportives et les manifestations du stress chez les hommes et les femmes. Toutefois, ils montrent que les femmes qui pratiquent certains sports comme les sports de marche (marche de détente, marche rapide) et les sports de méditations (yoga, Thaï Chi) rapportent des manifestations du stress (évaluation du stress perçu) plus importantes. De même, pour les femmes qui font des sports de méditations et pour les hommes qui pratiquent des sports de ballons (football, rugby) et des sports aquatiques, les auteurs ont constaté un état de stress émotionnel significativement plus important. En ce sens, il apparaît un lien entre les manifestations du stress et certaines activités en fonction de leur nature. Ainsi, les niveaux de stress rapportés par les sujets pourraient être considérés comme une cause de l'activité choisie (i.e., les sujets les plus stressés choisissent des activités les aidant à juguler ces manifestations) et non comme une conséquence comme cela est proposé dans le modèle d'Andersen & Williams.

Pour la relation proposée dans le modèle, l'analyse est toutefois différente. Il apparaît en effet évident qu'entre des spécialités « peu risquées » comme le tir à l'arc, le tir au pistolet ou le golf et des sports de contact comme le rugby, le handball ou des sports de vitesse comme l'épreuve de descente à ski, la probabilité de blessure est sensiblement différente de par la nature intrinsèque de

l'activité. L'étude de Hootman, Dick et Agel en 2007, montre que les blessures sont plus ou moins nombreuses suivant le sport et le degré de contact. Ils montrent que lors d'une compétition, 58% des blessures sont constatés dans des sports où il y a un contact avec un autre joueur (football américain, hockey). Aucune étude à notre connaissance n'a testé, conformément au modèle, le rôle médiateur des manifestations du stress entre la nature de l'activité pratiquée et l'occurrence de blessures.

Une étude met en lien la personnalité (principalement l'anxiété de trait), l'activité sportive et les blessures. En effet, l'article de Berengüi-Gil, Garcés de Los Fayos et Hidalgo-Montesinos (2013), rapporte les résultats d'une étude menée sur 84 sportifs (50 hommes et 34 femmes) internationaux (38) et nationaux (46) avec un âge moyen de 18,3 ans. Vingt-deux sportifs pratiquaient l'athlétisme, 21 le cyclisme, 20 le canoë-kayak et 21 le taekwondo. Les athlètes ont passé des questionnaires afin de déterminer leur personnalité, leur performance psychologique, leur anxiété, et leurs blessures. Aucune différence de genre n'est trouvée au niveau des blessures. Ils montrent en revanche que les blessures sont plus ou moins nombreuses suivant le sport. Ils expliquent que sur les activités étudiées, l'athlétisme est une activité avec un taux faible de blessure comparé au taekwondo. Des différences significatives sont retrouvées entre l'athlétisme (13,36% de blessures) et le canoë-kayak (26,31% de blessures), l'athlétisme (13,36%) et le taekwondo (39,28%) et entre le cyclisme (21,05%) et le taekwondo (39,28%). De plus, une corrélation significative et positive est rapportée entre la dimension de l'anxiété et le nombre de blessure. Ainsi, plus le sportif est anxieux, plus la possibilité de se blesser est grande. Ainsi, le choix de l'activité proposée et certains traits de personnalité jouent bien un rôle sur le risque de blessures.

La nature du sport pratiqué est donc proposée comme un déterminant supplémentaire de la blessure, notamment dans les sports avec du contact physique (Williams & Andersen, 1998). Le

choix du sport s'avère donc un élément supplémentaire à rajouter dans nos études liées aux blessures des sportifs lors d'événements stressants.

1.2.5. Intervention

Le modèle propose également que toute intervention qui permettrait de limiter les manifestations du stress serait susceptible, par voie de conséquence, de limiter l'occurrence de blessures chez le sportif. Certaines études ont appréhendé uniquement l'effet d'une intervention sur les manifestations du stress et d'autres, moins nombreuses, se sont de surcroît intéressées aux effets sur l'occurrence de la blessure sportive.

- Les études montrant des effets des interventions sur les manifestations du stress :

L'étude de Kerr et Goss (1996) évalue les effets d'un programme de gestion du stress sur les niveaux de manifestations du stress. Les sujets étaient 24 gymnastes de haut niveau (16 hommes, 8 femmes, moyenne d'âge M : 20,20 ans ; ET = 1,4) s'entraînant entre 26 et 30 heures par semaine. Ils ont été répartis entre un groupe contrôle et un groupe expérimental qui a bénéficié du programme d'intervention en préparation mentale. Trois temps de mesures ont été réalisés : au début de la saison (pré-intervention), au milieu de l'année (compétition nationale) et à la fin (sélection pour l'équipe olympique). Les gymnastes ont répondu à des questionnaires évaluant leur stress de vie quotidienne ainsi que le stress relatif au versant sportif. Les blessures rencontrées par les athlètes ont été comptabilisées pendant les huit mois qu'a duré l'étude. L'expérimentatrice a reçu tous les individus du groupe expérimental une fois toutes les deux semaines pendant 1 heure

(soit 16 séances au total). Dans ces séances, les compétences liées à la restructuration cognitive, au contrôle de la pensée, de l'imagerie et des simulations ont été travaillées.

Les résultats montrent que les gymnastes du groupe expérimental avaient moins de réactions négatives face au stress et plus de réactions positives. En fait, l'évaluation effectuée deux semaines avant les essais olympiques (3^{ème} temps de mesure) a indiqué que les athlètes participant au programme de gestion du stress réagissaient nettement moins négativement face au stress sportif que les athlètes du groupe de contrôle. Cependant, aucune différence concernant les blessures n'a été mise en évidence entre les deux groupes.

Il semble que le programme de gestion du stress a réussi à aider les gymnastes à faire face au stress lié aux pensées négatives dans leur activité. Ce programme met l'accent sur la restructuration de la pensée du négatif au positif. Il est également possible que le support social fourni par l'expérimentateur ait contribué à l'efficacité du traitement comme le suggèrent les chercheurs cités plus haut. Ainsi, le programme de gestion du stress dans cette étude peut avoir fourni les éléments de protection en réduisant l'impact du stress négatif pour les gymnastes qui ont participé à l'expérience.

Il n'est pas apparu de différence significative entre les deux groupes sur le stress lié à la vie quotidienne, probablement parce que les facteurs de stress sont communs à la population générale. De plus, il est possible que le programme de gestion du stress ait été réalisé plus pour le stress lié au sport que pour le stress de la vie en général. En fait, les cahiers de suivi de formation tenus par les athlètes s'adressaient exclusivement à leurs environnements sportifs. Cette constatation soulève la question de la généralisation de l'intervention. En effet, l'intervention basée sur les événements sportifs ne s'applique peut être pas automatiquement aux événements de la vie quotidienne.

Dans la même logique, Wagstaff, Hanton et Fletcher (2013) proposent une intervention visant un impact sur la gestion des émotions. Vingt-cinq sujets ont participé à cette expérience. Ces sujets étaient des personnes essentielles à l'organisation, à la pratique et à la gouvernance des activités sportives (entraîneurs et athlètes nationaux). L'intervention consistait en deux phases. La première phase durant 6 mois est liée à trois ateliers (compréhension de l'intelligence émotionnelle, capacité à utiliser l'information pour gagner de l'influence, gestion et régulation des émotions) de 2 à 3h espacés de 6 semaines permettant la mise en pratique des techniques travaillées lors de l'atelier. La seconde phase de 3 mois est un coaching individuel avec un suivi par un carnet de bord toutes les semaines. Trois évaluations par questionnaires ont été mises en place (avant la phase 1, au début de la phase 2 et à la fin de la phase 2). Les questionnaires ont évalué l'intelligence émotionnelle, la régulation des émotions, l'expression émotionnelle individuelle, la qualité du relationnel (perception, réel). Les auteurs montrent qu'une intervention à court terme peut être efficace sur les stratégies de régulation des émotions durant la pratique sportive. Toutefois, pour réellement avoir un impact sur le développement de l'intelligence émotionnelle il serait nécessaire d'avoir une approche longitudinale et idiographique.

En complément à ces travaux, la revue de littérature de Greenspan et Feltz (1989) met en évidence les effets positifs d'intervention en préparation mentale sur la performance sportive. Les interventions efficaces utilisent deux outils spécifiques : les techniques de relaxation et la restructuration cognitive. Les auteurs soulignent néanmoins quelques limites récurrentes à ces travaux : la faible taille des échantillons (qui de plus sont essentiellement masculins) et l'absence de manipulation check.

- Les études montrant des effets des interventions sur l'occurrence de blessure :

D'autres études ont examiné les relations entre une intervention et l'occurrence de blessures via la médiation de certains indicateurs de stress. Johnson, Ekengren et Andersen (2005) ont étudié ces relations sur un échantillon de 132 joueurs ($M = 22,9$ ans) et 103 joueuses ($M = 20,1$ ans) expert(e)s de football. Dans un premier temps, l'étude a identifié, par questionnaire, un sous-échantillon de 32 athlètes plus à risque de blessures, car présentant des niveaux d'anxiété plus élevés, une utilisation moins fréquente de stratégies de gestion du stress ainsi qu'une confrontation plus importante à des événements de vie difficiles. Ces sujets ont ensuite été attribués aléatoirement à un groupe expérimental ($n = 16$ dont 7 hommes et 9 femmes) ou contrôle ($n = 16$ dont 8 hommes et 8 femmes). Le groupe expérimental a bénéficié d'un programme d'intervention comportant six séances chacune consacrée à une habileté mentale spécifique : la relaxation, les techniques de gestion du stress, la fixation d'objectif, la restructuration des attributions causales, la réflexion et l'identification des situations critiques relatives au football et à la vie quotidienne et enfin l'utilisation d'un carnet d'entraînement. Le groupe contrôle n'a bénéficié d'aucune intervention. A la suite des six séances, les blessures des participants ont été mesurées durant six mois. Les résultats montrent que le groupe expérimental a rencontré significativement moins de blessures que le groupe contrôle (3 blessures réparties sur 3 joueurs/euses contre 21 blessures réparties sur 13 joueurs/euses).

Une partie des travaux effectuée par Maddison et Prapavessis en 2005 a suivi une démarche relativement similaire. Sur un échantillon initial d'environ 600 rugbymen néo-zélandais, seuls 48 sujets (de 17 à 33 ans, $M = 20,98$, $ET = 1,42$) de groupes ethniques variés (57% d'Européens, 6% de Maori, 33% des îles insulaires et 4% des autres) à risque de blessure (au moins une journée

manquée aux entraînements ou matchs avec un traitement médical) ont été sélectionnés avant d'être répartis aléatoirement en deux groupes. L'anxiété, les stratégies de coping et les blessures ont été évaluées. Le groupe contrôle n'a reçu aucune intervention alors que le groupe expérimental bénéficiait d'une série d'interventions basées sur un programme de gestion comportementale et cognitive du stress. Ce programme est structuré en 6 sessions de 90-120 min durant les 4 semaines de la période de pré saison. Lors de la première session, les participants sont informés de l'efficacité de ce type d'intervention. Pour les sessions 2 et 3, les sujets sont formés aux stratégies de relaxation (relaxation progressive des muscles, training autogène). Pour les sessions 4 et 5, d'autres stratégies cognitives basées sur les techniques d'imagerie et de restructuration cognitive sont mises en place. Enfin, la dernière session permet d'aborder des stratégies telles que la fixation de but et la création d'un planning d'évènements. Lors de chaque session, une discussion ouverte est instaurée et tous les mois il y a des conversations téléphoniques avec le groupe expérimental afin de remédier aux difficultés rencontrées et de renforcer les techniques précédemment étudiées. Les résultats montrent que la durée de blessures moyenne est plus importante pour le groupe contrôle (M = 12,91 jours, ET = 15,90) que pour le groupe intervention (M = 5,19 jours, ET = 5,90). Au niveau des variables psychologiques, les résultats montrent que l'intervention a des effets bénéfiques sur l'ensemble des stratégies de coping et sur l'inquiétude. Ainsi cette étude montre qu'une intervention de ce type est effective pour réduire la durée de l'arrêt de la pratique à cause des blessures. De plus, il est mis en avant l'importance des facteurs psychosociaux pour identifier les athlètes les plus vulnérables aux blessures et l'importance d'un programme de gestion comportementale et cognitive du stress pour réduire cette vulnérabilité.

Enfin, une étude portant sur la danse classique (Noh, Morris, & Andersen, 2007) évalue les effets de deux programmes d'interventions. Trois groupes de jeunes femmes (N = 35, M = 16,77 ; ET =

1,37) ont été aléatoirement constitués : le groupe 1 contrôle (n = 12), le groupe 2 (n = 12) training autogène (TA) et le groupe 3 (n = 11) TA / stratégies de coping/ imagerie mentale. Toutes les participantes ont au moins 4 ans de pratique et s'exercent 2 heures par jour à raison de 6 fois par semaine. Elles ont été retenues car elles présentaient toutes un faible niveau d'utilisation de stratégies de coping (questionnaire ACSI-2R). L'évaluation portait sur les stratégies de coping, l'historique des blessures sur les 12 derniers mois et sur les blessures rencontrées durant l'étude. L'étude s'est déroulée sur 24 semaines (12 semaines normales pour le groupe contrôle et d'intervention pour les groupes expérimentaux et 12 semaines de pratique et d'évaluation pour tous). Le groupe 1 en tant que groupe contrôle n'a suivi aucune intervention spécifique. Le groupe 2 a reçu une formation au training autogène de Schultz, technique d'auto-hypnose en 6 étapes (lourdeur et chaleur dans les extrémités, régulation de l'activité cardiaque, régulation du souffle, chaleur abdominale et fraîcheur du front). Enfin, le groupe 3 associait la formation au TA et l'apprentissage de plusieurs stratégies de coping telles que l'imagerie et le dialogue interne. Chaque session d'intervention (intervention délivrée à l'ensemble du groupe) durait 40 min et un supplément de 15 min pour la pratique du dialogue interne pour le groupe 3. Les résultats indiquent que le groupe 3 s'est amélioré significativement en post-intervention au niveau de la confiance en soi, de la concentration, de l'atteinte de son maximum sous pression et de la gestion de l'adversité, en comparaison aux deux autres groupes. De plus, les tests indiquent que la moyenne de la durée des blessures est significativement plus courte pour le groupe 3 comparé au groupe 1. Ainsi, les résultats de cette étude indiquent qu'une intervention combinant de l'imagerie mentale, du dialogue interne et de la relaxation type training autogène permet l'amélioration des stratégies de coping et la réduction du nombre de blessures.

Ces trois études semblent donc soutenir les propositions théoriques de Williams et Andersen. Par ailleurs, elles se rejoignent sur l'utilisation d'un programme d'intervention diversifié ciblant plusieurs habiletés mentales en particulier les techniques de relaxation, la fixation du but et l'imagerie mentale. Néanmoins si ces études mettent en évidence l'effet positif de ces interventions sur l'occurrence de blessures, les mécanismes sous-jacents restent à élucider : en effet, seule l'étude de Maddisson et Prapavessis (2005) montre un effet de l'intervention sur les manifestations du stress avec une baisse de l'anxiété somatique dans le groupe expérimental en post-intervention.

1.3. Conclusion

Deux points ont plus particulièrement retenu notre attention en parcourant la littérature de ce domaine. Tout d'abord le point clé du stress-injury modèle est la relation entre stress et blessure qui ne repose que sur l'identification de deux mécanismes : une altération de la vision (périphérique et centrale) et une tension musculaire plus importante. Cela nous semble trop limité au regard des données de la littérature sur les manifestations du stress. Il nous paraît ainsi nécessaire d'identifier d'autres mécanismes qui pourraient rendre compte de cette relation et ceci constitue le premier questionnement qui a retenu notre attention. Dans le cadre de ce travail, cela passera par l'inclusion de marqueurs biologiques du stress tel que le cortisol, en complément des paramètres psychologiques habituellement utilisés dans ces travaux.

Ensuite, le rôle de la personnalité, bien qu'explicitement mentionné dans le stress-injury model, a au final été peu étudié conformément à ces propositions. Nous verrons ci-dessous qu'il occupe également une place importante dans les travaux de Salvador. Ainsi, notre travail s'attachera

également à étudier le rôle spécifique des traits de personnalité les plus pertinents dans la prédiction des manifestations biopsychologiques du stress et de la blessure sportive.

2. LE STRESS ET SES MANIFESTATIONS BIOLOGIQUES

2.1. *Les réactions biologiques au stress*

2.1.1. Le modèle de Selye

Historiquement, le mot « stress » a été popularisé par Hans Selye (1956). Dans des expériences réalisées sur des rats, il a remarqué des réactions identiques (ulcération à l'estomac, diminution du nombre de lymphocytes...) à chaque fois qu'il les soumettait à des agressions de natures différentes. Il en a tiré une théorie du « syndrome général d'adaptation » qui définit le stress comme « un état se traduisant par un syndrome spécifique correspondant à tous les changements non spécifiques (i.e., qui apparaissent quel que soit l'agent agresseur), ainsi induits dans un système biologique ». Selon le syndrome général d'adaptation, un individu soumis à une demande environnementale présente deux types de réponses : une réponse spécifique propre à la demande (e.g., fuir face au prédateur, ramasser des vivres) et une réponse non spécifique (Selye, 1950). C'est la réponse non spécifique que Selye (1950) a largement étudiée et qui présente selon lui trois étapes :

- une phase d'alarme : c'est le temps de préparation et de mobilisation des ressources pour faire face à l'agression. C'est une phase de défense. Dans cette phase, le premier choix du corps est de décider entre « le combat ou la fuite ». L'organisme active immédiatement (au moment même où une menace est ressentie) son système sympathique et libère des hormones telles que l'adrénaline, la noradrénaline. Au bout d'une minute, il est observé une augmentation de la pression artérielle, de la fréquence cardiaque. Ce sont les catécholamines qui permettent de faire face dans cette phase.

- une phase de résistance : elle correspond à la période d'utilisation maximale des ressources afin de s'adapter à l'agent stressant. Il est observé une augmentation de la pression artérielle, du niveau de glucose dans le sang, du niveau de cortisol. Il y a une libération d'un certain nombre d'hormones comme les glucocorticoïdes et les minéralocorticoïdes.

- une phase d'épuisement : elle est marquée par l'apparition de différents troubles somatiques (phase de déclin). C'est une phase où le corps commence à perdre sa capacité à lutter contre les facteurs de stress parce qu'il n'est plus capable de mettre en place les ressources pour résister contre l'agent stressant. Si cette période dure trop longtemps, cela peut amener l'individu à avoir des problèmes de santé importants.

Dans les différentes réactions au stress d'un point de vue biologique, nous nous intéresserons aux hormones qui seront contrôlées lors du suivi des joueurs professionnels imposé par la fédération française de rugby (étude 1). Pour cela, nous avons choisi de définir le rôle et les réactions à l'entraînement du cortisol, de l'hormone lutéinisante (LH), de la testostérone et de la thyroestimuline (TSH).

2.1.2. Les hormones impliquées

- L'axe corticotrope : Le Cortisol :

- Les données physiologiques sur le cortisol

Le cortisol est reconnu comme un marqueur physiologique très sensible au niveau du stress de l'individu (Clow, Patel, Najafi, Evans, & Hucklebridge, 1997).

Le point de départ de la **production** de cortisol est une situation stressante. Toute agression physique et/ou psychologique provoque une augmentation des taux de cortisol. En effet, la perception d'un stimulus stressant déclenche la libération de corticolibérine par l'hypothalamus (CRF ou CRH pour « corticotropin releasing factor/hormone ») qui va venir stimuler le lobe antérieur de l'hypophyse (adénohypophyse) et va libérer à son tour de la corticostimuline (ou ACTH : « adrénocorticotrophinormon »). L'ACTH va ensuite venir stimuler les glandes surrénales (la corticosurrénale) qui vont libérer des glucocorticoïdes et en particulier le cortisol. Notons que les hormones surréaliennes ont une réponse au stress immédiate (neurohormonales avec l'adrénaline et la noradrénaline) et une réponse différée (avec la libération de cortisol)(Dickerson & Kemeny, 2004).

D'un point de vue temporel, le pic de cortisol se produit 20 à 40 min après l'exposition au facteur de stress. Le cortisol peut être analysé au niveau plasmatique (mesure principalement le cortisol plasmatique total, car le dosage de la fraction libre est difficilement réalisable techniquement et financièrement) et au niveau salivaire (extrait de la salive, son dosage permet d'en mesurer la fraction libre et sa simplicité de recueil en fait le dosage de choix pour le cortisol) (Bricout et al., 2006). Bien que le dosage le plus précis de cette hormone se fasse grâce à un prélèvement sanguin, le dosage du cortisol salivaire donne des résultats très satisfaisants tout en facilitant grandement le

prélèvement des échantillons (Gozansky, Lynn, Laudenslager, & Kohrt, 2005) : il suffit alors de demander au sujet de cracher quelques millilitres de salives dans un tube stérile ce qui permet l'utilisation de cet indicateur dans des études de terrain de manière aisée. On évite ainsi la lourdeur logistique d'une prise de sang et l'augmentation artificielle du cortisol qu'elle produit généralement.

La sécrétion de cortisol suit un **rythme circadien** (voir figure 2), dont le synchroniseur environnemental est le cycle jour-nuit. La sécrétion de cortisol est à son maximum, appelé « pic d'acrophase », entre 6h et 8h du matin, à environ 30 min après le réveil (moyenne de 18 nmol/l). Puis elle diminue pour avoir à nouveau un petit pic au moment du déjeuner (passant de 7 nmol/l à 13h à 8,5 nmol/l à 14h) pour à nouveau diminuer (5 nmol/l à 18h et 2,5 à 21h) pour être presque nulle en milieu de nuit, avant de ré-augmenter pour atteindre un nouveau pic le lendemain matin (Kirschbaum & Hellhammer, 2000). L'interprétation des concentrations de cette hormone en situation stressante, qu'elle soit salivaire ou sanguine, doit donc tenir compte des valeurs de repos mesurées aux mêmes heures de la journée. Le moment du dosage est donc essentiel puisque sa sécrétion varie en fonction du rythme circadien.

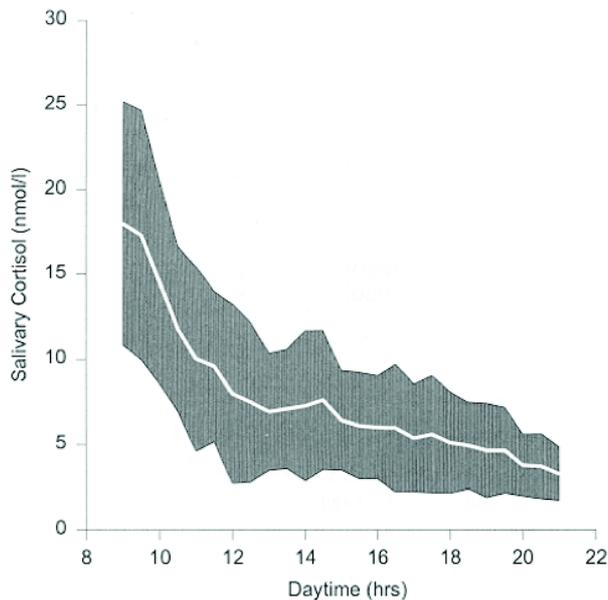


Figure 2 : Valeurs du cortisol salivaire durant une journée chez un homme normal (Kirschbaum & Hellhammer, 2000)

La sécrétion de cortisol (au niveau du cortex surrénal) implique des **mécanismes de contrôle** (voir figure 3) (Idelman, 1990). Ce système fonctionne par rétrocontrôle : la sécrétion d'ACTH est inhibée par le taux sanguin de cortisol. Il faut spécifier que cette rétro-inhibition n'intervient pas si l'agression est trop intense (exercice épuisant).

Hypothalamus

Hypophyse

**Corticossurrénales
(Zone fasciculée)**

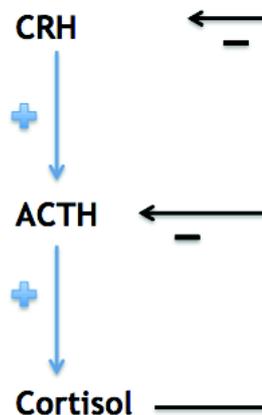


Figure 3 : Axe corticotrope

Le cortisol est **transporté** dans le plasma sanguin sous une forme libre liée à des protéines (liposoluble). Environ 90 % du cortisol est transporté sous forme liée par deux protéines porteuses : la CBG (corticosteroid binding globulin) qui a une forte affinité et l'albumine qui a une faible affinité (Kirschbaum & Hellhammer, 2000). Seule la fraction libre est biologiquement active.

Le cortisol est principalement **catabolisé** au niveau du foie. La dégradation des hormones est très rapide. Sa demi-vie est de 60 min, voire un peu moins lors d'un effort physique.

Le cortisol a plusieurs **actions** essentielles. Il permet de réguler l'énergie cellulaire et de protéger les réserves glycogéniques. Pour cela, le cortisol stimule la *néoglucogenèse* (formation de glucose à partir de substrat non-glucidiques et catabolisme des protéines et des lipides). La stimulation de la néoglucogenèse favorise ainsi le catabolisme protéique musculaire. Il agit aussi comme médiateur de l'*humeur* et du comportement de l'athlète. Enfin, le cortisol a une action antalgique. Ainsi, le cortisol apparaît aussi comme ayant des *actions anti inflammatoire* lors d'agression et en excès, le cortisol diminue de façon marquée la réponse immunitaire.

- Le cortisol et l'activité physique

Deux critères semblent essentiels dans les réactions du cortisol à l'effort. Le premier est l'**intensité** de l'exercice. Les auteurs semblent faire consensus quant à une intensité minimum de 60% de la puissance maximale aérobie (PMA) pour provoquer une réponse du cortisol (Davies & Few, 1973 in Collomp, Lasne, Saligot, & De Ceaurriz, 1999). Les taux de cortisol varient proportionnellement à l'intensité de l'effort, plus l'exercice est proche de la PMA, plus la cortisolémie est importante.

De plus, la **durée** de l'exercice semble influencer également sur les réactions de cortisol. Lors d'exercices de longue durée (supérieurs à 30 min), les taux de cortisol restent élevés tout au long de l'effort (Uhrausen & Kindermann, 1987 ; Snegovskaya & Viru, 1993). Plus le niveau de cortisol a été important, plus la durée nécessaire pour retrouver des valeurs de repos sera longue (Davies & Few, 1973 ; Eskola et al., 1978 ; Kuoppasalmi, Näveri, Härkönen, & Adlercreutz, 1980). En effet, Eskola et al. en 1978 ont comparé l'évolution des valeurs de cortisol plasmatique dans des activités sportives avec différents temps de pratique. Huit sujets participent à cette expérience (4 font des longues distances entre 42 et 195 kilomètres (km) et 4 autres font des courtes distances, entre 5 et 10 km). Les résultats ont montré que suivant la durée de l'activité la récupération est différente. Pour des marathoniens (environ 2 heures de pratique), le taux de cortisol met plus de 24 heures pour retrouver son niveau initial après la fin de la pratique alors que pour ceux qui pratiquent une course d'environ 35 min, le taux initial est retrouvé au bout de 3 heures. Ainsi, la durée de l'activité semble avoir un impact sur la durée de récupération au niveau du cortisol. Paradoxalement, il a été rapporté que lors d'un état d'épuisement avancé les valeurs de cortisol étaient particulièrement basses (Tharp, 1975).

Lorsque l'effort est de courte durée, les résultats sont controversés. En effet, Viru (1992) a observé de grandes disparités face à des exercices de courtes durée : une augmentation chez les sujets qui s'installe après 15 à 20 min, aucune variation observée ou encore une augmentation précoce ou un taux élevé dès le début de l'exercice. Ces disparités peuvent être expliquées en partie par des composantes psychologiques (anxiété, stratégies de faire face) et des composantes biologiques (accumulation de lactate par exemple).

Très peu d'études traitent les réactions du cortisol lors de compétitions officielles. Lors d'épreuve de longue durée, les auteurs observent des taux fortement augmentés immédiatement après la

course (Petraglia et al., 1988 ; Pestell, Hurley, & Vandongen, 1989). A contrario, les compétitions où l'effort est de très courte durée, les résultats semblent divergents. Petraglia et al. (1988) rapportent une augmentation lors d'une épreuve de course de 100 mètres, alors que Passelergue, Robert et Lac (1995) n'enregistrent aucune variation des taux de cortisol lors d'une compétition en haltérophilie. Cependant, les auteurs mentionnent que les taux de cortisol étaient multipliés par trois entre la situation réelle et une situation de compétition simulée. Il est vraisemblable qu'un stress psychologique soit à l'origine des différences entre les deux situations.

- **L'axe androgénique : La Testostérone et la LH**

- **Les données physiologiques sur la testostérone et la LH**

Au niveau hypothalamique, la sécrétion de gonadolibérine GnRH (LH-RH) active la libération de la LH : Hormone Lutéinisante (et de FSH : hormone folliculostimulante) au niveau de l'hypophyse pour sécréter la testostérone. La testostérone, issue du cholestérol, est sécrétée essentiellement par les testicules chez les hommes (et en plus faibles quantités par les glandes surrénales) (Idelman, 1990).

Les taux de testostérone dans le sang varient naturellement au cours des 24 heures avec un pic entre 6h et 8h du matin. Pour la LH, il est observé deux pics principaux (entre 16h et 20h et entre 8h et 12h à environ 8IU/l) d'après Clair, Claustrat, Jordan, Dechaud et Sassolas en 1985 (voir figure 4).

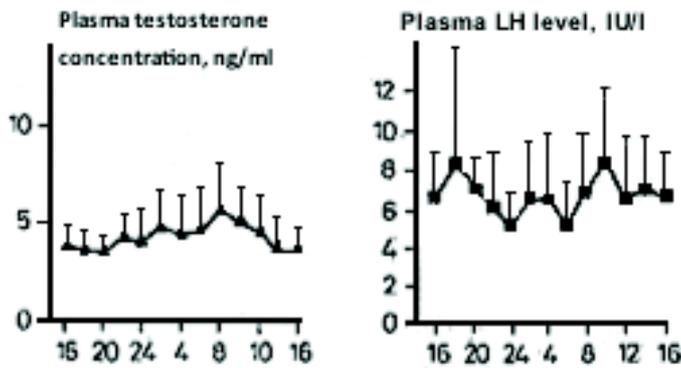


Figure 4 : Rythme circadien de la testostérone et de la LH (Clair et al., 1985)

Le dosage peut être effectué dans le plasma mais aussi au niveau salivaire (testostérone libre ; Bricout et al., 2006).

La sécrétion de testostérone est donc régulée par la LH. La **régulation** est assurée par un rétrocontrôle négatif (voir figure 5). Toute diminution de la testostérone plasmatique provoque une levée de la rétro-inhibition et une augmentation de la LH. La testostérone possède donc une action sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Cette action est inhibitrice puisqu'elle ralentit l'activité de l'hypothalamus (Idelman, 1990).

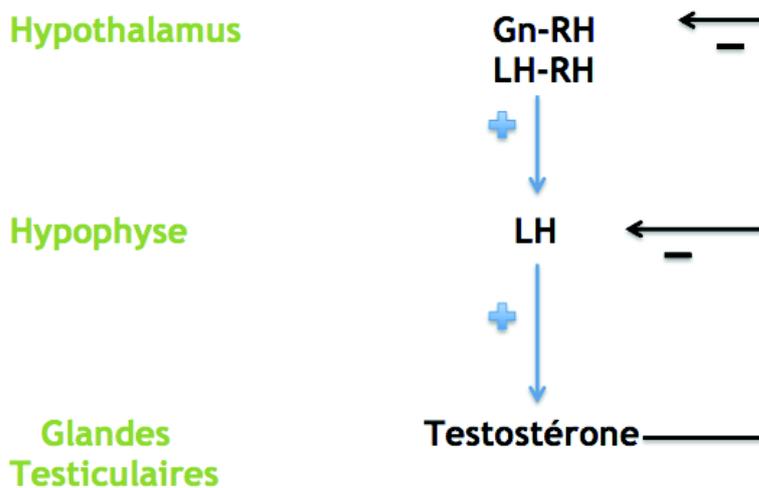


Figure 5 : Axe androgénique

Dans son **transport** sanguin, la testostérone, liposoluble, circule essentiellement (98%) sous forme liée principalement à la SHBG (Sexual Hormone Binding Globulin) et sera véhiculée vers les organes cibles dans l'ensemble de l'organisme et une faible fraction (2%) est liée à l'albumine. Sa forme libre est la plus biologiquement active (Bricout et al., 2006).

La testostérone est **éliminée** en grande partie au niveau du foie (formation de catabolites inactifs), et également au niveau de tissus cibles (tractus génital, peau ...) où elle n'agit pas directement sous forme de testostérone mais après transformation en un métabolite plus actif. La demi-vie de la testostérone est comprise entre 25 et 52 min (Bird, Green, & Clark, 1969) et celle de la LH est de 60 min (Idelman, 1990).

La LH a plusieurs **actions** : elle a des effets au niveau cellulaire (principalement pour synthétiser la progestérone), elle agit directement sur les cellules de Leydig du testicule pour provoquer la **sécrétion de testostérone**. Associée à la FSH, la LH stimule la **spermatogénèse**. Le dosage peut permettre d'explorer une insuffisance testiculaire (hypogonadisme) ou une anomalie cérébrale (hypothalamo-hypophysaire).

La testostérone joue plusieurs **fonctions** : elle a des effets sur les organes génitaux (développement des vésicules séminales, de la prostate, de la pilosité...), elle influe sur la spermatogénèse. L'effet anabolisant de cette hormone permet d'augmenter la synthèse protéique musculaire. Celle-ci joue aussi des rôles au niveau lipidique et protéidique. De manière générale, la testostérone joue un rôle sur le bien-être en augmentant la libido, son énergie, et en protégeant contre l'ostéoporose.

- La testostérone et la LH en lien avec l'activité physique

De manière générale, la pratique sportive produit une augmentation de la testostérone (Häkkinen & Pakarinen, 1993). Tout comme le cortisol, l'intensité, la durée de la pratique et le type d'activité engendrent des réactions différentes au niveau de la testostérone et la LH (Kraemer, Kilgore, Kraemer, & Castracane, 1992). Lors d'un **exercice**, plus il est intense et de courte durée, plus la testostéronémie augmente. Inversement, on observe, des diminutions lorsque le temps d'effort est supérieur à deux ou trois heures (Viru, 1992 ; Duclos, Corcuff, Rashedi, Fougere, Manier, 1996). Toutefois, il faut noter que les variations pour cette hormone sont d'une amplitude modérée comparée à celles observées pour le cortisol. De plus, la fatigue induite par les entraînements intenses ou sur une saison complète se traduit par une baisse du taux de **repos** en testostérone (Busso, Häkkinen, Kauhanen, Komi, Lacour, 1992) surtout la forme libre avec l'avancement de la saison (Uhraussen, Kullmer, Kindermann, 1987). Les variations sont différentes suivant le type de sports : dans des sports d'endurance, il est observé une diminution (Cumming & Wheeler, 1989 ; Hackney, Sinning, Bruot, 1990) alors que dans ceux qui développent la force, il est observé une augmentation de la concentration (Häkkinen, Pakarinen, Alen, Kauhanen, 1988 ; Kraemer et al., 1999). L'étude de Arce, De souza, Pescatello et Luciano (1993) permet de d'expliquer que les concentrations de testostérone sont plus basses pour les sujets entraînés comparés aux néophytes. Certains auteurs prennent le rapport testostérone/cortisol comme un indice d'adaptation à l'entraînement (Uhraussen et al., 1987 ; Busso et al., 1992). Une diminution de ce rapport constituerait un indice de risque de surentraînement. En effet, pour Adlercreutz et al. (1986) une diminution de 30% de ce rapport constituerait un seuil de surentraînement alors que pour Banfi, Marinelli, Roi et Agape (1993), ce même index marquerait plutôt une récupération incomplète. Ce rapport T/C est un indicateur qui demande une interprétation prudente car à ce jour il n'y a pas de

résultats objectifs permettant de déterminer un état de fatigue ou de surentraînement avec ce seul rapport (Bricout et al., 2006). En **compétition**, des corrélations positives ont été trouvées entre le taux de testostérone et des indicateurs d'agressivité, de motivation, de dominances (Salvador, Simon, Suay, & Llorens, 1987). Dans la période post compétitive, la testostérone entraînerait une meilleure récupération.

- La LH et l'activité physique

La concentration de LH est positivement liée à l'intensité et à la durée de l'entraînement (Kraemer et al., 1992). Les données de la littérature sur les variations de LH durant des périodes intenses d'entraînement sont controversées, certains auteurs rapportent des diminutions (Urhaussen et al., 1995), des augmentations (Busso et al., 1992), ou aucune variation (Fernandez-Garcia et al., 2002) des valeurs des taux de LH. En haltérophilie, Busso et al. (1992) ont trouvé des relations entre le niveau de forme et les taux de LH durant des périodes d'entraînement particulièrement intenses.

- **L'axe thyroïdienne : TSH**

- Les données physiologiques de la TSH

La TSH est une hormone thyroïdienne qui est produite par l'antéhypophyse et stimulée par une hormone hypothalamique, la TRH. La principale fonction de la TSH est de stimuler des hormones thyroïdiennes (T3: triiodothyronine et T4 : thyroxine) (Bricout et al., 2006). Elle a un caractère liposoluble. La sécrétion de TSH est permanente. Un pic apparaît vers 12h (voir figure 6).

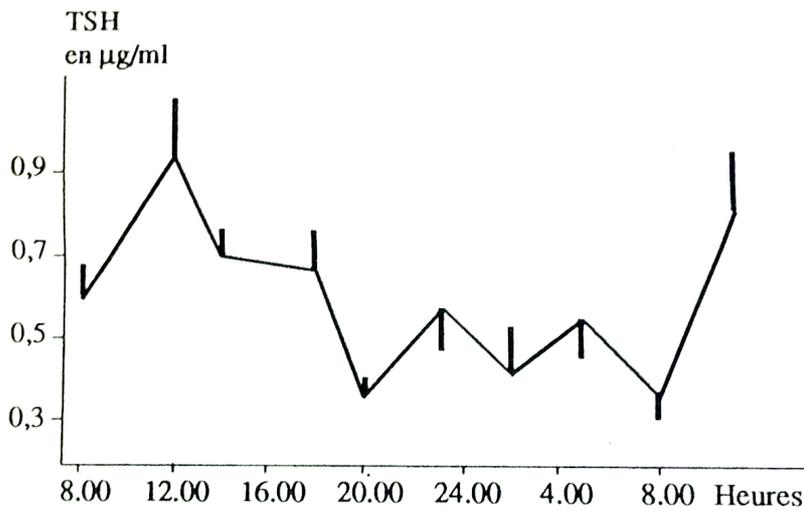


Figure 6 : Rythme circadien de la TSH chez le rat (Jordan et al., 1979 in « Endocrinologie. Fondements physiologiques », Idelman, S. 1990)

Chez l'homme, les variations physiologiques varient dans une fourchette allant de 0,4 à 4 mU/l (Schlienger, Sapin, Vinzio, Luca & Goichot, 2007).

La TSH stimule et régit la sécrétion d'hormones thyroïdiennes qui agissent par le biais d'un **rétrocontrôle négatif** (figure 7). En effet, les hormones thyroïdiennes (T3 et T4) exercent normalement un feed back négatif à la fois au niveau hypophyse et à la fois au niveau hypothalamique (Bricout, et al., 2006). Ces dernières interviennent à la fois dans l'inhibition de la TRH et de la TSH. Sa demi-vie est d'environ 60 min (Idelman, 1990 ; Bricout et al., 2006).

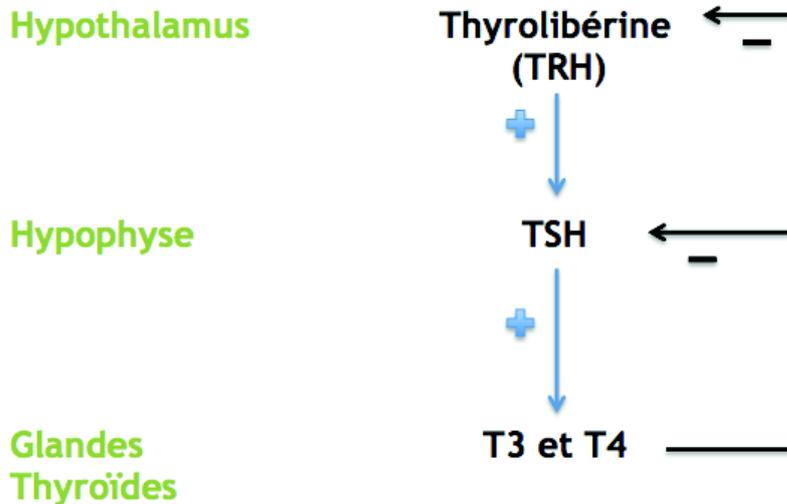


Figure 7 : Axe thyroïdienne

L'action de la TSH est très rapide. La TSH a des fonctions diverses : elle favorise la fixation d'iode par la glande thyroïde et stimule donc la biosynthèse et la libération d'hormones thyroïdiennes (Idelman, 1990). Elle a un rôle indirect (par la stimulation de T3 et T4) d'accélérateur du métabolisme (augmentation de la néoglucogénèse, de la lipolyse, du catabolisme protéique, de la thermogénèse et de l'excitabilité du muscle). Le dosage de la TSH suffit le plus souvent au dépistage d'une anomalie de fonctionnement de la thyroïde.

- La TSH et l'activité physique

L'analyse de la littérature montre que l'exercice ne s'accompagne pas nécessairement de modifications significatives des concentrations plasmatiques d'hormones thyroïdiennes. Guezennec (1989) note que « le niveau des hormones thyroïdiennes semble peu influencé par un exercice unique en revanche, l'entraînement régulier est susceptible de modifier les taux de base et la sensibilité aux hormones thyroïdiennes ». Cette dernière affirmation reste à confirmer car dans sa revue, Bricout et al., (2006), explique que toute variation de la TSH (ou T3) entraînerait une diminution réelle des capacités physiques. Le volume et l'intensité de l'exercice avec un apport

énergétique adapté n'ont aucun effet sur les hormones thyroïdiennes et il n'y a aucune différence entre les sujets néophytes et entraînés (Bricout et al., 2006). Seul un déficit énergétique conduit à la baisse de la concentration plasmatique de T3 (Bricout et al., 2006). A ce jour peu de travaux ont rapporté des liens directs entre la TSH et la fatigue. Seul Pakarinen, Häkkinen et Alen (1991) ont enregistré des réductions de TSH durant une semaine d'entraînement particulièrement intense chez des haltérophiles.

Nous venons de voir que ces hormones réagissent plus ou moins face à l'exercice, mais parmi elles certaines, lors d'une exposition à une situation stressante connaissent une évolution spécifique.

2.2. Les réactions biologiques lors d'un événement stressant (Salvador, 2005 ; Salvador & Costa, 2009)

2.2.1. Le modèle de Salvador

Le deuxième ancrage théorique de cette thèse trouve sa source dans des travaux réalisés dans le champ des neurosciences (Salvador, 2005 ; Salvador & Costa, 2009). Ceux-ci proposent un modèle explicatif (voir Figure 8) des réactions de l'individu en situation de compétition en adoptant une approche biopsychologique, autrement dit en intégrant des indicateurs physiologiques (hormonaux principalement) et des construits psychologiques (personnalité, attributions causales, motivation, états d'humeur).

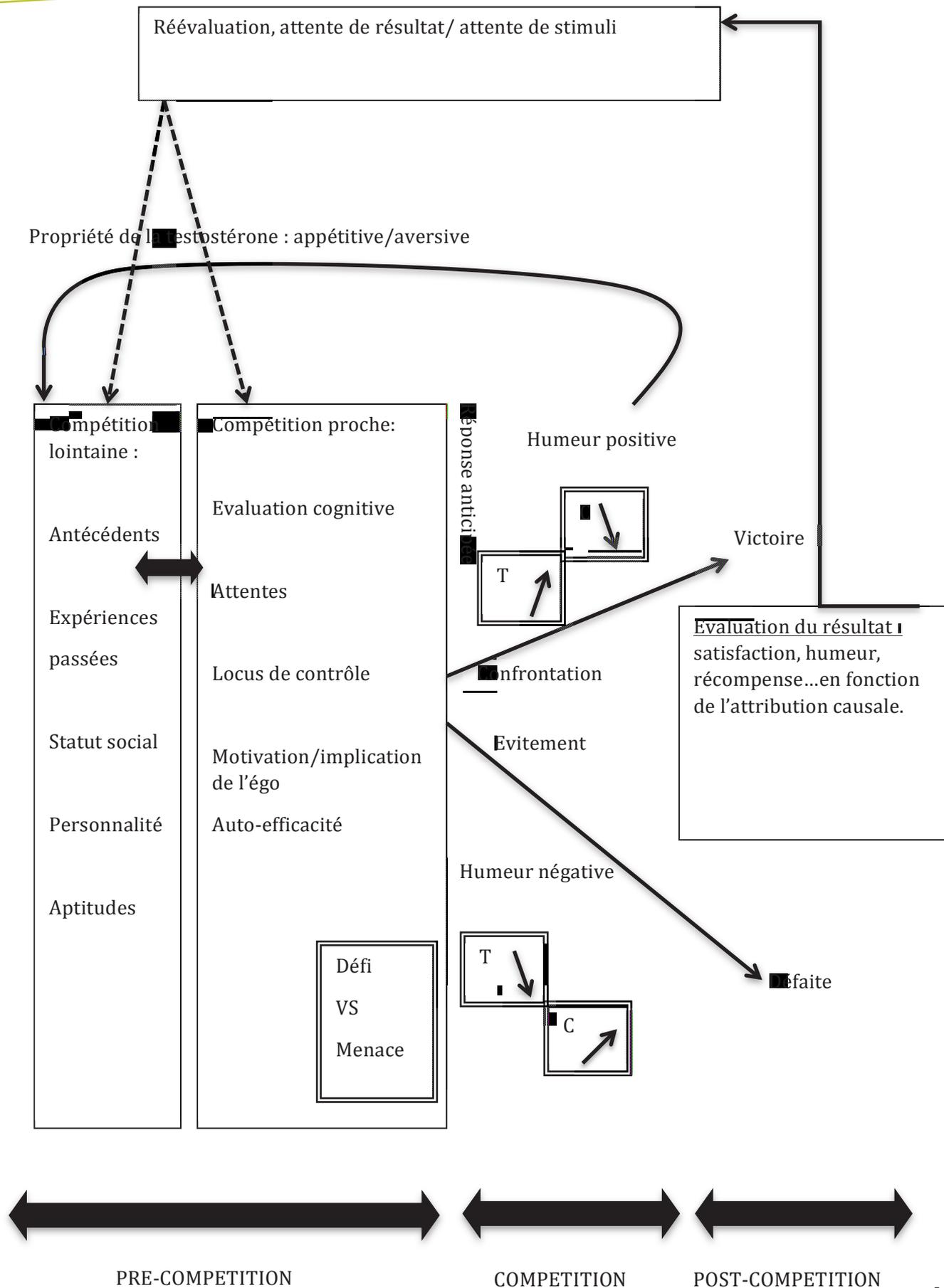


Figure 8 : Modèle de Salvador et Costa (2009) adapté de Salvador (2005)

Bien que le modèle de Salvador utilise la testostérone et le cortisol comme marqueurs hormonaux, nous avons choisi de centrer notre attention sur le cortisol qui semble être l'indicateur le plus approprié pour mettre en évidence les manifestations du stress. Cet indicateur a aussi été choisi pour sa facilité à être récupéré et analysé (prélèvement salivaire qui ne demande pas de référent médical comme pour une prise de sang). Cet indicateur est largement utilisé dans les travaux cherchant à quantifier l'importance de la réaction de l'organisme plongé dans une situation stressante (Hellhammer, Wüst, & Kudielka, 2009). L'intérêt premier de l'utilisation de ce marqueur est d'obtenir une mesure directe des manifestations du stress du sujet qui vient avantageusement compléter les mesures indirectes et auto-rapportées basées sur des questionnaires, traditionnellement utilisées en psychologie du sport.

Les travaux basés sur le modèle de Salvador (2005) ont eu recours à des mesures plasmatiques ou salivaires du cortisol. Logiquement, les prélèvements salivaires sont les plus indiqués pour les études de terrain. Globalement, lorsqu'un individu est placé dans une situation stressante on observe une augmentation des concentrations en cortisol comparées aux valeurs de repos.

L'utilisation du cortisol est aussi mise en avant comme un marqueur d'un niveau de stress plus global. Plus précisément, la réponse du cortisol au réveil a été associée à des facteurs psychosociaux (Chida & Steptoe, 2009). Au regard des résultats contradictoires, ces auteurs analysent les études antérieures (147 études tirées de 62 articles) et recherchent le lien entre la réponse du cortisol au réveil et les facteurs psychosociaux. Ils mettent en avant que le cortisol au réveil est positivement associé au stress de la vie en général. Ainsi, les manifestations du stress et le cortisol sont des données significativement et positivement liées. Enfin on peut noter que le rythme circadien du cortisol est indépendant des horaires du sommeil. Dans la présentation du modèle, nous suivrons la logique proposée en présentant les composants relatifs à la phase de pré-

compétition puis à la compétition elle-même et enfin à la période de post-compétition et de récupération.

2.2.2. Phase pré-compétitive

Cette partie du modèle a pour fonction d'identifier les différents paramètres susceptibles de déterminer les réactions subséquentes de l'individu liées à l'étude des variations de cortisol en situation de compétition. Les auteurs distinguent les antécédents (expériences passées, statut social, personnalité, aptitudes), lorsque la compétition est temporellement éloignée ; de l'évaluation cognitive de la situation lorsque la compétition est imminente. Dans cette évaluation cognitive, les auteurs identifient les variables suivantes : les attentes, le locus de contrôle, la motivation/ et implication de l'ego et enfin l'auto-efficacité. Ces facteurs ont été diversement étudiés par ce type de littérature.

- Des réponses de cortisol différentes en fonction des antécédents

En premier lieu, le modèle de Salvador montre l'influence des antécédents (expériences passées, statut social, personnalité, aptitudes), lorsque la compétition est temporellement éloignée. Du fait de la complexité du modèle qui rend délicate la prise en compte simultanée de tous ces facteurs, nous avons souhaité nous centrer sur un seul type de variable : la personnalité. Cette dernière est en effet explicitement mentionnée dans le modèle de Williams et Andersen et constitue ainsi un pont explicite entre ces deux cadres théoriques. De plus Salvador elle-même (Salvador, 2005 ;

Salvador & Costa, 2009) souligne la nécessité d'approfondir la compréhension du rôle complexe joué par ce facteur, encore relativement peu étudié dans ce contexte.

L'étude de LeBlanc et Ducharme en 2005 reprend les résultats de l'étude de 2004 (influence des traits de personnalité en réponse à un stress physique, cf. supra) et les compare à des données biologiques (cortisol). Les résultats montrent qu'au repos, la concentration en cortisol est corrélée positivement avec l'extraversion et négativement avec le névrosisme. Ainsi, certains traits de personnalité semblent jouer aussi un rôle dans les réponses de cortisol (Leblanc & Ducharme, 2005). Les résultats montrent également que la personnalité module la réponse liée à l'exposition à un facteur de stress physique. Des investigations supplémentaires seraient nécessaires pour comprendre la différence entre l'extraversion et le névrosisme en réponse au stress (LeBlanc et al., 2004). Dans la même logique, il serait intéressant d'approfondir le lien entre traits de personnalité et marqueurs somatiques du stress.

Ces études de LeBlanc et al. (2004, 2005) peuvent être complétées par l'étude d'Oswald et al. (2006). Cette étude a été réalisée sur 68 adultes en bonne santé (43 hommes et 25 femmes). Son but est de chercher lors d'un événement stressant les relations entre les réponses du cortisol et la personnalité. L'étude consiste à suivre les concentrations plasmatiques en cortisol des sujets à différents moments de l'expérimentation utilisant une situation expérimentale (représentant un stress social élevé) appelée le « Trier Social Stress Test » (TSST, Von Dawans, Kirschbaum, & Heinrichs, 2011). L'équipe de Kirschbaum, Bartussek et Strasburger (1992) de l'université de Dresde en Allemagne a beaucoup travaillé sur les réactions humaines en situations stressantes notamment par la mise en place de cette situation expérimentale particulière). Le TSST est un test en laboratoire comprenant deux tâches : la première consiste à parler en public pendant 5 min dans le cadre d'un entretien d'embauche simulé ; la deuxième implique pendant 5 min supplémentaires

de répondre à haute voix à des questions de calcul mental. Les sujets reçoivent des consignes pendant 3 min puis une préparation de 10 min et enfin 10 min où ils sont exposés au stress (correspondant aux deux tâches de 5 min). A la fin, ils ont un retour vidéo où on leur détaille leurs manifestations (verbales ou non-verbales) du stress. Dans l'étude de Oswald et al. (2006), conjointement au TSST, les sujets ont complété une évaluation du profil de personnalité réalisée grâce au NEO-PI. Les résultats montrent l'effet de certains traits de personnalité, mais modulé par le genre du sujet. Le score de névrosisme est corrélé négativement avec les réponses du cortisol lors de la situation stressante créée par le TSST, mais seulement chez les femmes. Inversement, le score d'extraversion est corrélé positivement avec les réponses de cortisol lors du TSST chez les hommes uniquement. Cette étude souligne elle aussi la corrélation entre les traits de personnalité (extraversion et névrosisme) et les manifestations du stress mais ajoute que suivant le genre les réactions sont modulées. Cette différence suggère que la réponse au stress non seulement peut varier en fonction du profil de personnalité, mais également en fonction du genre du sujet.

Ces études soulèvent l'importance, pour nos futures recherches, d'évaluer les antécédents (personnalité avec principalement l'extraversion et le névrosisme) et le cortisol de nos sujets pour faire le lien entre le stress et l'occurrence de la blessure.

- Des réponses de cortisol différentes en fonction de l'évaluation cognitive

Pour Salvador, lorsque la compétition se rapproche, interviennent également diverses variables regroupées sous le terme générique « d'évaluation cognitive ». Salvador retient notamment les attentes du sportif, le locus de contrôle, la motivation, l'implication de l'ego et l'auto-efficacité.

Le couplage du cortisol aux questionnaires traditionnellement utilisés en psychologie du sport nous semble être une démarche particulièrement adaptée à l'étude du stress en situation sportive. En effet l'influence des facteurs de stress psychologiques sur les sécrétions de cortisol a largement été étudiée dans la littérature (Dickerson & Kemeny, 2004) : il en ressort que l'évaluation cognitive de la situation est un facteur déterminant pour prédire les sécrétions subséquentes de cortisol. La réponse en cortisol augmente avec l'importance de l'évaluation sociale (jury, public, adversaire). Une seule tâche de recherche de performance peut ne pas suffire à provoquer une augmentation des sécrétions en cortisol. Pour ces auteurs, seuls certains types de facteurs de stress provoquent des réactions qui sont associées à une élévation du cortisol. L'évaluation sociale dans un contexte de performances incontrôlables (par exemple parler en public face à des évaluateurs) est associée à de plus grandes variations de cortisol. En effet la menace représentée par cette combinaison (évaluation menace sociale/ environnement incontrôlable) est très importante et peut conduire à des sécrétions trois fois supérieures à celles observées pour chaque composant pris séparément (Dickerson & Kemeny, 2004). L'étude retient que l'auto préservation sociale (ne pas se ridiculiser par peur de l'évaluation d'autrui, ou par peur de perdre son statut) est une priorité. Ainsi lorsque l'image de l'individu est menacée celui-ci réagit à la fois physiologiquement et psychologiquement pour y faire face. Par conséquent il semble important d'étudier en phase pré-compétitive les paramètres psychologiques susceptibles d'expliquer les variations hormonales (principalement du cortisol) en situation stressante. Deux études semblent pertinentes à cet égard.

Pruessner et al. (1997) ont utilisé un échantillon de vingt hommes ($M = 22,4$ ans, $ET = 2,1$). Les sujets ont effectué le TSST quatre fois sur quatre jours consécutifs et une cinquième fois deux jours après la quatrième fois. Lors des cinq tests, les sujets ont été évalués à partir de questionnaires de personnalité (évaluant le locus de contrôle, le concept de soi et la perception de

soi). De plus, des mesures de cortisol salivaire ont été prélevées à chaque fois à la même heure au cours de chaque session. Les résultats révèlent une association positive entre le taux de cortisol et le trait lié à la dominance sociale : ainsi plus un individu se perçoit socialement dominé plus son taux de cortisol est élevé.

Dans la même logique, l'étude de Seeman et al. (1995) examine le rôle de la confiance en soi et des réponses en situation de stress (challenge de conduite sur simulateur) sur seize personnes âgées entre 70 et 79 ans. Les résultats montrent que le niveau de confiance en soi est corrélé négativement avec le pic de cortisol lors du test de simulation de conduite. Ainsi, la confiance en soi de l'individu pourrait constituer un facteur de limitation du pic de cortisol observé face à une situation stressante.

Enfin, Díaz et al., en 2013, ont analysé la relation entre les variations de cortisol, l'état d'humeur et la performance de 11 nageurs professionnels âgés de 21,5 ans. Sept échantillons salivaires ont été rapportés et l'état d'humeur a été évalué au travers du POMS. Les tests (100 mètres crawl) ont été passés lors d'une journée contrôle et lors d'une compétition nationale. Les résultats mettent en avant que le niveau de cortisol avant la compétition est associé à des sentiments de tension, d'anxiété et d'hostilité. Ainsi, plus je suis tendu, anxieux et hostile, plus j'ai mon niveau de cortisol élevé avant la compétition. Ainsi, il semblerait que l'évaluation psychologique de la situation ait un impact sur les taux de cortisol.

2.2.3. Pendant la compétition

Durant la phase de compétition, il est proposé que la réponse anticipatoire et le déroulement de la compétition influencent les états d'humeur et les réactions hormonales. Il apparaît important

d'analyser en premier lieu les réactions du cortisol en compétition et en second lieu de voir les relations qui existent entre ce dernier et les indicateurs psychologiques.

- L'évolution du cortisol pendant la compétition

Les variables étudiées lors de la compétition ont été analysées en premier lieu par des études où la situation stressante est artificiellement manipulée en laboratoire et en second lieu par des études de terrain.

En ce qui concerne les études en laboratoire, Kirschbaum et al (1992) évaluent les réponses de cortisol selon le protocole du TSST (cf. supra). Les sujets retenus sont au nombre de 87 (42 hommes et 45 femmes). Des prélèvements salivaires sont effectués toutes les 10 min (de -10 min avant la tâche à 70 min après le TSST) afin de doser le taux de cortisol. Les résultats montrent que les deux sexes ont un taux de cortisol multiplié par 2 à 3 face à la tâche. Ils observent un pic de la concentration de cortisol 30 min après le début du TSST. La revue de littérature d'Allen, Kennedy, Cryan, Dinan et Clarke (2014) fait un point sur l'ensemble des études utilisant le TSST en tant que stressor psychologique. Les études confirment qu'il y a à chaque fois une augmentation du cortisol lorsque les sujets sont confrontés à cette tâche (TSST). Beaucoup d'études de laboratoire s'appuient sur des données biologiques (cortisol) mais aussi sur des données psychologiques, ce que nous développerons dans le chapitre suivant. Ainsi, Allen et al. (2014) mettent en avant cette augmentation significative du cortisol mais soulignent également l'importance d'effectuer plusieurs points d'échantillonnage pour capturer une réponse fiable du cortisol induite par la situation stressante.

Concernant les études de terrain, Filaire, Maso, Sagnol, Ferrand et Lac en 2001 ont confirmé l'intérêt du cortisol (sous la forme de prélèvement salivaire) en tant que marqueur physiologique du stress. Entre sa valeur au repos et sa valeur lors d'une compétition, la concentration en cortisol augmente, jusqu'à atteindre des valeurs deux fois et demi supérieures. En 1997, Filaire, Duché, Robert et Lac étudient « l'influence d'une compétition officielle et d'une session d'entraînement sur les concentrations de cortisol salivaire ». L'étude porte sur 36 femmes pratiquant un sport collectif de petit terrain (handball ou volley-ball). Un groupe pratique à un niveau national et l'autre à un niveau régional. Des échantillons salivaires ont été recueillis 5 à 10 min avant, et après l'entraînement, et 5 min avant, et après la compétition. Les résultats de cette étude montrent que, quel que soit le niveau de performance des athlètes (national ou régional), la compétition entraîne une augmentation significative des concentrations de cortisol salivaire alors que l'entraînement n'induit aucune modification. Ainsi, la compétition officielle induit une augmentation des concentrations de cortisol salivaire pour tous les sportifs (Filaire, Duché, Robert & Lac, 1997 ; Silva, 2013). Ils observent aussi une concentration en cortisol (que ce soit à l'entraînement ou en compétition) significativement plus élevée chez les sportives de niveau national que chez celles de niveau régional. Il faut préciser ici que la durée et l'intensité de l'effort réalisé durant la compétition peuvent augmenter les sécrétions en cortisol. Cependant ce facteur de stress physique est beaucoup plus long à déclencher cette activation physiologique que les facteurs de stress psychologique.

En 2010, Filaire, Portier, Onen, et Filaire effectuent une étude portant sur l'évaluation des réponses physiologiques chez dix adolescentes ($M = 14,7$, $ET = 0,4$) de niveau interrégional lors d'un tournoi de tennis. Les sujets s'entraînent entre huit et dix heures par semaine. Des prélèvements salivaires sont effectués tout au long de la journée de compétition (le matin, 30 min

après le lever, 10 min avant le match, 10 min après et le soir) et comparés à des valeurs de repos (le matin et le soir). Un questionnaire sur l'effort perçu a également été complété. Il a été démontré que dès le lever, les concentrations en cortisol étaient importantes comparées au jour de repos. L'étude de Moreira et al. (2013), rajoute une donnée intéressante liée à la compétition. En effet, ils étudient l'effet de l'importance de la compétition sur les réponses en cortisol salivaire. L'étude s'effectue avec de jeunes joueurs de volleyball lors de deux matchs officiels. Les échantillons ont été prélevés lors d'un match au cours de la saison (match 1) et lors de la finale du championnat (match 2). Les douze volleyeurs ont participé aux deux matchs. Les résultats montrent une concentration en cortisol plus élevée pour le match 2 comparé au match 1 pour les deux prélèvements (avant et après match). Ainsi, les résultats mettent en avant l'impact de l'importance du match sur les variations du cortisol lors d'une situation stressante. Les réponses en cortisol sont donc affectées par l'importance du match, mais sont dans tous les cas significativement plus importantes lors de l'après match comparativement aux valeurs d'avant match.

Ainsi, les études sur le terrain et en laboratoire semblent faire consensus sur une augmentation des valeurs du cortisol en compétition. Il est aussi précisé que ces concentrations peuvent être reliées à des paramètres psychologiques issus de mesures auto-rapportées par questionnaires. C'est de ces relations dont nous allons parler dans le paragraphe suivant.

- L'intérêt d'associer les mesures physiologiques et psychologiques durant la compétition

Ici encore on peut distinguer des études caractérisées par des protocoles réalisés en laboratoire et des études de terrain. Pour les études en laboratoire, Kirschbaum, Wüst, & Hellhammer (1992)

confrontent 153 sujets (73 hommes, 80 femmes, âgés en moyenne de 22,6 ans) à un stress psychologique (TSST), physique (test sur vélo) ou hormonalement induit (injection de CRH). Il a été observé que les hommes ont une plus grande augmentation de cortisol lors de la situation de stress psychologique. Ils notent une augmentation similaire du cortisol pour les deux sexes consécutivement au stress physique et hormonal. Kirschbaum et al. (1995) approfondissent en montrant qu'il existe une adaptation au stress connu. Dans leur étude, vingt hommes (âgés en moyenne de 22,4 ans) ont été confrontés à un stress psychologique (le TSST). Ils ont complété des questionnaires mesurant la personnalité, la perception de compétence et la santé physique en général. Six prélèvements salivaires (3 min avant et 10, 20, 30, 40 et 50 min après) ont été effectués à chaque fois que les sujets faisaient un test. Les sujets ont été cinq fois face au même stress psychologique (le TSST) sur cinq jours. Les chercheurs ont observé que le taux de cortisol est plus élevé le 1^{er} jour par rapport aux quatre jours suivants (pas de différence entre les 4 derniers jours). Ainsi, pour un stress déjà connu (expérience à l'identique qui ne peut être créée qu'en laboratoire car en compétition sur le terrain cela semble plus difficile à mettre en œuvre), l'individu s'adapte et montre moins de variations hormonales.

L'étude de Rimmelé et al. (2009) visait à comparer les réactions de sujets de niveaux sportifs différents (18 sportifs de haut niveau, 50 amateurs et 24 sédentaires) face à un stress psychologique (le TSST). Différents indicateurs hormonaux (cortisol salivaire prélevé 1 minute avant le test puis à 10, 20, 30, 45, 60 et 90 min après le test), physiques (fréquence cardiaque en vélo) et psychologiques (trait de personnalité, anxiété et états d'humeur) ont été mesurés. Les résultats montrent une augmentation significative du cortisol chez les trois groupes pendant la situation stressante. Cependant, la concentration en cortisol est significativement plus basse pour les sportifs de haut niveau comparativement aux deux autres groupes. Une augmentation

significative de la fréquence cardiaque est observée pour tous les groupes au moment de l'événement stressant. Toutefois, la fréquence cardiaque est significativement plus basse pour les sportifs (amateur et élite) comparés aux sédentaires. L'état d'anxiété augmente significativement pour tous les groupes avant la situation stressante. Les données tirées de test en laboratoire semblent confirmer l'importance des paramètres psychologiques (anxiété) et physiologiques (cortisol) afin de mieux comprendre les réactions face à un événement stressant. Elles suggèrent également que la pratique sportive pourrait jouer un rôle modulateur dans les réactions d'un individu confronté à une situation stressante.

Concernant les études de terrain, Filaire et al. en 2010 montrent qu'il existe une corrélation positive entre l'augmentation du cortisol et celle de l'anxiété (mesurée par le CSAI2 et le STAI) lors d'une situation stressante (match de tennis lors d'un tournoi). Filaire, Rouveix et Bougeten (2008) évaluent le stress biopsychologique de 16 joueurs (8 hommes et 8 femmes) de tennis de niveau régional lors d'un tournoi. Ils évaluent le cortisol lors du match (6 temps de mesures : matin, 1h avant, 10 min avant, 10 min après, 1 h après et le soir) et un jour de repos (matin et soir). Ils ont mesuré l'anxiété (à l'aide du CSAI2) ainsi que la performance. Les résultats montrent que les gagnants ont un niveau de cortisol significativement plus bas que les perdants (sur toutes les mesures excepté le soir). Les résultats concernant le cortisol (10 min avant) sont corrélés positivement avec l'anxiété chez les hommes et les femmes. Cela signifie que plus les taux de cortisol sont importants (10 min avant un match), plus l'anxiété est élevée. L'anxiété somatique est plus haute chez les femmes et la confiance en soi est plus haute chez les hommes. De même, les gagnants ont une basse anxiété cognitive et une haute confiance en soi alors que l'anxiété somatique est plus élevée chez les perdants. En plus de l'anxiété, Filaire et al. en 2010 mettent en

évidence un effet sexué sur les réponses en cortisol avec des taux plus élevés chez les femmes que chez les hommes.

Rohleder, Beulen, Chen, Wolf et Kirschbaum (2007) expliquent que les facteurs de stress de laboratoire tels que faire un discours devant un public constituent effectivement une forme d'évaluation de la menace sociale. Toutefois, l'artificialité et l'anonymat de l'environnement du laboratoire rendent selon eux, les participants moins réactifs pour évaluer leurs performances. Ces auteurs tentent de répondre à cette limite en utilisant une situation de la vie réelle avec une évaluation de la menace sociale à travers cinq études effectuées lors de compétitions de danse de salon. Quarante-quatre danseurs de salon (22 hommes et 22 femmes de 17 à 62 ans) ont été suivis lors de compétitions de danse. Chaque couple effectue cinq danses (total de pratique de 6 à 8 min avec des pauses pour les résultats) devant un public et un jury de cinq personnes. Le cortisol a été évalué (14 temps de mesures sont effectués dans la journée de compétition et des mesures aux mêmes horaires ont été réalisées lors d'une journée de repos). Des mesures psychologiques sont également réalisées telles que l'évaluation du stress perçu, de la satisfaction relative à la performance, l'identification de facteurs de stress sur une liste de 14 facteurs comme les concurrents, les juges, le comportement du partenaire. La première étude montre que le niveau de cortisol était plus élevé le jour de la compétition que le jour de repos confirmant ainsi le caractère stressant de cette compétition. L'évaluation du stress perçu est positivement corrélée avec le niveau de cortisol. Le facteur de stress le plus pertinent lié à l'évaluation de la menace sociale est le jury. Par ailleurs, plus les danseurs ont trouvé les juges stressants, plus leur pic de cortisol était élevé.

L'étude 2 compare les valeurs de cortisol le jour de la compétition, le jour de repos et le jour d'une compétition simulée qui demandait la même prestation physique que le jour de compétition. Cette

étude prouve que l'effort physique de la danse de salon n'est pas l'activateur de la sécrétion de cortisol (la concentration de cortisol lors de la compétition simulée est aussi basse que les valeurs de repos). Ces résultats mettent en avant l'importance de l'évaluation de la menace sociale pour mieux comprendre les réactions physiologiques observées lors d'une compétition de danse de salon.

Le but de l'étude 3 est de tester les réactions du cortisol au cours du temps en fonction de l'expérience des sujets. Les résultats montrent qu'il n'y a aucune différence entre trois compétitions consécutives au niveau de la concentration du cortisol. Il ne semble donc pas apparaître de processus d'adaptation à la situation stressante. De plus, les auteurs n'ont observé aucune différence dans le taux de cortisol entre les participants d'expériences diverses. En effet, les sujets expérimentés réagissent aussi fortement que les sujets novices. Cette étude met en avant la singularité d'une situation stressante, l'impossibilité de s'y adapter et l'importance des manifestations biologiques pour tous les niveaux de pratiques.

Les résultats de l'étude 4 montrent que les réactions de stress biopsychologiques sont plus importantes lorsqu'on effectue une danse à 2 plutôt qu'en groupe. Ainsi, plus l'évaluation de la menace sociale est centrée sur l'individu, plus la réponse de cortisol serait importante.

Enfin, l'étude 5, compare les effets d'un facteur de stress induit en laboratoire (le TSST) par rapport au stress causé par une compétition réelle. Les résultats montrent que les réactions lors de la situation de danse sont significativement plus importantes que lors du test en laboratoire. Cette étude confirme l'importance de la perception d'une évaluation sociale comme facteur de stress psychologique.

Toujours sur le terrain, l'étude d'Elloumi et al. (2008) a permis le suivi de vingt rugbymen (M = 25,8 ans) de niveau international sur une saison. Les auteurs ont évalué le cortisol salivaire au repos, le jour d'un match normal (contre une équipe de niveau inférieur) en début de saison et le jour d'un match où la participation devait être maximale car l'équipe gagnante participerait à la finale de la Coupe d'Afrique des Nations. Des questionnaires liés à l'anxiété et à la fatigue des joueurs ont été proposés lors des différents temps de mesures. Les résultats ont montré que les scores de fatigue et d'anxiété ont augmenté respectivement au cours de la saison. De plus, le niveau de fatigue était corrélé positivement au cortisol salivaire au repos et l'anxiété était corrélée positivement aux concentrations de cortisol salivaire lors de la compétition (mesuré avant et après les matchs). Ainsi, l'anxiété et la fatigue semblent liées aux variations du cortisol.

Les résultats des études en laboratoire semblent en adéquation avec les résultats des études de terrain et confirment la pertinence d'utiliser des paramètres physiologiques et psychologiques afin de mieux comprendre les processus en jeu lors d'événements stressants. Cependant, la plupart des études ont été menées en laboratoire. Peu d'études ont été réalisées en milieu naturel en ce qui concerne les effets modulateurs de la personnalité sur les réactions à une situation stressante. Il semble donc novateur et utile d'effectuer pour nos expériences, des études sur le terrain combinant des mesures d'évaluations psychologique et biologique, sur cette question.

2.2.4. L'après compétition et la récupération

Lors de la phase d'après compétition ou de récupération, l'interprétation par l'individu de ce qui vient de se passer est mise en avant dans le modèle de Salvador (Salvador & Costa, 2009) comme un facteur explicatif de ses réactions. Selon ce modèle théorique, l'évolution des paramètres

biologiques serait tributaire de plusieurs construits psychologiques tels que l'évaluation du résultat, la satisfaction, l'humeur, la présence de récompense et les attributions causales.

Dans le domaine sportif, l'étude de Elloumi, Maso, Michaux, Robert et Lac (2003), portant sur 20 rugbymen internationaux (M = 25,2 ans) avait pour objectif d'analyser les variations de cortisol salivaire lors d'un match (de l'avant match jusqu'à 6 jours après le match) comparativement à des valeurs de repos. Les résultats montrent que le taux de cortisol à la fin d'un match de rugby est 2,5 fois plus élevé que les valeurs de repos. De même, Filaire et al. (2010), étudient les contraintes physiologiques induites par un match de tennis. Les résultats montrent une élévation de plus de 130% des concentrations de cortisol d'après match par rapport aux valeurs de repos. De plus, des corrélations positives entre ces concentrations d'après compétition et l'effort perçu se sont avérées significatives. En effet, la contrainte psychologique liée à une situation de concurrence renforce cette réponse du cortisol (Filaire et al., 1997 ; Passelergue, Robert, & Lac, 1995).

L'étude de Gonzales-Bono et al. (1999) porte sur l'évaluation de l'impact d'un match officiel du championnat professionnel espagnol de basket sur le cortisol, la testostérone et l'humeur en compétition sur un groupe de 16 joueurs professionnels (8 dans chaque équipe). Les équipes étaient de niveau similaire, car elles ont fini première et deuxième de leur groupe à l'issue de la première phase du championnat. Un suivi longitudinal au niveau psychologique a été effectué. Le jour du match, les échantillons salivaires (pour calculer la concentration de cortisol et de testostérone) ont été prélevés 45 min avant et 15 min après la partie. En même temps que les prélèvements de cortisol, un questionnaire sur l'humeur (POMS) a été complété. A la fin du match, les joueurs ont répondu à des questionnaires concernant l'évaluation de la performance collective, individuelle et l'attribution causale des résultats (cause interne ou externe). Des indicateurs de performance individuelle ont été calculés à partir des statistiques du match en

rapportant le nombre de points inscrit par minute de temps de jeu effectif (score/temps de jeu). Au niveau hormonal, les résultats indiquent que le niveau de cortisol a significativement augmenté entre l'avant et l'après match pour tous les joueurs. Cependant aucune différence n'apparaît en post-match entre gagnants et perdants. Concernant la testostérone, les gagnants ont montré une augmentation dans la concentration de cette hormone comparés aux perdants qui voyaient leur taux diminuer. La testostérone est aussi négativement corrélée à l'attribution de la performance à la chance ou/et aux décisions de l'arbitre chez les gagnants. Ainsi, dans cette étude les variations de cortisol semblent davantage liées au stress et à l'excitation de la situation alors que les taux de testostérone semblent plus influencés par les changements d'état (performance, humeur). La compétition engendre un état d'humeur négatif et une diminution de la vigueur plus importante chez les perdants que chez les gagnants. La colère et la tension sont significativement plus hautes chez les perdants que chez les gagnants avant et après match. Au niveau des attributions causales, les gagnants attribuent plus les résultats à la technique et au physique et moins aux décisions de l'arbitre que les perdants. Il n'apparaît pas de corrélation entre les hormones et l'humeur exceptée chez les gagnants avec une corrélation positive entre les réponses de cortisol et la vigueur. Ainsi, l'évolution des paramètres physiologiques (testostérone et augmentation de cortisol) et les réactions d'après match (sur la performance, sur les attributions causales) en fonction de la victoire semblent importantes dans une analyse d'après match. Cette étude en condition réelle de compétition sur l'après match amènent des données supplémentaires permettant une meilleure compréhension de cette phase de la compétition.

Rohleder, Schommer, Hellhammer, Engel et Kirschbaum (2001) étudient la différence entre les sexes à l'aide d'indicateurs hormonaux après un stress psychosocial. Quarante-cinq personnes

prenant part à l'expérience (18 femmes et 27 hommes) sont confrontées au TSST et des prélèvements salivaires sont réalisés régulièrement. Ils montrent un pic de cortisol à 20 min après la fin de la situation stressante pour les hommes et les femmes. Rimmel et al. (2009) montrent que le pic de cortisol salivaire se produit généralement 10 min après l'arrêt de l'exposition au stress. Ainsi, la littérature semble bien faire consensus sur une augmentation mais reste divergente quant au moment du pic du cortisol lors d'un stress psychologique manipulé en laboratoire.

La revue de littérature proposée par Dickerson et Kemeny (2004) montre que dans certaines situations stressantes (évaluation sociale avec un public et un jury, dans un contexte incontrôlable), il est observé une élévation importante de cortisol qui persiste plus longtemps que la norme. Habituellement, le taux de cortisol revient aux valeurs initiales 20 à 40 min après la situation stressante, mais dans ces situations plus déstabilisantes cela peut prendre 40-60 min. Cette modification a donc un impact physiologique important pour l'après match.

Par rapport à la récupération hormonale les théories divergent. Sur le terrain, l'étude de Passelergue et Lac (1999), présente l'évaluation du niveau de cortisol et de testostérone dans un groupe de 15 lutteurs ($M = 17,88$ ans) de niveau national et international lors d'une compétition de deux jours. Les prélèvements salivaires (cortisol, testostérone) ont été faits au repos (3 semaines avant la compétition), pendant les deux jours (8 prélèvements) et lors des huit jours suivant (à chaque fois à 17h30). Les résultats montrent que les niveaux de cortisol diminuent très rapidement après la fin de la compétition (moins de 1h30). Les valeurs du cortisol dans la période de récupération ne sont pas statistiquement différentes des valeurs de repos. Toutefois, les valeurs de testostérone restent relativement hautes durant les huit jours de récupération excepté le 4^{ème} jour. De plus, l'étude de Elloumi et al. (2003) permet de trouver des informations supplémentaires sur la durée de récupération en mesurant le cortisol salivaire. Les valeurs de cortisol enregistrées dans

l'après compétition sont significativement plus faibles que les valeurs du repos. Il faut attendre le 5^{ème} jour après la compétition pour commencer à voir les taux augmenter pour retrouver l'équivalent du repos lors du 6^{ème} jour. Cette donnée met en avant l'importance, lors d'une situation stressante, d'avoir une récupération suffisante. Pour ces auteurs, il faudrait au moins 5 jours de repos (ou avec des entraînements légers) entre deux matchs de rugby pour avoir une récupération correcte.

A l'inverse, les résultats issus de laboratoire ne semblent pas identiques. L'étude de Vuorimaa et al. (1999) cherchait à déterminer la durée de récupération de dix hommes (M = 22 ans) coureurs de demi-fond (niveau national) suite à un test en laboratoire sur tapis de course. Des prélèvements de cortisol salivaires ont été prélevés suite à cet exercice intense mais aucun changement n'est noté au cours des jours suivants (de 1 à 3 jours) dans les niveaux de cortisol salivaire mesuré le matin. Cette observation montre que les conditions de laboratoire même si elles sont épuisantes physiquement ne peuvent pas être comparables à des situations de concurrence qui engendrent des réactions physiologiques et psychologiques élevées (Elloumi et al., 2003).

Ainsi, des variations tout autant psychologiques (humeur, attributions causales, évaluation du résultat) que physiologiques (testostérone et cortisol) sont notables durant cette phase post-compétitive et confirment le bien-fondé d'une évaluation biopsychologique.

2.2.5. Bilan du modèle de Salvador

Le point clé de ce modèle nous semble être la richesse apportée par l'utilisation conjointe des paramètres psychologiques et physiologiques et l'association séduisante qu'en propose Salvador.

L'inclusion de marqueurs biologiques du stress tel que le cortisol, en complément des paramètres psychologiques semble pertinente aussi bien avant, pendant qu'après le match.

Il apparaît qu'aujourd'hui, mis à part les études de Gonzalés-Bono et de Filaire, il n'existe que peu d'étude analysant des situations compétitives (avant, pendant et après) en condition réelle. C'est pour prendre en compte ce manque relatif que nous tenterons lors de nos expériences de privilégier les approches en milieu naturel. Ces études empiriques s'appuieront principalement sur des indicateurs psychologiques (personnalité, anxiété) et biologiques (cortisol) en situation stressante afin de compléter la littérature existante sur le sujet.

3. BILAN GENERAL

Nous avons cherché au cours de cette première partie, à définir et rappeler les bases théoriques de ce travail. En effet, le présent travail doctoral part des travaux de Williams et Andersen (1998) qui cherchent à mettre en évidence l'influence de certaines caractéristiques de l'individu sur les manifestations du stress qui détermineraient à leur tour l'occurrence de la blessure sportive. Le point essentiel de la seconde partie a été de démontrer l'importance d'évaluer le cortisol en tant que marqueur biologique de stress, en plus de l'évaluation psychologique démontrée dans la première partie.

Nos hypothèses de recherche prennent en compte le fait que l'utilisation du cortisol (particulièrement développée dans le modèle de Salvador comme marqueur du stress) ouvre des perspectives intéressantes pour l'étude des mécanismes reliant stress et blessures physiques. En effet, les répercussions du stress et en particulier des sécrétions en cortisol sur le système

immunitaire ont été scientifiquement étayées. Segerstrom et Miller (2004) concluent que les facteurs de stress génèrent des modifications du système immunitaire potentiellement bénéfiques lorsque le facteur de stress est aigu mais bref dans le temps ou délétères lorsque le facteur de stress est continuellement présent même s'il est d'intensité plus faible. Des recherches proposent également que si la perception d'un facteur de stress peut modifier le système immunitaire celui-ci peut également répondre en retour en provoquant une sensation de fatigue ou en induisant des états psychologiques particuliers : le système immunitaire peut donc s'envisager comme un véritable système sensoriel (Ader, 2001; Maier & Watkins, 2000) affecté par les situations stressantes et pouvant y répondre à son tour. A ce stade, nous supposons que le système immunitaire et les altérations qu'il subit ou qu'il provoque en retour dans l'organisme à cause de l'exposition à une situation stressante, pourraient constituer une **variable médiatrice** dans la relation entre stress et arrêt de la pratique (un concept plus large que la simple blessure qui nous permet d'y ajouter, les maladies ou les coups de fatigue).

Ainsi, c'est la relation entre les marqueurs imposés par la fédération française de rugby (les concentrations en cortisol, testostérone, LH et TSH) et l'occurrence de la blessure qui nous intéressera dans une première étude. Dans une seconde, nous aborderons plus spécifiquement la question de l'effet modulateur des caractéristiques de personnalité sur les réactions biopsychologiques en situation stressante appréhendées en milieu naturel. Cette question explicitement évoquée dans nos deux modèles de références nous semble en effet devoir être approfondie.

ETUDE 1 : DETERMINANTS BIOPSYCHOLOGIQUES DE LA BLESSURE CHEZ DES RUGBYMEN PROFESSIONNELS¹

1. OBJECTIFS ET HYPOTHESES

Le rugby est une activité intéressante pour l'étude des blessures du sportif de haut niveau. Le rugby est, en effet, le sport qui a le taux le plus élevé de blessures, venant principalement des contacts dus à la lutte pour posséder le ballon (Maddison & Prapavessis, 2005). Nous pouvons définir la blessure comme une lésion physique ou psychique, consécutive à la pratique de l'activité considérée qui implique un arrêt de celle-ci. Selon les auteurs l'opérationnalisation de la variable « blessure » peut varier selon que l'on s'intéresse au nombre ou à la durée de l'interruption causée par celle-ci. Cependant, il est généralement admis qu'une blessure est une atteinte physique qui va modifier pendant au moins une journée le planning d'entraînement ou de compétition du sujet (Johnson, Ekengren, & Andersen, 2005 ; Maddison & Prapavessis, 2005).

Pour des sportifs de haut niveau, l'arrêt de la pratique peut avoir des conséquences non négligeables sur leur saison. Comme nous l'avons vu dans le cadre théorique, les manifestations du stress sont une des causes prépondérantes dans l'occurrence de la blessure sportive (Williams & Andersen, 1998). Afin d'améliorer l'opérationnalisation du construit « manifestations du stress » dans le modèle de Williams et Andersen et d'intégrer les apports des travaux de Salvador (2005) nous avons inclus dans cette étude la mesure de paramètres hormonaux. En plus des manifestations du stress, la fatigue joue un rôle important dans le risque de blessure. L'état physique des joueurs a une influence directe sur les réponses hormonales (Salvador, Suay,

¹ Cette étude a fait l'objet d'une communication orale lors du colloque de l'ACAPS à Lyon (Lauginie, Bois & Passelergue, 2009)

González-Bono, & Serrano, 2003). Par exemple, l'étude d'Elloumi et al. (2008) montre que le cortisol est corrélé avec la fatigue et l'anxiété. En plus de la fatigue, la personnalité est susceptible de moduler les réactions individuelles en situation stressante qu'elles soient objectivées par des indicateurs hormonaux, des questionnaires auto-rapportés ou indirectement par l'occurrence de la blessure.

Par conséquent, la présente étude s'intéresse aux relations entre des indicateurs psychologiques, hormonaux et des paramètres comportementaux. Au regard du cadre théorique présenté dans la première partie, nous avons retenu des indicateurs psychologiques liés à la personnalité (extraversion, caractère consciencieux, agréabilité, stabilité émotionnelle et ouverture), à l'humeur mais aussi au surentraînement. Le surentraînement se traduit par une grande fatigue physique avec un retentissement psychologique et par une diminution de la capacité de travail et du niveau de performance (Le Gros et al., 1992). Les sportifs ne sont que rarement dans un état de surentraînement (car cela implique une récupération longue et souvent un arrêt de l'activité) mais ils peuvent être plus fréquemment dans un état de grosse fatigue ou de « surmenage » (Bricout et al., 2006). Dans ce cas, ils observent une diminution de la performance associée à un entraînement adapté voir réduit. C'est cet état qui nous intéresse et qui pourrait être en lien avec le risque de blessure. Il semble donc nécessaire d'inclure le niveau de fatigue des sportifs comme un déterminant supplémentaire de l'arrêt de la pratique. Nous avons pour ce faire fait appel au questionnaire d'évaluation du surentraînement (annexe 3) de la Société Française de Médecine du Sport (Maso, Lac & Brun, 2005) qui malgré son nom consiste davantage à une évaluation d'un état de fatigue ou de forme générale (Maso et al., 2005). Pour les indicateurs hormonaux, nous nous appuierons sur les prélèvements sanguins demandés par la ligue française de rugby

professionnel. Les données issues des prélèvements étaient nombreuses et nous avons sélectionné les indicateurs suivants.

- Cortisol : le cortisol est un corticostéroïde, sécrété par la partie corticale des glandes surrénales intervenant dans la gestion du stress par l'organisme (ex : réaction et adaptation de l'organisme face à un danger). Cette hormone permet de maintenir le taux de glucose dans le sang pour nourrir les muscles, le coeur, le cerveau, dans une situation de stress prolongée. Le cortisol est donc une hormone qui réagit au stress provoqué par l'exercice physique (Kraemer & Ratamess en 2005) mais aussi au stress psychosocial (Rohleder et al., 2007). L'étude de Filaire, Duché, Robert et Lac (1997) met en avant le lien entre une situation stressante (compétition) et les concentrations de cortisol salivaire.

- Hormone Lutéinisante (ou LH) : il s'agit d'une glycoprotéine produite par les cellules gonadotropes du lobe antérieur de l'hypophyse. La LH stimule la production de testostérone (par les cellules testiculaires) qui va agir à son tour aux niveaux hypothalamique et hypophysaire pour contrôler la sécrétion hypophysaire de la LH (rétro-action). La LH est sécrétée sous l'influence de la LH-RH (LH-RH : luteinizing hormone releasing hormone élaborée dans l'hypothalamus) dont le niveau est lui-même sensible à celui de la testostérone circulante. Le dosage peut permettre d'explorer une insuffisance testiculaire (hypogonadisme) ou une anomalie cérébrale (hypothalamo-hypophysaire). Les données de la littérature sur les variations de LH durant des périodes intenses d'entraînement sont controversées, certains auteurs retrouvent des diminutions (Urhausen et al., 1995), des augmentations (Busso et al., 1992), ou aucune variation des valeurs des taux de LH (Fernandez-Garcia et al., 2002). En haltérophilie, Busso et al. (1992) ont trouvé des relations entre le niveau de forme et les taux de LH durant des périodes d'entraînement particulièrement intenses.

- Testostérone: issue du cholestérol, elle est sécrétée essentiellement par les testicules chez les hommes (et en plus faibles quantités par les glandes surrénales). Nous nous intéresserons uniquement aux hommes car notre étude lie uniquement la testostérone à des sujets masculins. La sécrétion de testostérone est régulée par la LH issue de l'hypophyse et qui elle-même dépend des gonadolibérines au niveau hypothalamique. Au niveau de la littérature les résultats semblent faire consensus : la pratique sportive engendre une augmentation de la testostérone (Häkkinen & Pakarinen, 1993), mais lorsque le temps de pratique dépasse deux ou trois heures il est observé une diminution (Viru, 1992 ; Duclos et al., 1996).

- Thyréostimuline (ou TSH) : cette hormone est produite par l'hypophyse. Elle stimule et régit la sécrétion d'hormones thyroïdiennes qui agissent par le biais d'un rétro contrôle négatif. Le dosage de la TSH suffit le plus souvent au dépistage d'une anomalie de fonctionnement de la thyroïde. Nous savons qu'un taux bas de TSH signifie que la thyroïde fabrique trop d'hormones thyroïdiennes. Une TSH basse engendre une perte de poids, de la nervosité, des bouffées de chaleur, des palpitations cardiaques et une TSH haute amène une grande fatigue, des crampes, une frilosité, des douleurs musculaires. A ce jour très peu de travaux ont rapporté des liens directs entre la TSH et la fatigue (excepté dans l'explication précédente pour des cas pathologiques). Pakarinen, Häkkinen et Alen (1991) ont enregistré des réductions de TSH durant une semaine d'entraînement particulièrement intense chez des haltérophiles.

Plus concrètement, l'objectif de cette étude est de mettre en relation des prédictors psychologiques (personnalité, humeur, fatigue) et hormonaux (le cortisol, la LH, la testostérone et la TSH) supposés de la blessure chez des rugbymen professionnels avec des indicateurs comportementaux correspondants (nombre et durée des blessures). Le caractère exploratoire de

cette association rend difficile la formulation d'hypothèses bien précises. L'idée générale est que l'utilisation conjointe d'indicateurs psychologiques et hormonaux devrait nous permettre une meilleure prédiction du nombre et de la durée des blessures. Nous pouvons néanmoins proposer que le caractère consciencieux devrait présenter un effet protecteur vis-à-vis de la blessure. Inversement des concentrations élevées en cortisol synonymes de manifestations du stress plus importantes devraient positivement prédire le nombre et la durée des blessures.

2. METHODE

2.1. Participants

Trente-cinq rugbymen professionnels (évoluant en pro D2 deuxième niveau de jeu professionnel, âge moyen : 25,8 ans, ET = 3,78 ; poids moyen : 98,34 kg, ET = 15,14 ; taille moyenne : 185,2 cm, ET = 8,53) ont participé à cette étude longitudinale. Chaque athlète a participé de manière volontaire et a été informé du déroulement de l'étude. Toutes les données sont restées confidentielles. Avant le début de l'étude, les joueurs ont effectué une consultation médicale. Seuls les athlètes sans traitement médicamenteux ont pu participer à l'étude. Nous avons suivi l'équipe tout au long des huit mois de la compétition du championnat national de Pro D2, ce qui représente un total de trente-trois matchs (trois matchs de préparation et trente matchs de compétition officielle). Chaque entraînement était supervisé par un membre du staff. En moyenne, les joueurs s'entraînaient entre dix et douze heures par semaine (soit six à sept entraînements). Globalement, durant la saison, les résultats de l'équipe ont été stables. Elle a fini à la septième place du

championnat sur seize équipes (avec quinze matchs gagnés, quatorze perdus et un nul). Les défaites et les victoires étaient réparties de manière équilibrée tout au long de la saison.

2.2. Mesures

2.2.1. Indicateurs psychologiques

Personnalité : une version française du Ten Item Personality Inventory TIPI (Gosling et al., 2003 traduite par Erica Carlisle) a été utilisée (annexe 1). Les cinq grands traits relatifs au modèle du big Five (McCrae & John, 1992) ont été évalués grâce à cet outil : l'extraversion (personne qui est enthousiaste, sociale, bavarde, active), l'agréabilité (personne naturelle, sympathique, coopérative, généreux, à qui on fait confiance), le caractère consciencieux (personne organisée, qui travaille dur, responsable, rigoureuse), la stabilité émotionnelle (personne qui est calme, pas anxieuse, relâchée) et l'ouverture (personne ouverte à l'expérience, à l'imagination, curieuse, réfléchie, créative, ouverte d'esprit). Le questionnaire propose une liste de dix traits de caractère (deux traits pour chaque dimension). Pour chaque trait, il faut indiquer son niveau d'accord sur une échelle en sept points allant de fortement en désaccord (1) à fortement en accord (7). Afin de nous assurer de la validité et de la fidélité de cet outil non validé en français nous avons étudié les corrélations avec le NEO-PI (Rolland & Petot, 1998) sur l'échantillon des sujets de l'étude 2 (N = 43) : les corrélations entre les deux outils sont de -0,53 ($p < ,001$)², 0,58 ($p < ,001$), 0,52 ($p < ,01$), 0,29 ($p = 0,10$), 0,45 ($p < ,01$) respectivement pour la stabilité émotionnelle, le caractère consciencieux, l'agréabilité, l'extraversion et l'ouverture.

² La corrélation négative entre la stabilité émotionnelle (TIPI) et le névrosisme (NEO-PI) s'explique par l'utilisation de différents sens des échelles entre les deux questionnaires. Pour le TIPI des scores élevés en stabilité émotionnelle sont synonymes d'une personnalité peu anxieuse, calme et peu sujette aux émotions négatives. Inversement pour le NEO-PI, des scores élevés en névrosisme correspondent à un individu sujet aux émotions négatives comme l'anxiété, la colère, l'inquiétude, la nervosité.

Etats d'humeur : le POMS (annexe 2 ; Profile of Mood States, Cayrou, Dickés, & Dolbeault, 2003, version originale McNair, Lorr, & Dropplemanen 1971) a été utilisé. Le questionnaire propose soixante-cinq adjectifs (e.g., vigoureux, malheureux, excité) pour lesquels le sujet doit indiquer l'intensité de son ressenti au cours de la semaine écoulée sur une échelle en 5 points allant de pas du tout (0) à extrêmement (4). Il permet l'évaluation de 8 dimensions comprenant 7 à 12 items : anxiété, colère, confusion, dépression, fatigue, vigueur, relation interpersonnelle et le score global de l'état d'humeur. Seules les 7 premières dimensions ont été utilisées dans les analyses.

Niveau de fatigue : le questionnaire de surentraînement de la Société Française de Médecine du Sport (annexe 3, SFMS, Maso, Lac, & Brun, 2005) a été utilisé pour la mesure de ce paramètre. L'outil comprend cinquante-quatre affirmations (e.g., « Je ne dors plus ») correspondant à des symptômes de la fatigue, auxquelles le sujet doit répondre par oui ou par non. Le score s'établit en comptant 1 point pour chaque réponse oui et en faisant la somme. Les scores plus élevés traduisent un état de fatigue plus important. Un score de 20 a été retenu par les auteurs comme seuil de surentraînement.

2.2.2. Indicateurs biologiques

Un suivi hormonal est imposé par la fédération française de rugby. Ce suivi se fait par l'intermédiaire d'une prise de sang. Les échantillons de sang ont été prélevés à jeun entre 7h30 et 8h30 du matin. Les hormones analysées sont imposées par la Fédération Française de Rugby. Les échantillons ont été dosés par une technique de chimioluminescence, utilisant un automate Beckman DXI 800. Parmi l'ensemble des marqueurs disponibles et pour des raisons théoriques et

d'analyses exploratoires (cf. introduction), nous n'avons retenu que le cortisol, la testostérone, la LH et la TSH.

2.2.3. Indicateurs comportementaux

Une analyse détaillée de chaque feuille de match a été effectuée. Pour chaque joueur nous avons retenu le temps de jeu total (en min) sur la saison, le nombre de matchs joués et le temps de jeu moyen par match joué (rapport entre le temps de jeu total en min et le nombre de matchs réellement effectués).

Un suivi longitudinal des blessures a été réalisé par le staff (principalement l'équipe médicale). Ce suivi s'appuie sur les arrêts de travail des joueurs (qui peuvent donc provenir d'une blessure ou d'une maladie). Ces arrêts de travail n'étaient délivrés que pour un arrêt de pratique d'au moins 4 jours. On y retrouve le nom des joueurs, le lieu des lésions, la date de la blessure, la date de l'arrêt, la reprise et la fin des soins. Nous avons ainsi pu en tirer le nombre et la durée des blessures rencontrées par les joueurs au cours de la saison.

2.3. Procédure

Cette étude longitudinale a été effectuée au cours de la saison 2008/2009. Les indicateurs psychologiques et biologiques ont été recueillis trois fois dans la saison. La première mesure a été réalisée en septembre au début du championnat (T1), la seconde en février (T2), au milieu de la saison et enfin une troisième en mai à la fin de la saison de compétition (T3). Afin d'éviter toute perturbation liée au match, les points de mesure ont été pris neuf à dix jours après le dernier match joué lors d'un entraînement standard et toujours à la même heure.

Pour les indicateurs liés au temps de jeu (nombre de match joués, le temps de jeu total en minutes ainsi que le ratio temps de jeu/nombre de match), trois temps de mesure ont également été retenus. Un premier temps de mesure (T1) représente le jeu du 05 septembre au 02 février. Puis nous calculons le temps de jeu dans un second temps (T2) se situant entre le 02 février et le 07 mai. Enfin un troisième temps (T3) représentera les indices liés au jeu après le 07 mai (cette période est à relativiser car elle ne comprend qu'un seul match).

Enfin pour les indicateurs liés aux blessures, les données ont également été organisées selon ces trois temps. Le premier temps T1 représente les blessures avant septembre, le deuxième temps T2 comprend les blessures entre septembre et février et le troisième temps T3 renvoie à la période entre février et mai.

2.4. Analyse des données

Afin de tester les hypothèses émises précédemment, nous avons effectué en premier lieu des corrélations canoniques entre les indices comportementaux et les indicateurs psychologiques d'une part puis entre les indices comportementaux et les indicateurs physiologiques d'autre part. Dans notre analyse, les indices comportementaux constituaient le groupe de variables dépendantes. Ces analyses ont été réalisées de manières « synchronique » (T1-T1, T2-T2, T3-T3) et « diachronique » (T1-T2, T2-T3). Après ces analyses de nature exploratoire, nous avons procédé à des régressions multiples ascendantes pas à pas en retenant les variables qui contribuaient significativement aux corrélations canoniques mises en évidence dans la première étape.

3. RESULTATS

Les statistiques descriptives des différentes variables de cette étude sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Moyennes et écarts-types des variables de l'étude (N = 35)

	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart-type
SURENTRAINEMENT1	5,89	0,00	17,00	4,07
SURENTRAINEMENT2	3,82	0,00	13,00	3,53
SURENTRAINEMENT3	5,65	0,00	21,00	5,14
EXTRAVERSION1	4,28	1,50	7,00	1,57
AGREABILITE1	5,18	3,00	7,00	0,97
CARACTERE CONSCIENCIEUX1	5,40	2,50	7,00	1,19
STABILITE EMOTIONNELLE1	5,37	3,00	7,00	1,05
OUVERTURE1	5,20	1,50	7,00	1,24
ANXIETE1	0,89	0,00	2,75	0,65
CONFUSION2	0,51	0,00	1,50	0,42
COLERE2	0,92	0,00	2,89	0,67
ANXIETE2	0,76	0,00	1,78	0,53
SCORE GLOBAL1	1,88	-0,97	7,51	1,96
RELATION INTERPERSONNELLE1	2,47	1,71	3,57	0,40
VIGUEUR1	2,25	1,25	3,75	0,71
FATIGUE1	0,60	0,00	1,75	0,41
DEPRESSION1	0,36	0,00	1,60	0,36
CONFUSION1	0,86	0,00	3,00	0,71
COLERE1	1,25	0,00	3,22	0,78
DEPRESSION2	0,29	0,00	1,25	0,36
FATIGUE2	0,69	0,00	2,25	0,56
VIGUEUR2	2,19	0,75	4,00	0,66
RELATION INTERPERSONNELLE2	2,45	1,86	3,43	0,45
SCORE GLOBAL2	1,12	-0,73	5,33	1,77
ANXIETE3	0,76	0,00	2,25	0,60
COLERE3	0,85	0,00	2,50	0,82
CONFUSION3	0,67	0,00	2,50	0,58
FATIGUE3	0,89	0,00	3,00	0,87
DEPRESSION3	0,42	0,00	2,75	0,71
VIGUEUR3	1,69	0,00	3,00	0,79
RELATION INTERPERSONNELLE3	2,14	0,29	3,43	0,88
NOMBRE DE BLESSURES1	0,50	0,00	2,00	0,71
NOMBRE DE BLESSURES2	1,12	0,00	4,00	0,88
NOMBRE DE BLESSURES3	0,65	0,00	2,00	0,69
DUREE DES BLESSURES1	5,15	0,00	33,00	8,42

DUREE DES BLESSURES2	26,53	0,00	131,00	32,22
DUREE DES BLESSURES3	12,94	0,00	71,00	20,76
TSH1 (µUI/mL)	2,25	0,87	4,43	0,94
CORTISOL1 (µg/dL)	20,53	13,60	29,30	3,33
TESTO1 (µUI/L)	5,80	3,24	10,31	1,40
LH1 (UI/L)	4,06	1,50	8,40	1,67
TSH2 (µUI/mL)	2,23	0,59	4,65	1,04
CORTISOL2 (µg/dL)	18,47	0,60	24,20	4,92
TESTO2 (µUI/L)	5,84	3,45	10,07	1,52
LH2 (UI/L)	4,82	1,60	10,50	1,84
TESTO3 (µUI/L)	4,89	7,04	2,49	1,23
LH3 (UI/L)	4,10	0,59	9,60	1,67
CORTISOL3 (µg/dL)	19,08	11,80	25,10	3,22
TSH3 (µUI/mL)	2,37	0,97	4,64	0,93

TSH mesurée en micro unité internationale par millilitre (µUI/mL), CORTISOL mesuré en microgrammes par décilitre (µg/dL), LH mesurée en unité internationale par litre (UI/L), la TESTO mesurée en microgrammes par litre (µg/dL).

3.1. Relation entre les indicateurs biopsychologiques à T1 et les indicateurs comportementaux de la blessure à T1

- Relation indicateurs psychologiques – blessures :

Afin de ne pas introduire trop de variables dans nos analyses et par-là même de ne pas compromettre la validité statistique de nos résultats (compte tenu du ratio nombre de sujets/ nombre de variables), nous avons réalisé deux analyses de corrélations canoniques en séparant nos indicateurs psychologiques : la première a évalué les relations entre les 5 traits de personnalité et l'indicateur de surentraînement d'une part et le nombre et la durée des blessures d'autre part ; la deuxième analyse a inclus les états d'humeur d'une part et le nombre et la durée des blessures d'autre part.

La première de ces deux analyses s'est avérée significative : $R_c = 0.74$, $\chi^2(12) = 24.36$, $p = .018$.

L'analyse des poids canoniques³ indique que le surentraînement, l'agréabilité, le caractère consciencieux et la durée des blessures contribuent significativement à la relation, de même que le nombre de blessures pour l'autre ensemble de variables (voir Tableau 2) ; plus les scores en caractère consciencieux, en stabilité émotionnelle et en surentraînement sont élevés et plus le nombre de blessures est faible ; plus les scores en agréabilité sont élevés et plus le nombre des blessures est important.

La deuxième analyse relative aux états d'humeurs s'est avérée non significative.

Tableau 2 : Corrélation canonique entre les variables de personnalité, le surentraînement et le nombre et la durée des blessures au temps 1

	Poids Factoriels
Variables « dépendantes »	
Surentraînement	0,79
Extraversion	-0,14
Agréabilité	-0,36
Caractère Consciencieux	0,45
Stabilité Emotionnelle	0,52
Ouverture	0,08
Variance	0,21
Redondance	0,11
Variables « dépendantes »	
Nombre des blessures	-0,67
Durée des blessures	-0,19
Variance	0,25
Redondance	0,13
Corrélation canonique	0,74

³ Les valeurs supérieures à $|0,30|$ sont traditionnellement considérées comme significatives.

- **Relation indicateurs biologiques – blessures :**

L'analyse s'est avérée significative $R_c = 0.60$, $\chi^2(6) = 13.98$, $p = .03$. Les poids canoniques indiquent que les trois paramètres hormonaux contribuent significativement à la relation de même que le nombre et la durée des blessures : le cortisol et la TSH sont positivement corrélés avec le nombre et la durée des blessures alors que pour la LH cette corrélation est négative (voir tableau 3).

Tableau 3 : Corrélation canonique entre les indicateurs hormonaux à T1 et le nombre et la durée des blessures à T1

	Poids Factoriels
« Variables « dépendantes »	
TSH	-0,56
Cortisol	-0,33
LH	0,72
Variance	0,31
Redondance	0,11
Variables « dépendantes »	
Nombre des blessures	-0,98
Durée des blessures	-0,72
Variance	0,73
Redondance	0,27
Corrélation canonique	0,6

3.2. Relation entre les indicateurs biopsychologiques à T1 et les indicateurs comportementaux de la blessure à T2

- Relation indicateurs psychologiques – blessures :

La même stratégie d'analyse consistant à séparer les variables de personnalité et le surentraînement d'un côté et les états d'humeur a été utilisée. Aucun de ces groupes de variables ne s'avère associé aux indicateurs de blessures. Les mêmes analyses réalisées entre les indicateurs psychologiques du temps 2 et les indicateurs comportementaux de la blessure du temps 2 n'ont donné aucun résultat significatif.

- Relation indicateurs biologiques – blessures :

L'analyse s'avère significative : $R_c = 0.55$, $\chi^2(6) = 12.89$, $p = .04$. L'étude des poids factoriels indique que des concentrations plus élevées en TSH sont associées à des durées de blessures plus longues.

Tableau 4 : Corrélation canonique entre les indicateurs hormonaux à T1 et le nombre et la durée des blessures à T2

	Poids Factoriels
« Variables « dépendantes »	
TSH	-1,04
Cortisol	0,16
LH	-0,10
Variance	0,64
Redondance	0,14
Variables « dépendantes »	
Nombre des blessures	0,06
Durée des blessures	-1,02
Variance	1
Redondance	0,20
Corrélation canonique	0,55

3.3. Relations entre les indicateurs biopsychologiques à T2/T3 et les indicateurs de la blessure à T2/T3

Les mêmes analyses que précédemment ont été réalisées entre T2 et T2, entre T2 et T3 et entre T3 et T3 : aucune n'a révélé de relation significative.

3.4. Régressions multiples

Afin de prédire individuellement les trois indicateurs comportementaux (entre T1 et T2), les variables identifiées dans l'étape précédente sur le versant psychologique (surentraînement, stabilité émotionnelle, caractère consciencieux et agréabilité) et hormonal (LH, cortisol et TSH) ont été utilisées comme prédicteurs du nombre et de la durée des blessures dans des régressions multiples pas à pas.

La première régression multiple ascendante pas-à-pas avait comme variable dépendante le nombre de blessures au temps 2 (prédit à partir des indicateurs biopsychologiques du temps 1). Elle s'est avérée non significative : $F(4,25) = 2,15$, $p = 0,10$.

La deuxième régression visait à prédire la durée des blessures au temps 2 (à partir des mêmes indicateurs biopsychologiques que ceux du temps 1). La régression s'est avérée significative : $F(5,24) = 2,88$, $p = 0,036$, $R^2 = 0,37$. Cinq variables apparaissent dans la solution finale (voir tableau 5). La TSH présente un effet positif statistiquement significatif ($\beta = 0,50$, $p < 0,01$) et l'agréabilité un effet marginalement significatif ($\beta = 0,32$, $p = 0,08$).

Tableau 5 : Régression multiple ascendante pas à pas visant à prédire la durée des blessures au temps 2 à partir des indicateurs biopsychologiques du temps 1

	BETA	Err-Type de BETA	B	Err-Type de B
OrdOrig.			-4,14	64,93
TSH	0,50*	0,19	16,1	6,03
Agréabilité	0,32 ^t	0,18	9	4,91
Cortisol	-0,22	0,17	-2,00	1,59
Stabilité émotionnelle	-0,27	0,18	-7,03	4,66
Caractère consciencieux	0,21	0,19	4,72	4,21

Note : * $p < 0,01$; ^t $p = 0,08$

Les mêmes analyses réalisées entre les indicateurs comportementaux du temps 3 et les prédicteurs biopsychologiques du temps 2 n'ont révélé aucun effet statistiquement significatif.

A titre exploratoire nous avons étudié les relations entre indicateurs psychologiques et biologiques aux trois temps de mesure, à l'aide de corrélations canoniques. Pour chaque temps nous avons réalisé deux analyses : (a) corrélation entre le surentraînement et les variables de personnalité d'une part et les concentrations en TSH, LH et cortisol d'autre part, (b) corrélation entre les états d'humeur d'une part et les concentrations en TSH, LH et cortisol d'autre part. Aucune de ces analyses n'a révélé de relations significatives entre ces indicateurs.

4. DISCUSSION

4.1. Conclusion

Cette étude avait pour objet l'analyse de déterminants psychologiques (personnalité, humeur) et physiologiques (hormones telles que le cortisol, la LH, la testostérone, la TSH) de la blessure chez

des rugbymen professionnels. Trente-cinq rugbymen professionnels ont pris part à cette étude basée sur un suivi longitudinal d'un an comprenant trois temps de mesures. Des corrélations canoniques montrent que des scores élevés en caractère consciencieux, en stabilité émotionnelle, en surentraînement et en LH semblent avoir un rôle protecteur vis-à-vis de la blessure alors que des scores élevés en agréabilité, en cortisol et en TSH semblent plutôt constituer des facteurs de risque. Les régressions multiples utilisées pour affiner ces résultats font essentiellement ressortir le rôle pathogène de l'agréabilité et de la TSH.

Le résultat concernant le rôle « protecteur » du caractère consciencieux vis-à-vis des blessures est en accord avec d'autres travaux en psychologie de la santé. En effet, Vollrath, Knoch et Cassano (1999) ont démontré que le caractère consciencieux était fortement lié à la vulnérabilité perçue d'une personne. Les personnes consciencieuses, se percevant plus vulnérables, sont plus précautionneuses, plus organisées, plus rigoureuses et travaillent plus dur pour atteindre leurs objectifs. Friedman et al., (1995) montrent qu'un individu avec un caractère consciencieux est un signe d'une autodiscipline stricte et évite de s'engager dans des comportements dangereux. Dans le même sens, Turker, Elliot et Klein (2006) attestent que les personnes consciencieuses sont plus réceptives aux informations liées à la sécurité. Les patineurs consciencieux s'engagent dans des comportements plus positifs en ce qui concerne port d'équipements, ce qui les protège plus du risque de blessures. La littérature semble donc en adéquation avec les résultats trouvés par rapport à l'effet protecteur du caractère consciencieux.

La stabilité émotionnelle apparaît aussi dans notre étude comme un trait de personnalité « protecteur » de la blessure. Une personne stable émotionnellement se caractérise par un individu calme, peu anxieux, relâché. Cette donnée est en accord avec la littérature qui montre que les personnes présentant un score élevé en névrosisme (inverse de la stabilité émotionnelle, cf. supra)

sont plus vulnérables au stress (Koleck, Bruchon-Schweitzer, & Bourgeois, 2003) et sont plus sujets à la blessure (Deroche, Stephan, Lecocq, & Le Scanff, 2007). La stabilité émotionnelle apparaît ainsi également comme un trait de personnalité protecteur vis à vis de la blessure. Ainsi, le caractère consciencieux et la stabilité émotionnelle expliquent directement des comportements de protection dans différents domaines sociaux (Costa & Mc Crae, 1992).

Par ailleurs, les résultats montrent que la LH semble aussi avoir un effet protecteur vis à vis de la blessure. Les études ont mis en avant la relation entre la LH et un entraînement intensif et le stress. En effet, dans la revue de Le Gros et al., (1992), il est noté que « l'élévation des endorphines résultant d'un exercice prolongé ou de la répétition de cet exercice plusieurs jours de suite serait responsable de la diminution de la libération de l'hormone lutéinisante (LH) qui régule la production de testostérone ». Au regard de nos résultats, nous pouvons faire l'hypothèse que plus la LH serait basse, plus le risque de fatigue et de surentraînement serait accru. Ceci reste une hypothèse et semble difficile à expliquer aujourd'hui. Toutefois la littérature n'a pas mis directement en lien la blessure et la LH. Nos résultats apparaissent ainsi novateurs même s'ils demandent à être approfondis. Il faut noter que l'analyse de nos résultats ne fait jamais ressortir la testostérone (alors que la LH est significative). Au niveau de la littérature, ces résultats sont surprenants car la testostérone reste (avec le cortisol) l'une des principales hormones liée au stress et à la blessure. Peut-être existe-il une justification de cette absence de résultat au niveau de la testostérone mais elle semble aujourd'hui difficile à expliquer.

Dans la littérature, une fatigue importante est souvent mise en relation avec le risque de blessures. Par exemple, Craig, Tran, Wijesuriya et Middleton (2012) expliquent qu'une des conséquences notables de la fatigue est un déficit de nos capacités neuronales qui entraîne un accroissement des risques d'erreurs lors de l'exécution des tâches cognitives et comportementales, ce qui pourrait

donc favoriser l'occurrence de blessure. Dans notre étude les résultats liés au niveau de fatigue sont inattendus. En effet, il semblerait que les scores auto-rapportés de fatigue sont élevés et plus l'occurrence de la blessure diminuerait. Nous pouvons faire l'hypothèse que pour des valeurs modérées telles que celles que nous observons pour nos sujets (moyenne de 5,9 ; 3,8 et 5,7 respectivement à T1, T2 et T3) cela témoigne d'une charge bien adaptée et non d'un réel état de fatigue : autrement dit ceux qui ont des scores plus faibles seraient peut-être non suffisamment entraînés alors que ceux avec des scores plus élevés mais toujours raisonnables manifestent une charge d'entraînement réelle car provoquant une fatigue adaptative et non excessive. Ainsi, dans cette supposition, plus le sportif s'entraîne et travaille dur, moins il aura de blessure. Cette hypothèse peut aussi être mise en relation avec l'idée selon laquelle la fatigue pourrait avoir une fonction de protection évitant les conséquences néfastes de l'effort excessif (Belmont, Agar, Hugeron, Gallais, & Azouvi, 2006). Ainsi certains auteurs ont proposé que les sportifs se sentant fatigués vont diminuer l'effort physique afin de se préserver et donc diminuer leur risque de blessure. Toutes ces explications restent des hypothèses mais dans tous les cas nous pouvons noter que les sujets évalués ont des scores plutôt bas en terme de fatigue.

Le résultat concernant le rôle du cortisol vis-à-vis des blessures est novateur. L'intérêt du cortisol en tant qu'indicateur du stress a été largement démontré par la littérature (Dickerson & Kemeny, 2004). Urhausen, Gabriel et Kindermann (1998) cité par Bricout et al., (2006) expliquent qu'« il semble pertinent d'utiliser les variations de testostérone et de cortisol comme des indicateurs de fatigue ». Toutefois, son implication dans le risque de blessure n'avait pas encore été rapportée dans la littérature. Ainsi, plus le sujet stresse, plus sa concentration en cortisol augmente et plus son risque de blessure s'élève. Les mécanismes responsables d'une telle relation restent cependant à éclaircir. L'un des effets bien documenté des situations stressantes et du cortisol étant une

immuno-dépression (Segerstrom & Miller, 2004) on peut donc faire l'hypothèse que le système immunitaire pourrait jouer un rôle médiateur dans la relation entre les manifestations du stress et la blessure. Ce résultat pourrait également souligner l'importance d'un travail de gestion du stress qui en aidant les athlètes à contrôler ses manifestations pourrait également limiter la hausse des concentrations en cortisol et par voie de conséquence l'occurrence des blessures.

Le résultat concernant le rôle nuisible de l'agréabilité vis à vis des blessures semble aussi novateur. En effet, le trait de personnalité représentant l'agréabilité n'est pas mis en avant dans le modèle de Andersen et William (1988). L'agréabilité caractérise une personne naturelle, sympathique, coopérative, généreuse, à qui on peut faire confiance. La littérature ne révèle pas de rôle particulier, pathogène ou protecteur, de l'agréabilité dans la prédiction de la blessure. En effet, l'étude de Berengüi-Gil, Garcés de Los Fayos et Hidalgo-Montesinos (2013) analyse les relations entre traits de personnalité et blessure : seule la stabilité émotionnelle ressort. Toutefois, l'étude de Vollrath et al. (1999) montre que l'agréabilité est corrélée négativement avec des conduites à risque, néfastes pour la santé (fumer, dépendant de l'alcool, accident de voiture, conduite sexuelle à risque). Pour ces auteurs, plus l'individu est agréable, moins il a de risque d'avoir des conduites néfastes pour sa santé. Notre résultat est ainsi relativement inattendu et son interprétation délicate. L'agréabilité lorsqu'elle est élevée peut s'accompagner d'une préoccupation excessive pour autrui (Rolland, 2004) qui pourrait conduire le sujet à être insuffisamment centré sur lui-même et par voie de conséquence s'exposer plus au risque de se blesser. Ce résultat et cette interprétation restent bien entendu à confirmer.

Enfin la TSH apparaît dans cette étude néfaste pour les blessures. Ce résultat est nouveau et également surprenant. Nous avons évoqué dans le cadre théorique qu'une TSH élevée était associée à une grande fatigue, des crampes, une frilosité et des douleurs musculaires mais pour des

personnes présentant des taux anormalement élevés. Toutefois, aucune étude (pour des valeurs se trouvant dans les normes physiologiques) ne montre de lien entre la TSH et la fatigue. Bricout et al., (2006) confirment qu'il n'y a aucune donnée liant le rôle des hormones thyroïdiennes et le surentraînement. En revanche, les auteurs précisent que « le dosage de la concentration plasmatique de la T3 libre (hormone qui dépend de la TSH) permet de rechercher des facteurs déclenchants ou aggravants (déficit énergétique) un syndrome de surentraînement et d'aider au diagnostic différentiel chez le sportif fatigué ». Nous pouvons faire l'hypothèse qu'il existe un lien entre une diminution de la TSH et les entraînements intensifs (Pakarinen et al., 1991) mais ces hypothèses sont à prendre avec précaution car les lien entre la TSH et le fatigue n'a jamais été réellement démontré. Ainsi si nos résultats ont identifié un lien entre la TSH et les blessures, cela demande des recherches supplémentaires car ce lien ne semble pas soutenu par d'autres études.

Au vu de nos résultats, il apparaît de nombreux faits novateurs. A l'aide de questionnaires de personnalité et de dosages hormonaux, il s'avère possible de définir des profils de joueurs plus à risques de blessures : personne peu stable émotionnellement, peu consciencieuse, avec un taux d'agréabilité élevé, un taux faible de LH et un taux élevé de TSH et de cortisol et un faible niveau de fatigue perçue). De manière générale, cette étude souligne ainsi l'importance de l'évaluation des paramètres biopsychologiques comme outil de prévention des blessures. Néanmoins, les états d'humeur ne semblent pas être des construits associés aux indicateurs comportementaux évalués dans cette étude.

4.2. Limites de l'étude et perspectives de recherche

Si l'association d'indicateurs hormonaux et psychologiques semble pertinente pour définir des profils de joueurs plus à risques de blessures, un certain nombre de limites à cette étude doivent être évoquées : la limite principale tient probablement à l'opérationnalisation de la variable blessure. En choisissant l'arrêt de travail comme indicateur nous nous sommes assurés d'identifier des blessures sérieuses et médicalement attestées. Néanmoins, il est possible que cette opérationnalisation peut-être trop conservatrice nous ait amenée à ne pas enregistrer des blessures plus courtes ayant conduit à des arrêts inférieurs à quatre jours.

L'autre limite de cette étude tient à la nature corrélationnelle des données recueillies qui ne permettent pas de tirer des conclusions en termes de causalité entre les variables. Toutefois, l'homogénéité de notre échantillon composé exclusivement de rugbymen professionnels, suivis sur une saison entière, ainsi que l'utilisation conjointe d'indicateurs biologiques et psychologiques nous paraît apporter des informations nouvelles à la littérature existante. En perspective, il semblerait intéressant de pouvoir proposer une préparation mentale individualisée en ciblant les profils de personnalité à risque et en insistant sur les comportements et les techniques à même de limiter les manifestations du stress.

ETUDE 2 : EFFETS DE LA PERSONNALITE SUR LES REACTIONS BIOPSYCHOLOGIQUES LORS D'UNE SITUATION D'EVALUATION EN DANSE CONTEMPORAINE⁴

1. OBJECTIFS ET HYPOTHESES

Diverses études montrent les répercussions de la compétition sur les réactions biopsychologiques comme l'augmentation de la concentration en cortisol et de l'anxiété (voir Salvador, 2005 pour une revue). Une étude en particulier évalue des réactions biopsychologiques consécutives à la pression liée à l'évaluation sociale, en situation de compétition sportive (Rohleder et al., 2007). Cette dernière porte sur les effets de compétitions individuelles ou collectives de danse de salon : elle a confirmé que l'évaluation sociale en jeu dans ce type d'activité est bien à même de provoquer une importante activation biopsychologique, indépendamment de l'effort produit. Dans ces deux contextes (évaluation collective et individuelle), il est démontré que la concentration en cortisol augmente parallèlement à l'état d'anxiété (Rohleder et al., 2007). Cependant l'effet modulateur des variables de personnalité sur la réaction à des situations stressantes est encore mal connu (Salvador, 2005). Les travaux de LeBlanc (Leblanc & Ducharme, 2005 ; LeBlanc, Ducharme, Pasto, & Thompson 2003) ont montré au repos, que les concentrations plasmatiques en cortisol et les scores d'extraversion étaient positivement corrélés ; à l'inverse les concentrations en cortisol étaient négativement corrélées au score de névrosisme. Néanmoins, ces données ont été recueillies en laboratoire et il n'en existe aucune à notre connaissance en contexte naturel. Au regard de ces travaux, il semble important de nous focaliser sur le névrosisme (LeBlanc & Ducharme, 2005) ainsi que sur le caractère consciencieux (Richardson et Abraham, 2009),

⁴ Cette étude a fait l'objet d'une communication affichée lors des journées d'Etude de la SFPS à Bordeaux (Chapart-Lauginie, L., Bois, J., & Passelergue, P) et actuellement soumis pour publication à la revue Psychologie Française (voir annexes)

également identifié par LeBlanc et Ducharme (2005) comme un trait de personnalité pertinent à étudier face à un évènement stressant afin de prédire une performance. L'étude de Vollrath et al. (1999) montre en effet que le caractère consciencieux est corrélé négativement avec des conduites à risque, néfastes pour la santé (tabagisme, alcoolisme, conduite sexuelle à risque, susceptibilité au cancer du poumon, maladies sexuellement transmissibles). Pour ces auteurs, plus l'individu est consciencieux, moins il a de risque d'avoir des conduites néfastes pour sa santé. Toutefois, être trop consciencieux peut aussi amener l'individu à une forme de perfectionnisme, à avoir peur de l'imprévu, de la nouveauté, et ainsi favoriser des manifestations excessives de stress (Zuckerman, Kuhlman, Joireman, Teta, & Kraft, 1993).

L'objectif de cette étude est par conséquent d'analyser l'effet modulateur du névrosisme et du caractère consciencieux sur les réactions biopsychologiques face à un stress évaluatif, lors d'un examen pratique de danse, réalisé par des étudiants en STAPS.

HYPOTHESES PROPOSEES :

Hypothèse 1 : Les indicateurs biopsychologiques au repos présentent des valeurs plus faibles que lors de la situation d'évaluation en danse.

Hypothèse 2 : Les profils de personnalités vont venir moduler (augmenter ou diminuer) l'intensité de la réaction face à la situation d'évaluation. Plus précisément les scores élevés en caractère consciencieux devraient favoriser des réponses biopsychologiques plus intenses alors que les scores élevés en stabilité émotionnelle devraient limiter l'intensité de ces réactions.

2. METHODE

2.1 *Participants*

Cent vingt-trois étudiants STAPS en 2ème année (Licence 2) (83 hommes et 40 femmes ; âge moyen : 20.60, ET = 1.57) ont participé à cette étude.

2.2 *Le contexte de l'évaluation*

L'évaluation de danse est un événement ponctuel, obligatoire, réalisé par groupes de quatre, noté par un jury de trois enseignants. Il s'agit pour chaque groupe de réaliser une chorégraphie de danse contemporaine comprise entre deux minutes trente et cinq minutes. La note obtenue représente les deux tiers de la note finale obtenue à cet enseignement. Cette prestation se fait devant un public nombreux (200 personnes environ) car la représentation est accessible à tous les étudiants des autres promotions. Ce contexte d'évaluation en danse, combine un impératif de performance lié à la note à une évaluation sociale marquée (public important et étudiants novices pour la plupart dans cette activité) et semble tout à fait pertinent pour étudier les réactions biopsychologiques comme l'ont démontré les travaux de Rohleder et al. (2007).

2.3 *Mesures*

En premier lieu, l'ensemble de la promotion (123 étudiants) a complété en début d'année un ensemble de questionnaires. Ces questionnaires étaient nominatifs (nom, poids, taille, date de

naissance). Il a été évalué :

- L'anxiété d'état : Cette dimension a été mesurée à l'aide de la version française du CSAI-2R (annexe 6, Martinent, Ferrand, Guillet & Gauthier, 2010). Cet outil permet la mesure de trois dimensions : l'anxiété cognitive (« j'ai peur d'échouer »), l'anxiété somatique (« je sens mon cœur battre plus vite ») et la confiance en soi (« je suis sûr(e) de pouvoir réussir malgré la pression »). Pour chacun des 16 items que comporte cet outil les sujets répondaient à trois échelles mesurant : la fréquence du symptôme [de 1 (pas du tout) à 7 (à tout le temps)], l'intensité du symptôme [de 1 (pas du tout) à 4 (beaucoup)] et la direction [de - 3 (très défavorable) à + 3, très favorable].
- La personnalité : Le TIPI (annexe 1, Gosling, Rentfrow, & Swann, 2003) et le NEO-PI (annexe 5, Rolland & Petot, 1998) ont été utilisés pour évaluer cette variable.

Comme dans l'étude 1, une version française du Ten Item Personality Inventory TIPI (Gosling et al., 2003) a été utilisée (annexe 1). Le questionnaire propose une liste de dix traits de caractère (deux traits pour chaque dimension) permettant d'évaluer les 5 grands traits de personnalité (stabilité émotionnelle, extraversion, ouverture, amabilité, caractère consciencieux). Pour chaque trait, il faut indiquer son niveau d'accord sur une échelle en sept points allant de fortement en désaccord (1) à fortement en accord (7). Les deux traits mesurant la même dimension sont ensuite moyennés.

Le NEO-PI (annexe 5) a également été utilisé pour l'évaluation de la personnalité. Cet outil comprend 240 questions réparties en 5 grands traits (névrosisme, extraversion, ouverture, agréabilité, caractère consciencieux) et 30 facettes (6 facettes pour chaque grand trait). Pour chaque item les sujets doivent donner leur réponse sur une échelle en 5 points allant de 0 (fortement en désaccord) à 4 (fortement en accord). Cet outil mesure les mêmes cinq dimensions que le TIPI (à l'exception de la stabilité émotionnelle nommée névrosisme dans le NEO-PI et dont

l'échelle est inversée entre les deux outils : ainsi des scores élevés en stabilité émotionnelle dans le TIPI se traduisent par des scores faibles en névrosisme dans le NEO-PI). L'utilisation de ces deux outils a permis d'évaluer la validité concomitante du TIPI notamment en vue de son utilisation dans l'étude 1 (p 67). Les corrélations entre les deux outils sont de -0,53 ($p < ,001$), 0,58 ($p < ,001$), 0,52 ($p < ,01$), 0,29 ($p = 0,10$), 0,45 ($p < ,01$) respectivement pour la stabilité émotionnelle, le caractère consciencieux, l'agréabilité, l'extraversion et l'ouverture. Elles soutiennent dans l'ensemble, à l'exception de l'extraversion, la validité du TIPI pour l'évaluation des traits de personnalité.

- Le cortisol : des échantillons de salive recueillis à différents moments du protocole ont permis de doser la concentration en cortisol salivaire, utilisé comme indicateur physiologique du niveau de stress du sujet.

Pour chaque mesure (repos, 1h avant l'examen, 15min avant, 15min après) un échantillon de salive d'environ 1,5 ml a été prélevé dans un tube stérile. Ceux-ci ont ensuite été congelés après la fin du protocole avant d'être analysés par radio-immunologie afin d'obtenir la concentration en cortisol salivaire, présentée en $\mu\text{g}\cdot\text{dl}^{-1}$ (microgrammes/décilitres). Le dosage a été réalisé à l'aide d'une trousse de dosage radio-immunologique Gammacoat 125I cortisol (Diasorin, Stillwaer, Minnesota, USA). Les coefficients de variation moyens intra-dosage et inter-dosage sont respectivement de 5,70 et 9,25.

- La consommation d'alcool : le jour de l'évaluation (voir p131) de danse les étudiants devaient répondre à la question suivante « Avez-vous consommé de l'alcool dans les dernières 24 heures ? » sur une échelle de type Likert en quatre points allant de pas du tout (1) à (4) beaucoup.

- L'importance de l'événement : les sujets devaient répondre à la question suivante « quelle est pour vous l'importance de cette évaluation de danse ? » (voir p 131) sur une échelle likert en cinq points allant de (1) pas du tout important à (5) extrêmement important.

2.4 Procédure

En début d'année, après une réunion d'information sur les objectifs et le déroulement de l'étude, les participants volontaires, de la promotion des Licences 2, ont complété les questionnaires de personnalité : le TIPI et le NEO-PI. Nous avons retenu la mesure réalisée avec le TIPI, valide pour 45 sujets au lieu de 41 pour la mesure utilisant le NEO-PI. En nous focalisant sur les dimensions stabilité émotionnelle (SE) (synonyme d'un score faible en névrosisme) et caractère consciencieux (CC), nous avons isolé 45 sujets (30 hommes et 15 femmes) avec des scores particulièrement hauts ou bas dans le but de former quatre groupes représentant des profils combinés différents : **Groupe 1** (N = 18 ; SE+, CC+) : **forte SE et fort CC**; **Groupe 2** (N = 7 ; SE-, CC-) : **faible SE et faible CC** ; **Groupe 3** (N = 9 ; SE+, CC-) : **forte SE et faible CC** ; **Groupe 4** (N = 11 ; SE-, CC+) : **faible SE et fort CC**.

Les sujets ont ensuite complété les mesures suivantes :

Une semaine avant l'épreuve (T0) lors d'une journée « normale » sans évaluation, les sujets ont complété une mesure d'état d'anxiété (CSAI2). Un premier prélèvement de cortisol salivaire a également été recueilli lors de cette journée dite « normale », approximativement à la même heure que l'évaluation de danse (15h) et constitue la valeur de « repos ».

Le jour de l'évaluation, **une heure avant l'épreuve** (T1), les mesures d'états anxiété, de consommation d'alcool et d'importance de l'évaluation ont été réalisées (annexe 4) de même qu'un autre prélèvement salivaire correspondant à la valeur de cortisol à T1. **Quinze minutes avant l'épreuve**, un nouveau prélèvement salivaire a été recueilli constituant la valeur du cortisol à T2. Enfin **quinze minutes après l'épreuve** (T3), un dernier prélèvement salivaire a permis d'établir la valeur de cortisol à T3.

Critères d'inclusion : Les participants à l'étude ne sont soumis à aucun traitement médicamenteux régulier ni ne sont diagnostiqués comme présentant des troubles endocriniens. Les sujets ayant déclaré une consommation d'alcool la veille de l'examen de danse n'ont pas été inclus dans l'étude.

2.5 Analyse de données

Pour répondre à l'hypothèse 1 nous avons comparé les valeurs biopsychologiques de référence (T0) aux valeurs le jour de l'évaluation de danse à l'aide de test t pour échantillons appariés (pour l'anxiété) ou d'ANOVA (pour le cortisol).

Pour répondre à l'hypothèse 2, nous avons d'abord vérifié à l'aide d'une MANOVA si la répartition des sujets en 4 groupes se traduisait bien par des profils de personnalité différents. Ensuite, nous avons effectué des MANOVAS afin d'évaluer l'effet du groupe sur les différentes dimensions de l'état d'anxiété mesuré avant le partiel de danse et lors de l'évaluation (une MANOVA par type d'anxiété). Enfin nous avons utilisé la même stratégie pour estimer l'effet du groupe sur la concentration en cortisol lors de ses différentes mesures.

3. RESULTATS

3.1. Hypothèse 1

« Les indicateurs biopsychologiques au repos présentent des valeurs plus faibles que lors de la situation d'évaluation en danse. »

Nous comparerons dans un premier temps les valeurs liées à l'état d'anxiété des sujets (Tableau 1). A cause d'un problème technique, nous n'avons pas pu exploiter les données liées à la fréquence de celle-ci.

Tableau 1 : Comparaison des valeurs de référence et des valeurs le jour de l'évaluation

	Moyenne T0	Moyenne T1	t	dl
Anxiété cognitive - direction	-0,01	0,51**	-2,82	42
Anxiété somatique - direction	0,56	0,41	0,76	42
Confiance en soi - direction	0,69	0,90	-1,24	42
Anxiété cognitive - intensité	1,98	2,02	-0,57	42
Anxiété somatique - intensité	1,75	1,81	-0,61	42
Confiance en soi - intensité	2,28	2,58*	-2,79	42

Note : * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Nous pouvons observer une différence statistiquement significative au niveau de la direction de **l'anxiété cognitive** entre les deux examens. Cette anxiété cognitive est perçue plus handicapante par le sujet pour le jour de repos que pour l'examen de danse. Les valeurs enregistrées pour les deux temps de mesure sont néanmoins peu informatives étant dans les deux cas très proches de 0. De plus, une différence apparaît également pour l'intensité de la **confiance en soi**. Les étudiants ont un score de confiance en soi plus élevé lors de l'examen de danse comparativement au jour de repos.

Dans un second temps nous avons comparé les données du **cortisol** au repos à celles observées lors de l'épreuve de danse. Pour ce faire nous avons réalisé une ANOVA à un facteur de mesure répétée (le moment de la mesure) suivi d'une analyse post hoc (Scheffé). L'effet du temps s'avère significatif $F(3, 135) = 45,29, p < 0,001$. Les résultats des post hoc sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Moyenne et comparaison des moyennes (post hoc) entre les moments de dosages du cortisol

	Moyenne (Ecart-type)	1h avant	15 min avant	15 min après
Repos	,28 (0,11)	<0,001***	<0,001***	<0,001***
1h avant	,57 (0,22)	-	NS	<0,001***
15 min avant	,63 (0,29)		-	0,008**
15 min après	,83 (0,39)			-

Note : * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$. NS = non significatif. Pour les 3 dernières colonnes les valeurs de significativité des post hoc sont présentées.

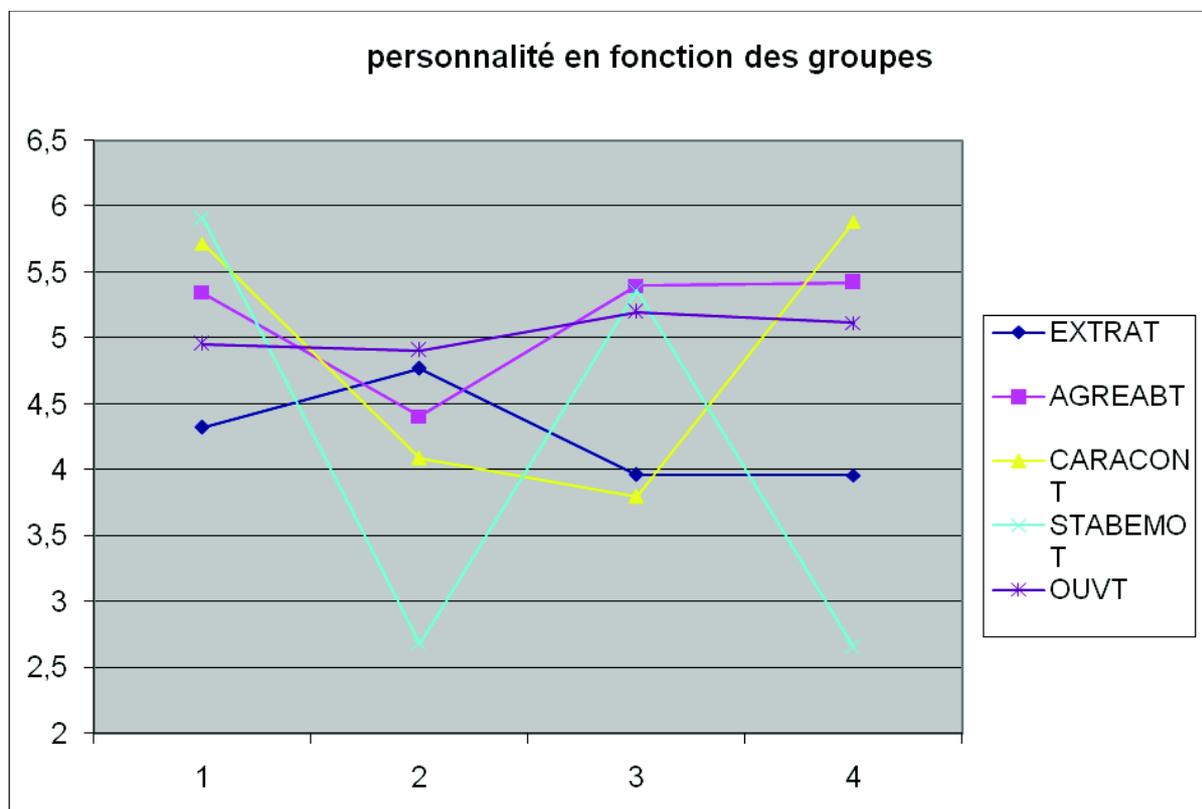
Pour l'ensemble des sujets, les différences de concentration en cortisol sont statistiquement significatives pour chaque comparaison effectuée, sauf entre 1h avant et 15 min avant l'examen.

3.2 Hypothèse 2

« Les profils de personnalités vont venir moduler (augmenter ou diminuer) l'intensité de la réaction face à la situation d'évaluation. Plus précisément les scores élevés en caractère consciencieux devraient favoriser des réponses biopsychologiques plus intenses alors que les scores élevés en stabilité émotionnelle devraient limiter l'intensité de ces réactions. »

Dans un premier temps, les profils de personnalité des 4 groupes ont été comparés afin de s'assurer de leurs caractères réellement distincts (voir figure 1).

Figure 1 : MANOVA sur les cinq traits de personnalité



Une MANOVA à un seul facteur (le groupe) a été réalisée sur les cinq traits de personnalité. L'analyse révèle un effet significatif du groupe sur les profils de personnalité : Wilks λ (15 ; 105) = 0,032 ; $p < 0,001$. Les analyses univariées indiquent des différences statistiquement significatives pour **la stabilité émotionnelle (SE)** ($F(3 ; 42) = 111,97 ; p < 0,001$), **le caractère consciencieux (CC)** ($F(3 ; 42) = 18,85 ; p < 0,001$) et l'agréabilité ($F(3 ; 42) = 2,84 ; p = 0,049$). Les post hoc de Scheffé indiquent des différences conformes aux profils réalisés : pour la stabilité émotionnelle, les groupes 2 et 4 ont des valeurs significativement inférieures au groupe 1 et 3 ; pour le caractère consciencieux les groupes 2 et 3 présentent des scores significativement inférieurs aux groupes 1 et 4. Les post hoc n'indiquent aucune différence statistiquement significative entre les groupes pour l'agréabilité, malgré un effet principal significatif.

Afin de tester l'hypothèse de modulation du profil de personnalité sur les réactions à l'évènement stressant nous avons d'abord considéré ses effets sur l'état d'anxiété. Pour ce faire, nous avons comparé l'état d'anxiété pour les quatre profils de personnalité retenus (voir tableau 3) en prenant en compte les deux temps de mesure disponibles de l'état d'anxiété.

Tableau 3 : Moyennes (ET) de l'état d'anxiété au repos (T0) et le jour de l'évaluation de danse (T1)

		T0 (ET)	T1 (ET)
Anxiété somatique-intensité	Groupe 1	1,49 ($\pm 0,66$)	1,58 ($\pm 0,64$)
	Groupe 2	2,07 ($\pm 0,60$)	1,69 ($\pm 0,81$)
	Groupe 3	1,35 ($\pm 0,34$)	1,48 ($\pm 0,33$)
	Groupe 4	2,30 ($\pm 0,74$)	2,47 ($\pm 0,98$)
Anxiété somatique-direction	Groupe 1	1,32 ($\pm 1,27$)	0,98 ($\pm 1,31$)

	Groupe 2	-0,26 (±0,88)	0,31 (±1,43)
	Groupe 3	1,25 (±1,14)	0,92 (±1,36)
	Groupe 4	-0,65 (±1,10)	-0,85 (±1,28)
Anxiété cognitive intensité	Groupe 1	1,82 (±0,59)	1,81 (±0,58)
	Groupe 2	2,03 (±0,35)	2,14 (±0,75)
	Groupe 3	1,70 (±0,45)	1,48 (±0,48)
	Groupe 4	2,45 (±0,58)	2,64 (±0,79)
Anxiété cognitive direction	Groupe 1	0,39 (±1,36)	0,86 (±0,93)
	Groupe 2	0,26 (±0,30)	0,31 (±0,79)
	Groupe 3	0,25 (±1,21)	0,61 (±1,29)
	Groupe 4	-1,04 (±0,89)	-0,01 (±1,13)
Confiance en soi - intensité	Groupe 1	2,69 (±0,59)	2,73 (±0,68)
	Groupe 2	1,86 (±0,66)	2,37 (±0,51)
	Groupe 3	2,32 (±0,84)	3,08 (±0,97)
	Groupe 4	1,80 (±0,55)	2,07 (±0,81)
Confiance en soi - direction	Groupe 1	1,49 (±0,75)	1,21 (±1,07)
	Groupe 2	0,34 (±0,83)	0,69 (±1,27)
	Groupe 3	0,79 (±1,36)	1,50 (±1,15)
	Groupe 4	-0,49 (±1,43)	0,11 (±1,74)

Note : ET = écart-type

Nous avons tout d'abord réalisé une MANOVA 4 X 2 (groupe X temps de mesure) avec une mesure répétée sur le deuxième facteur sur les différents types **d'anxiété somatique**⁵. L'effet multivarié du groupe est significatif Wilks $\lambda (6 ; 78) = 4,4 ; p = 0,001$ alors que les effets multivariés du temps et de l'interaction groupe*temps ne le sont pas. L'analyse des effets univariés confirme l'effet significatif et favorable du groupe pour l'intensité ($F (3 ; 40) = 5,57 ; p$

⁵ Toutes ces analyses ont été réalisées en utilisant l'importance perçue de l'évènement comme covariant. L'ajout de cette variable de contrôle ne change en rien les résultats obtenus. Il a été donc décidé de présenter l'analyse la plus simple, celle sans le covariant.

= 0,003) et pour la direction ($F(3; 40) = 9,14; p < 0,001$). Aucun des autres effets univariés (temps et groupe*temps) ne s'avère significatif. Les analyses post hoc (Scheffé) révèlent que le groupe 4 (SE -, CC +) a des scores significativement plus élevés que les groupes 1 (SE+, CC+) et 3 (SE +, CC-) pour l'intensité. Pour la direction le groupe 4 perçoit ses niveaux **d'anxiété somatique** comme significativement plus défavorables (scores plus faibles) que les groupes 1 et 3 (voir tableau 4).

Tableau 4 : Résultats des post Hoc de Scheffé au niveau de l'anxiété somatique en intensité et direction

Mesure				Différence des moyennes	Erreur standard	Significativité
ANXIETE SOMATIQUE	Intensité	GP1	2	-0,34	0,27	0,66
			3	0,12	0,26	0,97
			4	-0,85*	0,23	0,01
		GP3	1	-0,12	0,26	0,97
			2	-0,46	0,32	0,55
			4	-0,97*	0,28	0,02
		GP4	1	0,85*	0,23	0,01
			2	0,51	0,30	0,41
			3	0,97*	0,28	0,02
	Direction	GP1	2	1,13	0,46	0,13
			3	0,07	0,44	1,00
			4	1,90*	0,39	0,0003
		GP3	1	-0,07	0,44	1,00
			2	1,06	0,53	0,28
			4	1,83*	0,48	0,01
		GP4	1	-1,90*	0,39	0,0003
			2	0,77	0,50	0,50
			3	-1,83*	0,48	0,01

Note : * $p < 0,05$; GP = groupe

Nous avons ensuite effectué une seconde MANOVA 4 X 2 (groupe X temps de mesure) avec une mesure répétée sur le deuxième facteur sur les différents types **d'anxiété cognitive**.

L'effet multivarié du groupe est significatif Wilks λ (6 ; 78) = 3,3 ; p = 0,006. L'effet multivarié du temps est marginalement significatif (p = 0,59) alors que l'effet de l'interaction groupe*temps ne l'est pas. L'analyse des effets univariés confirme l'effet significatif favorable du groupe pour l'intensité (F (3 ; 40) = 5,98 ; p = 0,002) et pour la direction (F (3 ; 40) = 3,95 ; p = 0,015). L'analyse des effets univariés confirme l'effet favorable marginalement significatif du temps pour la direction (F (1 ; 40) = 5,80 ; p = 0,021). Aucun des effets d'interaction univariés (groupe*temps) ne s'avère significatif. Les analyses post hoc (Scheffé) révèlent que le groupe 4 (SE -, CC +) a des scores significativement plus élevés que les groupes 1 (SE+, CC+) et 3 (SE +, CC-) pour l'intensité. Pour la direction, le groupe 4 perçoit ses niveaux **d'anxiété cognitive** comme significativement plus défavorables (scores plus faibles) que le groupe 1 (voir tableau 5).

Tableau 5 : Résultats des post Hoc de Scheffé pour l'anxiété cognitive en intensité et direction

Mesure				Différence des moyennes	Erreur standard	Significativité
GP :						
ANXIETE COGNITIVE	Intensité	GP1	2	0,27	0,24	0,74
			3	0,23	0,23	0,80
			4	-0,729*	0,21	0,01
		GP3	1	0,23	0,23	0,80
			2	0,50	0,28	0,38
			4	-0,958*	0,25	0,01
		GP4	1	0,729*	0,21	0,01
			2	0,46	0,26	0,39
			3	0,958*	0,25	0,01
	Direction	GP1	2	0,34	0,40	0,86
			3	0,19	0,38	0,97
			4	1,15*	0,34	0,02
		GP4	1	-1,15*	0,34	0,02
			2	0,81	0,43	0,33
			3	0,95	0,41	0,17

Note : * p < 0,05 ; GP = Groupe

Enfin nous avons réalisé une dernière MANOVA 4 X 2 (groupe X temps de mesure) avec une mesure répétée sur le deuxième facteur sur les différents types de **confiance en soi**.

L'effet multivarié du groupe est significatif Wilks $\lambda (6 ; 78) = 2,83 ; p = 0,015$. L'effet multivarié du temps est également significatif Wilks $\lambda (62 ; 39) = 6,12 ; p = 0,005$. Toutefois l'effet de l'interaction groupe*temps ne l'est pas. L'analyse des effets univariés confirme l'effet significatif et favorable du groupe pour l'intensité ($F (3 ; 40) = 4,84 ; p = 0,006$) et pour la direction ($F (3 ; 40) = 5,26 ; p = 0,004$) ainsi que l'effet significatif et favorable du temps pour l'intensité ($F (1 ; 40) = 12,45 ; p = 0,001$) et marginalement significatif pour la direction ($F (1 ; 40) = 3,55 ; p = 0,067$). Aucun des effets d'interaction univariés (groupe*temps) ne s'avère significatif. Les analyses post hoc (Scheffé) révèlent que le groupe 4 (SE -, CC +) a des scores significativement plus faibles que le groupe 1 (SE+, CC+) pour l'intensité. Pour la direction le groupe 4 perçoit ses niveaux de **confiance en soi** comme significativement plus défavorables (scores plus faibles) que le groupe 1 (voir tableau 6).

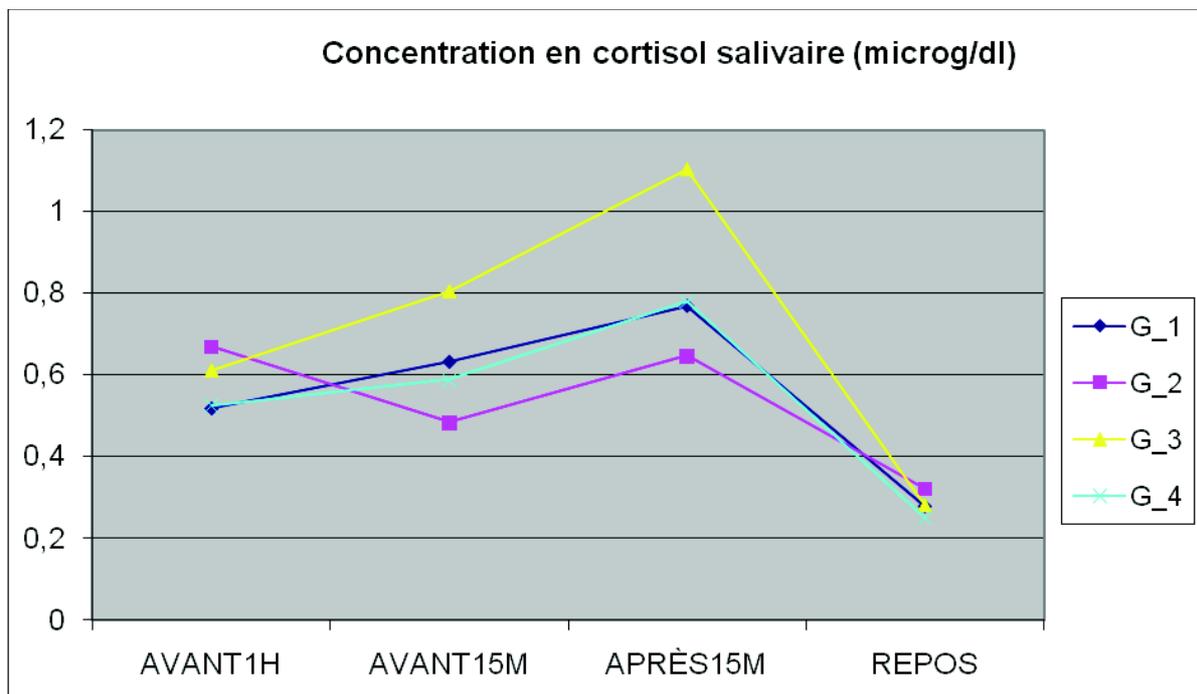
Tableau 6 : Résultats des post Hoc de Scheffé pour l'intensité et la direction de la confiance en soi

Mesure		GP :		Différence des moyennes	Erreur standard	Significativité
CONFIANCE EN SOI	intensité	GP1	2			
			3	0,01	0,26	1,00
			4	0,775*	0,23	0,02
		GP4	1	-0,775*	0,23	0,02
			2	0,18	0,29	0,95
			3	0,76	0,28	0,08
	Direction	GP1	2	0,84	0,47	0,38
			3	0,20	0,45	0,98
			4	1,54*	0,41	0,01
		GP4	1	-1,54*	0,41	0,01
			2	0,71	0,51	0,60
			3	1,34	0,49	0,08

Note : * $p < 0,05$; GP = Groupe

Afin d'évaluer l'effet de profil de personnalité sur les concentrations en cortisol, une ANOVA 4 X 4 avec mesure répétée sur le deuxième facteur (groupe X temps de mesure du cortisol) a été utilisée. L'effet principal du temps de la mesure ($F(3, 123) = 40,38$; $p < .001$) ainsi que l'effet d'interaction ($F(9, 123) = 1,98$; $p < .05$) s'avèrent significatifs.

Figure 2 : Concentration en cortisol salivaire



Les post hoc de Scheffé indiquent que l'effet du groupe sur la concentration en cortisol (figure 2) n'est pas significatif 1h avant, 15 min avant l'évaluation et lors du jour de repos alors qu'il l'est tendanciellement **15mn après** l'évaluation ($F(3, 40) = 2,78$, $p = .053$). Les tests post hoc indiquent que le groupe 3 (SE+, CC- ; $m = 1,10$) présente des concentrations de cortisol salivaire significativement plus élevées que (a) le groupe 1 (SE+, CC+ ; $m = 0,77$; $p = 0,04$), (b) le groupe 2 (SE-, CC- ; $m = 0,65$; $p = 0,009$) et marginalement plus élevées que le groupe 4 (SE-, CC+ ; $m = 0,78$, $p = 0,06$).

Il apparaît ainsi qu'une forte stabilité émotionnelle, combinée à un faible caractère consciencieux, est associée à une plus forte activation physiologique que les autres groupes, 15mn après l'évaluation de danse.

4. DISCUSSION

4.1. Conclusion

Cette étude visait à éprouver deux hypothèses : 1) savoir tout d'abord si la situation d'évaluation de danse choisie constituait bien un évènement stressant provoquant une activation significative des sujets ; 2) évaluer le rôle modulateur de quatre profils de personnalité dans les réactions générées par cet évènement.

Concernant notre première hypothèse, les résultats concernant la confiance en soi et le cortisol indiquent que l'activation générée par la danse est supérieure à celle d'un jour « normal » confirmant ainsi le caractère stressant de la situation. Ces résultats apparaissent en adéquation avec l'étude de Rohleder et al. (2007) montrant que l'évaluation sociale générée par une compétition de danse est un stimulus suffisamment stressant pour entraîner une élévation des concentrations en cortisol salivaire et ce indépendamment de l'effort physique consenti qui est insuffisant pour générer une telle réaction (Rohleder et al., 2007).

Nos résultats soutiennent également l'hypothèse d'une modulation des réactions à cette situation stressante par des profils de personnalité distincts. Lorsque l'on s'en tient aux indicateurs

psychologiques auto-rapportés (anxiété d'état) c'est le groupe 4, caractérisé par une faible stabilité émotionnelle et un fort caractère consciencieux, qui est le plus affecté. Il présente des niveaux d'anxiété somatique et cognitive significativement plus élevés et perçus comme étant plus défavorables que les groupes 1 (SE + ; CC+) et 3 (SE+, CC-). Le groupe 4 se distingue également du groupe 1 par une confiance en soi significativement plus faible et perçue comme étant plus défavorable. Ainsi il semblerait, pour ces premiers résultats, que le caractère discriminant soit une faible stabilité émotionnelle (synonyme de fort névrosisme). La littérature confirme le lien positif entre névrosisme et anxiété qu'il s'agisse de trait d'anxiété (Asghari & Kadir, 2013) ou de troubles d'anxiété généralisés (Kotov, Gamez, Schmidt, & Watson, 2010). Les études portant sur le lien entre névrosisme et état d'anxiété sont beaucoup plus rares. Néanmoins une étude (Benjamins, Schuurs, And, & Hoogstraten, 1996) s'est intéressée au rôle modulateur de la personnalité dans les réactions d'anxiété (auto-rapportée ou objectivée à l'aide d'indicateurs physiologiques) à une situation d'examen dentaire. De manière intéressante, parmi les différents traits mesurés seul le névrosisme apparaît être associé, positivement, à l'anxiété d'état auto-rapportée. Mais cette association disparaît avec les indicateurs physiologiques (pression systolique, pression diastolique, cortisol salivaire, fréquence cardiaque, conductance de la peau) utilisés par les auteurs.

En considérant cette fois les réactions objectivées à l'aide du cortisol, c'est le groupe 3 caractérisé par une forte stabilité émotionnelle et un faible caractère consciencieux, qui apparaît significativement plus affecté par l'évènement que les trois autres groupes. Cette fois il semble donc que c'est bien l'association entre les deux traits de personnalité et non seulement la stabilité émotionnelle qui discrimine les groupes dans leurs réactions. L'effet « stressant » d'une forte stabilité émotionnelle (synonyme de faible névrosisme) est conforme à celui mis en évidence par Leblanc et Ducharme (2005) qui rapporte une corrélation négative entre cortisol plasmatique et

névrosisme, au repos. Ce résultat pouvant a priori paraître contre intuitif, ces auteurs proposent l'explication suivante : les individus présentant un score élevé en névrosisme (ou faible stabilité émotionnelle) ressentent fréquemment des émotions négatives telles que la colère ou l'anxiété et perçoivent plus fréquemment les événements comme étant dangereux ou menaçants. Ils sont en quelque sorte « entraînés » à percevoir et traverser des situations perçues comme stressantes. Inversement les personnes avec un faible score en névrosisme perçoivent plus rarement les événements comme étant menaçants et ressentent moins souvent les émotions négatives qui y sont associées. Ainsi les premiers sujets pourraient avoir connu un processus d'habituation qui limiterait d'autant l'intensité de leur réactions face à un événement stressant alors que les seconds confrontés à un événement « objectivement » stressant connaîtraient un pic d'activation plus intense du fait de son caractère hautement inhabituel.

Cependant si seule la stabilité émotionnelle était en jeu nous devrions également trouver une activation plus importante pour le groupe 1 (SE +, CC +), ce qui n'est pas le cas. Par conséquent il est possible que le profil spécifique « forte stabilité émotionnelle et faible caractère consciencieux » puisse favoriser les réactions physiologiques plus marquées. Ce résultat demande bien sûr à être répliqué dans d'autres travaux.

Pris dans leur ensemble ces résultats semblent suggérer que l'anxiété et les concentrations salivaires en cortisol sont des marqueurs d'un état interne différent puisque différemment affecté par les profils de personnalité que nous avons élaborés. Cela pose la question de la corrélation et/ou de l'indépendance des indicateurs psychologiques et physiologiques.

4.1. Limites de l'étude et perspectives de recherche

Malgré l'attention portée à la conception de l'étude plusieurs limites doivent être mentionnées. Une première concerne le nombre de sujets : un profil de personnalité ne comportait que 7 (groupe 2) sujets et un autre seulement 9 (groupe 3). Malgré un nombre de sujets conséquent (l'ensemble d'une promotion) au départ la constitution de profils de personnalité suffisamment distincts n'a pas permis de conserver davantage de sujets dans les groupes 2 et 3. Une autre limite concerne le déroulement de l'étude en milieu naturel : si le fait d'utiliser une épreuve en milieu naturel renforce la validité écologique des résultats et l'activation physiologique importante observée le confirme, elle rend également plus difficile le contrôle des comportements des sujets notamment entre les différents moments de dosage du cortisol. Malgré l'ensemble des consignes données aux étudiants, il est possible que toutes n'aient pas été respectées. Quoiqu'il en soit, cette étude, par la manipulation des profils de personnalité entreprise tend à confirmer, en milieu naturel, leur effet modulateur sur les réactions individuelles à une situation stressante.

CONCLUSION GENERALE

Les objectifs de ce travail doctoral étaient d'analyser les manifestations du stress des sportifs et d'en évaluer les impacts sur l'arrêt de la pratique en s'appuyant à la fois sur des paramètres biologiques et psychologiques. Pour cela nous sommes partis du modèle de Williams et Andersen (1998) qui mettait en évidence, entre autres paramètres, l'influence de certains traits de personnalité de l'individu sur les manifestations du stress qui à leur tour pouvaient prédire l'occurrence de blessures. En nous appuyant sur le modèle de Salvador (2005) nous avons tenté d'ajouter à l'approche précédente la prise en compte de certains paramètres hormonaux. Nous nous sommes focalisés principalement sur le cortisol qui apparaît comme un marqueur du stress scientifiquement établi et ouvrant des perspectives dans la relation stress et arrêt de la pratique (Clow, Patel, Najafi, Evans, & Hucklebridge, 1997 ; Passelergue & Lac, 1999).

Notre première étude s'est axée sur l'analyse des déterminants biopsychologiques de la blessure chez des sportifs de haut niveau. Les résultats suggèrent l'existence de profils de joueurs davantage à des risques de blessures. Nous avons ainsi identifié comme telles les personnes peu stables émotionnellement, peu consciencieuses, avec un score d'agréabilité important, un taux faible de LH, un taux élevé de TSH et de cortisol et un faible niveau de fatigue. Cette étude confirme la valeur prédictive conjointe des traits de personnalité et des indicateurs biologiques en relation avec la blessure sportive.

Notre seconde étude avait pour objectif de tester l'effet modulateur des caractéristiques de personnalité sur les réactions biopsychologiques lors d'une situation stressante. Nos résultats semblent valider l'hypothèse d'une modulation des réactions en situation stressante selon les profils de personnalités. Le groupe 4, caractérisé par une faible stabilité émotionnelle et un fort

caractère consciencieux, présente des niveaux d'anxiété (somatique et cognitif) plus élevés et perçus comme étant plus défavorables que la plupart des autres groupes (2 groupes sur 3). Toutefois lorsque l'on utilise les concentrations en cortisol comme indicateur des manifestations du stress, c'est le groupe 3 (caractérisé par une forte stabilité émotionnelle et un faible caractère consciencieux) qui présente des concentrations plus élevées que les autres groupes. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par Leblanc et Ducharme (2005) sur la relation entre la stabilité émotionnelle et le cortisol plasmatique.

Pris dans leur ensemble ces résultats de l'étude 2 semblent ainsi suggérer que l'anxiété et les concentrations salivaires en cortisol sont des marqueurs d'un état interne sensiblement différent puisque différemment affecté par les profils de personnalité que nous avons élaborés. Se pose ainsi la question de la corrélation et/ou de l'indépendance des paramètres physiologiques et psychologiques que nous avons mesurés. Il semble que si le cortisol peut témoigner d'une certaine activation physiologique objectivement indiscutable, la perception par le sujet de cette activation pourrait être différente pour plusieurs raisons :

- * du fait d'un décalage temporel des deux indicateurs (i.e., la perception de la situation se fait en temps réel, la sécrétion de cortisol présente davantage d'inertie) ;
- * du fait de l'expérience du sujet vis-à-vis de la situation stressante (indépendamment de la réaction biologique relativement incontrôlable, le sujet pourrait avoir appris par la répétition à affronter les situations stressantes) ;
- * du fait de la possession de certaines stratégies de coping qui seraient ainsi des modulateurs plus proximaux (que la personnalité) de l'effet de la situation sur les manifestations du stress.

Cette thèse contribue à enrichir les données au niveau des études de terrain. Les études en milieu naturel restent aujourd'hui les plus réalistes lorsqu'on parle de stress surtout en terme de pression sociale et d'évaluation de sa performance (Rohleder, Beulen, Chen, Wolf, & Kirschbaum, 2007). Elles peuvent paraître plus aléatoires de par les interactions extérieures qui peuvent venir modifier la situation, mais ce sont celles qui permettent de s'approcher au plus près des situations réellement stressantes.

Pour nos expériences, les données ont donc été recueillies en milieu naturel et non en contexte expérimental, ce qui confère une meilleure validité externe à nos résultats, même si évidemment la validité interne s'en trouve limitée d'autant. Nos deux études, l'une basée sur un suivi longitudinal d'une saison sportive et l'autre de nature quasi-expérimentale ont toutes les deux associé des mesures auto-rapportées (psychologiques) et des mesures directes (physiologiques). Ce choix a été basé sur le constat d'une littérature en contexte naturel plus rare et sur le manque d'étude abordant de cette manière le rôle de la personnalité dans la prédiction des réactions face une situation stressante. En ce sens cette thèse a contribué à étoffer cette littérature encore peu développée.

Nous percevons que les conclusions liées à ce travail ont des limites. La première vient du nombre d'études proposées. Une troisième étude, prévue à l'origine, aurait pu compléter avantageusement les deux premières en testant l'effet d'une intervention centrée sur les stratégies de gestion du stress en fonction des profils de personnalité différents. Ce travail doctoral présente également des faiblesses d'ordre méthodologiques notamment quant au nombre de sujets. En effet, dans notre étude 2, malgré un échantillon de départ conséquent, une fois les profils de personnalité constitués deux groupes présentaient des effectifs inférieurs à dix sujets (respectivement de 7 et 9 sujets).

La question de l'identification et de la définition de la variable blessure peut également constituer une limite. Nous avons utilisé les arrêts de travail comme indicateur objectif de blessure, arrêts d'une durée minimale de quatre jours. Ce faisant nous avons peut-être adopté une opérationnalisation trop conservatrice de cette notion qui est habituellement plus « permissive » dans la littérature (au moins 1 journée d'interruption de pratique). Enfin le recours à des expérimentations de terrain de type corrélationnel ou quasi-expérimental, s'il apporte un gain de validité écologique, ne permet pas d'inférer scientifiquement des relations de causalités entre les variables mesurées.

Ce travail doctoral a cherché à valider l'importance des paramètres biopsychologiques afin de connaître au mieux les réactions d'un sujet placé en situation stressante. En identifiant certains profils de sujets plus exposés aux risques de blessures ou susceptibles de réagir plus intensément face à une situation stressante, ce travail offre des possibilités contribuant à l'amélioration de la gestion du stress et des blessures. Il apparaît que tous les sujets n'ont pas les mêmes besoins en matière de gestion du stress et de prévention de la blessure mais que certains indicateurs peuvent être très utiles pour les entraîneurs. Ce travail met en évidence la richesse d'une prise en charge plus individualisée, et d'un accompagnement à tous les stades de l'apprentissage et de la compétition, ceci dans un souci de performance mais aussi de santé.

Suite à ce travail doctoral plusieurs perspectives de recherche semblent prometteuses. Un premier point qu'il paraît essentiel de développer est d'élargir la gamme des études ayant recours à des expérimentations de terrain au regard du peu d'articles en situation réelle lié à cette thématique. La

perspective principale serait de proposer des protocoles permettant l'évaluation des réactions biopsychologiques à un évènement stressant et de leurs impacts subséquents sur les blessures. Une autre piste à explorer serait d'envisager différemment l'opérationnalisation de la blessure. Certains auteurs (e.g., Lavallée & Flint, 1996) en effet, plutôt que d'utiliser la durée de la blessure comme simple variable continue, catégorisent celle-ci et prédisent ainsi la gravité de la blessure, fonction de la durée d'indisponibilité. Cette démarche pourrait permettre la mise en évidence d'effets qui n'apparaissent pas lorsque la seule durée est utilisée et qui présupposent une relation linéaire entre les prédicteurs et la blessure.

Une autre piste de ce travail pourrait consister à transposer la démarche utilisée en contexte sportif à d'autres terrains d'application. Etudier par exemple si les profils de personnalité à risque de blessure mis en évidence peuvent aussi être liés à la blessure ou à l'arrêt de travail dans le milieu professionnel ou dans celui des études.

Une dernière voie de développement de ce travail consisterait à la mise en place d'études interventionnelles. A l'instar des études de Johnson et al. (2005) ou de Maddison et Prapavessis (2005), l'objectif pourrait être d'évaluer l'efficacité d'un programme de développement des stratégies de gestion du stress sur les manifestations de celui-ci en situation stressante. Une telle étude pour être complète devrait également inclure une évaluation de l'utilisation des stratégies de gestion du stress ainsi qu'un suivi des répercussions de l'intervention sur l'occurrence de la blessure. Les sports individuels pourraient être ciblés puisque seule une étude existe pour l'instant en danse classique (Noh et al., 2007) contre deux études en sports collectifs (football et rugby, Johnson et al., 2005 ; Maddison & Prapavessis, 2005).

BIBLIOGRAPHIE

Arce, J.C., De souza, M.J., Pescatello, L.S., & Luciano, A.A. (1993). Subclinical alterations in hormone and semen profile in athletes. *Fertil Steril*, 59, 218-242.

Ader, R. (2001). Psychoneuroimmunology. *Current Directions in Psychological Science*, 10(3), 94-98.

Adlercreutz H, Härkönen M, Kuoppasalmi K, Naveri H, Huhtaniemi I, Tikkanen H, Remes K, Dessypris A, Karvonen J. (1986). Effect of training on plasma anabolic and catabolic steroid hormones and their response during physical exercise. *Int. J. Sports Med.* 7: 27-28.

Allen, A.P., Kennedy, P.J., Cryan, J.F., Dinan T.G., Clarke, G. (2014). Biological and psychological markers of stress in humans: Focus on the Trier Social Stress Test. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 38, 94–124.

Andersen, M. B., & Williams, J. M. (1988). A Model of Stress and Athletic Injury : Prediction and Prevention. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10(3), 294-306.

Andersen, M. B., & Williams, J. M. (1999). Athletic injury, psychosocial factors and perceptual changes during stress. *Journal of Sports Sciences*, 17(9), 735-741.

Asghari, A., & Kadir, A. (2013). Personality traits and examination anxiety : Moderating role of gender. *Alberta Journal of Educational Research*, 59(1), 45-54.

Asztalos, M., Wijndaele, K., De Bourdeaudhuij, I., Philippaerts, R., Matton, L., Duvigneaud, N., Thomis, M., Lefevre, J., Cardon, G. (2012). Sport participation and stress among women and men. *Psychology of Sport and Exercise* 13, 466-483.

Ballard, P. (1996). Research brief: athletic care and injury prevention services. Opinions of athletic directors. *National association of secondary school principals bulletin* 80, 106–112.

Banfí, G., Marinelli, M., Roi, G.S., Agape, V. (1993). Usefulness of free testosterone/cortisol ratio during a season of elite speed skating athletes. *Int. J. Sports Med.* 14, 373-379.

Belmont, A., Agar, N., Hugeron, C., Gallais, B., Azouvi, P. (2006). Fatigue and traumatic brain injury. *Annales de réadaptation et de médecine physique* 49, 370-374.

Benjamins, C., Schuurs, A. H., And, T. K., & Hoogstraten, J. (1996). Self-reported and physiologically measured dental anxiety, coping styles and personality traits. *Anxiety, stress, and coping*, 9(2), 151-162.

Berengüi-Gil, R., Garcés de Los Fayos, E.J., & Hidalgo-Montesinos, M.D. (2013). Características psicológicas asociadas a la incidencia de lesiones en deportistas de modalidades individuales. *Anales de psicología*, vol 29, n°3, 674-684.

Bird C.E, Green R.N, Clark A.F. (1969). Effect of administration of oestrogen on the disappearance of 3H. testosterone in the plasma of human subjects. *J. Clin. Endocr. Metab.* 29, 123-126.

Bois, J., & Chapart-Lauginie, L. (2012). Introduction à la préparation mentale. In G. Décamps (Ed.), *Psychologie du sport et de la performance* (pp. 227-242). Bruxelles : de Boeck.

Bricout, V.-A., Guinot, M., Duclos, M., Koulmann, N., Serrurier, B., Brun, J-F., Flore, P., Chatard, J.-C., Bigard, X., Favre-Juvien, A. (2006). Position de consensus : apport des examens biologiques dans le diagnostic de surentraînement. *Science & Sports* 21, 319-350.

Bruchon-Schweitzer, M. (2002). Un modèle intégratif en psychologie de la santé. In : Fisher, G.N. (Ed.), *Traité de psychologie de la santé*. Dunod, Paris, 47-71.

Busso, T., Häkkinen, K., Kauhanen, H., Komi, P.V., Lacour, J.R. (1992). Hormonal adaptations and modelled responses in elite weightlifters during 6 weeks of training. *European Journal of Applied Physiology* 64, 381-386.

Cayrou, S., Dickes, P., Dolbeault, S. (2003). Version française du Profile of mood states (POMS-f). *Journal de thérapie comportementale et cognitive*, vol 13, n°2, p83-88.

Chapart-Lauginie, L., Bois, J., & Passelergue, P. (2011). Effets de la personnalité sur les réactions psychophysiologiques lors d'une situation d'évaluation en danse contemporaine. *Journées d'Etudes de la Société Française de Psychologie du Sport*. Bordeaux, 7 et 8 Avril.

Chida, Y., Steptoe, A. (2009). Cortisol awakening response and psychosocial factors: A systematic review and meta-analysis. *Biological Psychology* 80, 265-278.

Clair P, Claustrat B, Jordan D, Dechaud H, Sassolas G. (1985). Daily variations of plasma sex hormone-binding globulin binding capacity, testosterone and luteinizing hormone concentrations in healthy rested adult males. *Hormone Res.* 21, 220-223.

Clow, A., Patel, S., Najafi, M., Evans, P.D., Hucklebridge, F. (1997). The cortisol response to psychological challenge is preceded by a transient rise in endogenous inhibitor of monoamine oxidase. *Life Sciences* 61, 567-575.

Coddington, R.D., Troxel, J.R. (1980). The effect of emotional factors on football injury rates : a pilot study. *Journal of human stress* 6, 3-5.

Collomp, K., Lasne, F., Saligot, J.P., De Ceaurriz, J. (1999). Exercice et cortisol libre urinaire. *Science & Sports*, 14, 183-185.

Costa Jr, P. T., & McCrae, R. R. (1992). Normal Personality Assessment in Clinical Practice : The NEO Personality Inventory. *Psychological Assessment*, 4(1), 5-13.

Craig, A., Tran, Y., Wijesuriya, N., Middleton, J. (2012). Fatigue and tiredness in people with spinal cord injury. *Journal of Psychosomatic research* 73, 205-210.

Cumming, DC., & Wheeler, GD. (1989). The effects of exercise on reproductive function in men. *Sports Med*, 7, 1-17.

Davies, C., & Few, J. (1973). Effects of exercise on adrenocortical function. *J Appl Physiol*, 35, 887-91.

Deroche, T., Stephan, Y., Lecocq, G., & Le Scuff, C. (2007a). Les déterminants psychologiques de la blessure sportive : une revue de littérature. *Psychologie Française*, 52, 389-402.

Deroche, T., Stephan, Y., Lecocq, G., & Le Scuff, C. (2007b). Predictors of perceived susceptibility to sport-related injury. *Personality and Individual Differences* 43, 2218-2228.

Díaz, M.M., Bocanegra, O.L., Reixeira, R.R., Tavares, M., Soares, S.S., & Espindola, F.S. (2013). The relationship between the cortisol awakening response, mood states, and performance. *Journal of strength and conditioning research*, 27, 1340-1348.

Dickerson, S.S., Kemeny, M.E. (2004). Acute stressors and cortisol responses : a theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychol. Bull.* 130, 355–391.

Duclos M, Corcuff J-B, Rashedi M, Fougere V, Manier G. (1996). Does functional alteration of the hypothalamic axis occur in endurance trained athletes during and after exercise ? A preliminary study. *Eur. J. Appl. Physiol.* 73: 427-433.

Elloumi, M., Maso, F., Michaux, O., Robert, A., Lac, G. (2003). Behaviour of saliva cortisol (C), testosterone (T) and the T/C ratio during a rugby match and during the post-competition recovery days. *European Journal of Applied Physiology* 90, 23-28.

Elloumi, M., Ounis, O.B., Tabka, Z., Van Praagh, E., Michaux, O., Lac, G. (2008). Psychoendocrine and Physical Performance Responses in Male Tunisian Rugby Players During an International Competition Season. *Aggressive Behavior* 34, 623-632.

Eskola, J., Ruuskanen, O., Soppi, E., Viljanen, M.K., Järviö, M., Toivonen, H. (1978). Effect of sport stress on lymphocyte transformation and antibody formation. *Clin. Exp. Immunol* 32, 339-345.

Fernandez-Garcia, B., Lucia, A., Hoyos, J., Chicharro, J.L., Rodriguez-Alonso, M., Bandrés, F., Terrados, N. (2002). The response of Sexual and Stress Hormones of Male Pro-Cyclists During Continuous Intense Competition. *Journal Sports Medicine* 23, 555-560.

Filaire, E., Duché, P., Robert, A., Lac, G. (1997). Influence d'une compétition officielle et d'une session d'entraînement sur les concentrations de cortisol salivaire. *Science & Sports 12*, 66-71.

Filaire, E., Maso, F., Sagnol, M., Ferrand, C., Lac, G. (2001). Anxiety, hormonal responses, and coping during a judo competition. *Aggress. Behav. 27*, 55-63.

Filaire, E., Rouveix, M., Bouget, M. (2008). Troubles du comportement alimentaire chez le sportif. *Science & Sports 23*, 49-60.

Filaire, E., Portier, H., Onen, N., Filaire, M. (2010). Réponses physiologiques et profil nutritionnel chez des adolescentes lors d'un tournoi de tennis. *Science & Sports 25*, 55-60.

Flint, F. (1998). Integrating sport psychology and sports medicine in research : the dilemmas. *Journal of applied sport psychology 10*, 83-102.

Friedman, H. S., Tucker, J. S., Schwartz, J. E., Martin, L. R., Tomlinson-Keasey, C., Wingard, D. L. et al. (1995). Childhood conscientiousness and longevity : Health behaviors and cause of death. *Journal of Personality and Social Psychology, 68*, 696-703.

Furnham, A., Saipe, J. (1993). Personality correlates of convicted drivers. *Personality and individual differences 14*, 329-336.

Galambos, S.A., Terry, P.C., Moyle, G.M., Locke S.A . (2005). Psychological predictors of injury among elite athletes, *Journal Sports Med 39*, 351-354.

Goldberg, L.R. (1990). An Alternative « Description of Personality ». The Big-Five Factor Structure. *Journal of Personality and Social Psychology, Vol59, n° 6*, 1216-1229.

Gonzalez-Bono, E., Salvador, A., Serrano, M.A., Ricarte, J. (1999). Testosterone, Cortisol, and Mood in a Sports Team Competition. *Hormones and Behavior 35*, 55-62.

Gore, S., Farrell, F., Gordon, J., (2001). Sports involvement as protection against depressed mood. *Journal of research on adolescence 11*, 119-130.

Gosling, S. D., Rentfrow, P. J., & Swann Jr, W. B. (2003). A very brief measure of the Big-Five personality domains. *Journal of Research in Personality*, 37(6), 504-528.

Gozansky, W.S., Lynn J.S., Laudenslager †, M.L., & Kohrt, W.M. (2005). Salivary cortisol determined by enzyme immunoassay is preferable to serum total cortisol for assessment of dynamic hypothalamic–pituitary–adrenal axis activity. *Clinical Endocrinology* 63, 336–341.

Greenspan, M.J., & Feltz, D.L. (1989). Psychological Interventions With Athletes in Competitive Situations : A review. *The Sport Psychologist*, 3, 219-236.

Guezennec, CY., Ferre, P., Serrurier, B., Merino, D., Aymonod, M., Pesquies, PC. (1984). Metabolic effect of testosterone during prolonged physical exercise fasting. *Eur J Appl Physiol* 52, 300-304.

Guezennec, CY. (1989). Données récentes sur l'influence de l'exercice physique sur le metabolisme protéique: implications nutritionnelles et role des hormones. *Science & Sports*, 4, 281-291.

Hackney, AC., Sinning, WE., Bruot, BC. (1990). Hypothalamic-pituitary-testicular axis function in endurance-trained males. *Int J Sports Med*, 11, 298-303.

Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football : a prospective study over two consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine*, 40(9), 767-772.

Häkkinen K, Pakarinen A. (1993). Acute hormonal responses to two different fatiguing heavy-resistance protocols in male athletes. *J. Appl. Physiol.* 74, 882-887.

Häkkinen K, Pakarinen A., Alen, M., Kauhanen, H. (1988). Daily hormonal and neuromuscular responses to intensive strength training in 1 week. *Int J Sports Med*, 9, 422-430.

Hanson, S.J., McCullagh, P., Tonymon, P. (1992). The relationship of personality characteristics, life stress, and coping resources to athletic injury. *Journal of sport and exercise psychology* 14, 262–272.

Hellhammer D.H., Wüst, S., Kudielka B.M. (2009). Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology* 34, 163—171.

Holmes, T.H., Rahe, R.H. (1967). The Social Readjustment Rating Scale. *Journal of psychosomatic research* 11, 213– 218.

Hootman, J.M., Dick, R., Agel, J. (2007). Epidemiology of collegiate injury for 15 sports : summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of athletic training*, 42(2), 311-319.

Idelman S. (1990). Endocrinologie : fondements physiologiques. *Presse Universitaire de Grenoble*.

Ivarsson, A., & Johnson. U. (2010). Psychological factors as predictors of injuries among senior soccer players. A prospective study. *Journal of Sports Science and Medicine* 9, 347-352.

Ivarsson, A., Johnson, U., Lindwall, M., Gustafsson, H., & Altemyr, M. (2013). Psychosocial stress as a predictor of injury in elite junior soccer: A latent growth curve analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*.

Johnson, U., Ekengren, J., Andersen, M.B. (2005). Injury prevention in Sweden : helping soccer players at risk. *Journal of sport and exercise psychology* 27, 32–38.

Junge, A. (2000). The Influence of Psychological Factors on Sports Injuries. *The American journal of sports medicine*, vol 28, No. 5.

Kemeny, M. E. (2003). The psychobiology of stress. *Current Directions in Psychological Science*, 12, 124–129.

Kerr, G., & Goss, J. (1996). The effect of a stress management program on injuries and stress levels. *Journal of Applied Sport Psychology*, 8, 109-117.

Kirschbaum, C., Bartussek, D., Strasburger, C.J. (1992). Cortisol responses to psychological stress and correlations with personality traits. *Personality and Individual Differences* 13, 1353–1357.

Kirschbaum, C., Wüst, S., & Hellhammer, D. (1992). Consistent Sex Differences in Cortisol Responses to Psychological Stress. *Psychosomatic Medicine* 54, 648-657.

Kirschbaum, C., Prüssner, J.C., Stone, A.A., Federenko, I., Gabb, G., Lintz, D., Schommer, N., Hellhammer, D.H. (1995). Persistent High Cortisol Responses to Repeated Psychological Stress in a subpopulation of Healthy Men. *Psychosomatic Medicine* 57, 468-474.

Kirschbaum, C., & Hellhammer, D.H. (2000). Salivary Cortisol. *Encyclopedia of stress*, vol 3, 379-383.

Koleck, M., Bruchon-Schweitzer, M., Bourgeois, M.L. (2003). Stress et coping : un modèle intégratif en psychologie de la santé. *Annales médico-psychologiques* 161, 809–815.

Kolt, G., & Roberts, P.D.T. (1998). Self-esteem and injury in competition field hockey players. *Perceptual and Motor Skills*, 87(1), 353-354.

Kotov, R., Gamez, W., Schmidt, F., & Watson, D. (2010). Linking “big” personality traits to anxiety, depressive, and substance use disorders : a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 136(5), 768.

Kraemer R.R., Kilgore J.L., Kraemer G.R., Castracane V.D. (1992). Growth hormone, IGF-1, and testosterone responses to resistive exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 24, 1346-1352.

Kraemer, WJ., Fleck, SJ., Maresh, CM., Ratamess, NA., Gordon, SE., & Goetz, KL. (1999). Acute hormonal responses to a single bout of heavy resistance exercise in trained power lifters and untrained men. *Can J Appl Physiol*, 24, 524-561.

Kraemer, WJ., French, DN., Paxton, NJ., Häkkinen, K., Volek, JS., Sebastianelli, WJ., Putukian, M., Newton, RU., Rubin, MR., Gomez, AL., Vescovi, JD., Ratamess, NA., Fleck, SJ., Lynch, JM., & Knuttgen, HG. (2004). Changes in exercise performance and hormonal concentrations over a big ten soccer season in starters and nonstarters. *J Strength Cond Res*, 18, 121-128.

Kraemer, W.J. & Ratamess, N.A. (2005). Hormonal responses and Adaptations to Resistance Exercise and Training. *Sports Medicine* 35 (4), 339-361.

Krasnow, D., Mainwaring, L., Psych, C., Kerr, G. (1999). Injury, stress and perfectionism in young dancers and gymnasts. *Journal of dance medicine & science*, Vol 3, No 2.

Kuoppasalmi, K., Näveri, H., Härkönen, M., & Adlercreutz, H. (1980). Plasma cortisol, androstenedione, testosterone and luteinizing hormone in running exercise of different intensities. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, 40, 403-409.

Lauginie, L., Bois, J., & Passelergue, P. (2009). Déterminants psychophysiologiques de la blessure chez des rugbymen professionnels. In C. Collet, E. Guillet, F. Lebon, J. Saint-Martin, et I. Rogowski (Eds.) *Actes du XIIIème Congrès International de l'Association des Chercheurs en Activités Physiques et Sportives (ACAPS), Approche pluridisciplinaire de la motricité humaine* (p. 493-494). Lyon : 28-30 octobre.

Lavallee, L., Flint, F. (1996). The relationship of stress, competitive anxiety, mood state, and social support to athletic injury. *Journal of athletic training* 31, 296-299.

Lazarus S, Folkman S. (1984). *Stress, appraisal and coping*, New York, Springer.

LeBlanc, J., Ducharme, M.B. (2005). Influence of personality traits on plasma levels of cortisol and cholesterol. *Physiology & Behavior* 84, 677-680,

- LeBlanc, J., Ducharme, M.B., Thompson, M. (2004). Study on the correlation of the autonomic nervous system responses to a stressor of high discomfort with personality traits. *Physiology & Behavior* 82, 647-652,
- LeBlanc, J., Ducharme, M.B., Pasto, L., Thompson, M. (2003). Response to thermal stress and personality. *Physiology & Behavior* 80, 69-74.
- Le Gros, P., Bedu, M., Desmarais, V., Jousselin, E., Medelli, J., Paruit, C., Serrurier, B. (1992). Le surentraînement. *Science & Sports* 7, 51-57.
- Maddison, R., Prapavessis, H. (2005). A psychological approach of the prediction and prevention of athletic injury. *Journal of Sport and exercise psychology* 27, 289-310.
- Maier, S. F., & Watkins, L. R. (2000). The immune system as a sensory system : Implications for psychology. *Current Directions in Psychological Science*, 9(3), 98-102.
- Martinet, G., Ferrand, C., Guillet, E., & Gauthier, S. (2010). Validation of the French version of the Competitive State Anxiety Inventory-2 Revised (CSAI-2R) including frequency and direction scales. *Psychology of sport and exercise*, 11(1), 51-57.
- Maso, F., Lac, G., Brun, J.F. (2005). Analyse et interprétation du questionnaire de la Société française de médecine du sport pour la détection de signes précoces de surentraînement : étude multicentrique. *Science & Sports*, 20(1), 12-20.
- McCrae, R. R., & John, O. P. (1992). An introduction to the five-factor model and its applications. *Journal of personality*, 60(2), 175-215.
- McEwen, B. S. (2006). Protective and damaging effects of stress mediators: Central role of the brain. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 8, 367-381.
- McNair, D.M., Lorr, M., Droppleman, LF. (1971). Profile of mood states. *Educational and Industrial Testing Service*, San Diego, CA.

Moreira, L., Freitas, C.G., Yuzo Nakamura, F., Drago, G., Drago, M., Aoki, M.S. (2013). *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (1), 202-207.

Nideffer, R.M. (1983). The injured athlete : Psychological factors in treatment. *Orthopedic Clinics of North America*, 14, 373-385.

Noh, Y-E., Morris, T., Andersen, M.B. (2007). Psychological intervention programs for reduction of injury in ballet dancers. *Research in Sports Medicine*, 15, 13-32.

Organisation Mondiale de la Santé (1946). Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé, tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, New York, 19-22 juin 1946; signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 Etats. 1946; (Actes officiels de l'Organisation mondiale de la Santé, n°. 2, p. 100) et entré en vigueur le 7 avril 1948.

Oswald, L.M., Zandi, P., Nestadt, G., Potash, J.B., Kalaydjian, A.E., Wand, G.S. (2006). Relationship between Cortisol Responses to Stress and Personality. *Neuropsychopharmacology* 31, 1583, 1591.

Pakarinen, A., Häkkinen, K., Alen, M. (1991). Serum thyroid hormones, thyrotropin, and thyroxine binding globulin in elite athletes during very intense strength training of one week. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 31, 142-146.

Pargman, D., Lunt, S.D. (1989). The relationship of self-concept and locus of control to the severity of injury in fresh-man collegiate football players. *Sport medicine, training and rehabilitation* 1, 201-208.

Passelergue, P., Robert, A., Lac, G. (1995). Salivary cortisol and testosterone variation during an official and a simulated weight-lifting competition. *Journal Sport Medicine* 16, 298-303.

Passelergue, & Lac, G. (1999). Salivary cortisol, Testosterone and T/C Ratio Variations During a Wrestling Competition and During the Post-Competitive Recovery Period. *Journal Sports Medicine*, 20, 109-113.

Passer, M.W. & Seese, M.D. (1983). Life stress and athletic injury : Examination of positive versus negative events and three moderator variables. *Journal of Human Stress*, 9, 11-16.

Pestell R.G, Hurley D.M, Vandongen R. (1989). Biochemical and hormonal changes during a 1000 km ultramarathon. *Clin. Exp. Pharmac. Physiol.* 16, 353-361.

Petraglia F, Barletta C, Facchinetti F, Spinazzola F, Monzani A, Scavo D, Genazzani A.R. (1988). Response of circulating adrenocorticotropin, beta-endorphin, beta-lipotropin and cortisol to athletic competition. *Acta Endocrinologica.* 118, 332-336.

Prieto Andreu, J.M., Labista Palmeira, A., Olmedilla Zafra, A. (2014). Lesiones deportivas y personalidad: *una revisión sistemática.* *Apunts medicina de l'esport.* 197, p 11.

Pruessner et al., (1997). Increasing correlation between personality traits and cortisol stress responses obtained by data aggregation.

Rasclé, N. (2000). Testing the mediating role of appraisal stress and coping strategies on employee adjustment in a context of job mobility. *European review of applied psychology* 50, 301–307.

Rees, T., Mitchell, I., Evans, L., Hardy, L. (2010). Stressors, social support and psychological responses to sport injury in high- and low-performance standard participants. *Psychologie of sport and exercise* 11, 505-512.

Rimmele, U., Seiler, R., Marti, B., Wirtz, P.H., Ehlert, U., Heinrichs, M. (2009). The level of physical activity affects adrenal and cardiovascular reactivity to psychosocial stress. *Psychoneuroendocrinology* 34, 190-198.

Rogers, T.J., Landers, D.M. (2005). Mediating effects of peripheral vision in the life event stress/athletic injury relationship. *Journal of exercise and sport psychology* 27, 271–288.

Rohleder, N., Beulen, S. E., Chen, E., Wolf, J. M., & Kirschbaum, C. (2007). Stress on the dance floor : The cortisol stress response to social-evaluative threat in competitive ballroom dancers. *Personality and social psychology bulletin*, 33(1), 69-84.

Rohleder, N., Schommer, N.C., Hellhammer, D.H., Engel, R.E., & Kirschbaum, C. (2001). Sex Differences in Glucocorticoid Sensitivity of Proinflammatory Cytokine Production After Psychosocial Stress. *Psychosomatic Medicine* 63, 966-972.

Rolland, J.-P., Petot, J., & Neo, P. (1998). Inventaire de Personnalité Révisé. Paris : Éditions du centre de psychologie appliquée.

Rolland, J.-P. (2004). L'évaluation de la personnalité : Le modèle en cinq facteurs. Paris : Editions Mardaga.

Salvador A., Simon V., Suay F., Llorens L. (1987). Testosterone and cortisol responses to competitive fighting in human males. *Aggressive Behavior*. 13, 9-13.

Salvador, A., Suay, F., González-Bone, E., Serrano, M.A. (2003). Anticipatory cortisol, testosterone and psychological responses to judo competition in young men. *Psychoneuroendocrinology*, 28.

Salvador, A. (2005). Coping with competitive situations in humans. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 29, 195–205.

Salvador, A., Costa, R. (2009). Coping with competition : Neuroendocrine responses and cognitive variables. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 33, 160–170.

Schlienger, J.-L., Sapin, R., Vinzio, S., Luca, F., Goichot, B. (2007). Qu'est ce qu'un taux de TSH élevé ? *Immuno-analyse et biologie spécialisée* 22, 160-166.

Seeman, T. E., Berkman, L. F., Gulanski, B. I., Robbins, R. J., Greenspan, S. L., Charpentier, P. A. and Rowe, J. W. (1995). Self-esteem and neuroendocrine response to challenge : MacArthur studies of successful aging. *Journal of Psychosomatic Research* 39(1), 69-84.

Seegerstrom, S. C., & Miller, G.E. (2004). Psychological stress and the human immune system : A meta-analytic study of 30 years of inquiry. *Psychological Bulletin*, 130(4), 601-630.

Selye, H. (1950). Stress and the general adaptation syndrome. *British medical journal*, 1392, 4667-4676.

Snegovskaya V, Viru A. (1993). Elevation of cortisol and growth hormone levels in the course of further improvement of performance capacity in trained rowers. *Int. J. Sports Med.* 14, 202-206.

Steffen, K., Pensgaard, A. M., & Bahr, R. (2009). Self-reported psychological characteristics as risk factors for injuries in female youth football. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19(3), 442-451.

Stephan, Y., Deroche, T., Brewer, B.W., Caudroit, J., and Le Scanff, C. (2008). Predictors of Perceived Susceptibility to Sport-Related Injury among Competitive Runners : The Role of Previous Experience, Neuroticism, and Passion for Running. *Applied psychology : an international review*, 58, 672-687.

Sumilo, D., Stewart-brown, S. (2006). The causes and consequences of injury in students at UK Institutes of Higher Education. *Public Health*, 120, 125-131.

Tharp, G.D. (1975). The role of glucocorticoids in exercise. *Med. Sci. Sports*, 7, 6-11.

Urhausen A., Kullmer T., Kindermann W. (1987). A 7-week follow-up study of behaviour of testosterone and cortisol during the competition period in rowers. *Eur. J. Appl. Physiol.* 56, 528-533.

Urhausen, A., Gabriel, HH., Kindermann, W. (1995). Blood Hormones as Markers of training Stress and Overtraining. *Sports Medicine* 20, 251-276.

Urhausen, A., Gabriel, HH., Kindermann, W. (1998). Impaired pituitary hormonal response to exhaustive exercise in overtrained endurance athletes. *Med Sci Exerc* 30, 407-14.

Viru A., (1992). Plasma hormones and physical exercise. *Int. Sports Med.* 13, 201-209.

Vollrath, M., Knoch, D., Cassano, L., 1999. Personality, risky health behaviour, and perceived susceptibility to health risks. *European journal of personality* 13, 39–50.

Von Dawans, B., Kirschbaum, C., & Heinrichs, M. (2011). The Trier Social Stress Test for Groups (TSST-G) : A new research tool for controlled simultaneous social stress exposure in a group format. *Psychoneuroendocrinology*, 36(4), 514-522.

Vuorimaa, T., Vasankari, T., Mattila, K., Heinonen, O., Häkkinen, K., Rusko, H. (1999). Serum hormone and myocellular protein recovery after intermittent runs at the velocity associated with VO₂max. *Eur Journal Applied Physioly* 80, 575-581.

Wagstaff, C.R.D., Hanton, S., Fletcher, D. (2013). Developing emotion abilities and regulation strategies in a sport organization : An action research intervention. *Psychology of Sport and Exercice* 14, 476-487.

Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity : The evidence. *CMAJ*, 174(6), 801-809.

Williams, J.M.. & Roepke. N. (1993). Psychology of injury and injury rehabilitation. In R.N. Singer, L.K. Tennant, & M. Murphey (Eds.), *Handbook of research on sport Psychology* (pp. 815-839). New York : Macmillan.

Williams, J.M., Andersen, M.B. (1998). Psychosocial antecedents of sport injury : Review and critique of the stress and injury model. *Journal of applied sport psychology* 10, 5–25.

Zuckerman, M., Kuhlman, D.M., Joireman, J., Teta, P., Kraft, M. (1993). A comparison of three structural models for personality : the BigThree, the Big Five and the Alternative Five. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 757-768.

ANNEXES

Table des annexes

ETUDE 1

Annexe 1 : Questionnaire le Tipi version française.....	139
Annexe 2 : Questionnaire le POMS version française.....	141
Annexe 3 : Questionnaire sur le surentraînement (SFMS).....	144

ETUDE 2

Annexe 4 : Questionnaires proposés le jour de l'évaluation de danse.....	148
Annexe 5 : Questionnaire du NEO-PI version française.....	150
Annexe 6 : Questionnaire du CSAI-2R version française.....	159
Annexe 7 : Article soumis à la revue « Psychologie française ».....	161

Annexe 1 (étude 1) :
Le Tipi version française
(Personnalité)
(Gosling, Rentfrow, & Swann, 2003)

TIPI version française

Voici une liste de traits de caractère qui peuvent ou non vous correspondre. Veuillez indiquer dans quelle mesure vous pensez qu'ils vous correspondent. Veuillez évaluer la paire de caractéristiques même si une caractéristique s'applique plus que l'autre. Pour répondre, utilisez l'échelle suivante :

Fortement en désaccord	En désaccord	Légèrement en désaccord	Ni en désaccord ni en accord	Légèrement en accord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5	6	7

Je me considère comme étant :	<i>Fortement en désaccord</i>		<i>Ni en désaccord ni en accord</i>			<i>Fortement en accord</i>	
1. Extraverti(e), enthousiaste	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2. Critique, agressif(ve).....	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3. Digne de confiance, autodiscipliné(e).....	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4. Anxieux(euse), facilement troublé(e)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5. Ouvert(e) à de nouvelles expériences, d'une personnalité complexe	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6. Réservé(e), tranquille.....	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
7. Sympathique, chaleureux(euse).....	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
8. Désorganisé(e), négligent(e).....	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
9. Calme, émotionnellement stable.....	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
10. Conventionnel(le), peu créatif(ve).....	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

Annexe 2 (étude 1) :

Le POMS (Profile of Mood States)version française

(états d'humeur)

(Cayrou, Dickés, & Dolbeault, 2003)

RELATIONS ENTRE PERSONNALITE ET MANIFESTATIONS BIOPSYCHOLOGIQUES DU STRESS ET REPERCUSSIONS SUR LA BLESSURE SPORTIVE

Laura CHAPART-LAUGINIE. Lundi 09 février 2015.

POMS-F code sujet :

La liste de mots suivante décrit des sentiments ou des états que les gens éprouvent. Lisez attentivement chaque mot et entourez le chiffre qui correspond le mieux à ce que vous avez éprouvé au cours de la semaine écoulée, aujourd'hui y compris.

	Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1- Amical					
2- Tendu					
3- En colère					
4- Lessivé					
5- Malheureux					
6- Les idées claires					
7- Vif					
8- Confus					
9- Plein de regrets					
10- Manque de confiance					
11- excité					
12- Irrité					
13- Attentionné vis à vis d'autrui					
14- Triste					
15- Actif					
16- Enervé					
17- Grognon					
18- Cafardeux					
19- Energique					
20- Paniqué					
21- Sans espoir					
22- Détendu					
23- Indigné					
24- malveillant					
25- Compréhensif					
26- Mal à l'aise					
27- Agité					
28- Incapable de se concentrer					
29- fatigué					
30- Serviable					

RELATIONS ENTRE PERSONNALITE ET MANIFESTATIONS BIOPSYCHOLOGIQUES DU STRESS ET REPERCUSSIONS SUR LA BLESSURE SPORTIVE

Laura CHAPART-LAUGINIE. Lundi 09 février 2015.

31- Contrarié					
32- Découragé					
33- rancunier					
34- Nerveux					
35- Seul					
36- Minable					
37- La pensée embrouillée					
38- Joyeux					
39- Amer					
40- Epuisé					
41- Anxieux					
42- Combatif					
43-Plaisant					
44- Pessimiste					
45- Désespéré					
46- Léthargique					
47- Révolté					
48- Impuissant					
49- Las					
50- Déconcerté					
51- Alerte					
52- Trompé					
53- Furieux					
54- Efficace					
55- Confiant					
56- Plein d'énergie					
57- De mauvaise humeur					
58- Sans valeur					
59- Négligent					
60- insouciant					
61- Terrifié					
62- Coupable					
63- Vigoureux					
64- Incertain					
65- Exténué					

Annexe 3 (étude 1) :

Questionnaire de surentraînement de la Société Française
de Médecine et du Sport (SFMS)
(Maso, Lac, & Brun, 2005)

Questionnaire de dépistage du surentraînement

Date de naissance :

Profession :

Si vous êtes étudiant, êtes-vous en période d'examens ? oui non

Quelle est votre discipline sportive principale ?

Niveau de pratique (entourer la mention utile) :

Internat.....National.....Régional.....Départ.....Loisir ;

Nombre d'heures d'entraînement réalisées dans ce dernier mois :

Nombre d'heures d'entraînement réalisées dans cette dernière semaine dans la discipline principale :

L'intensité de cet entraînement est (entourer la mention utile) :

Extrêmement facile - Très facile - Facile - Modérée - Forte - Très forte - Extrêmement forte

Si vous pratiquez d'autres disciplines sportives, citez-les ?

Nombre d'heures d'entraînement réalisées cette dernière semaine hors de cette discipline principale

Nombre de compétitions dans le mois qui précède (en journées de compétition) :

Y a-t-il eu au cours du dernier mois, un événement important ayant perturbé votre vie personnelle ou familiale ? oui non

Avez-vous arrêté votre entraînement pour maladie ou blessure ? oui non

Prenez-vous un traitement actuellement ? oui non

Lequel ?.....

Avez-vous effectué un stage récent en altitude (dans les derniers 15 jours) ? oui non ?

Avez-vous été privé de sommeil dans la dernière semaine (décalage horaire ou autres raison) ? oui non ?

Avez-vous des troubles des règles ? oui non ?

1 Mon niveau de performance sportive/mon état de forme a diminué	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
2 Je ne soutiens pas autant mon attention	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
3 Mes proches estiment que mon comportement a changé	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non

RELATIONS ENTRE PERSONNALITE ET MANIFESTATIONS BIOPSYCHOLOGIQUES DU STRESS ET REPERCUSSIONS SUR LA BLESSURE SPORTIVE

Laura CHAPART-LAUGINIE. Lundi 09 février 2015.

4 J'ai une sensation de poids sur la poitrine	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
5 J'ai une sensation de palpitation	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
6 J'ai une sensation de gorge serrée	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
7 J'ai moins d'appétit qu'avant	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
8 Je mange davantage	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
9 Je dors moins bien	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
10 Je somnole et baille dans la journée	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
11 Les séances me paraissent trop rapprochées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
12 Mon désir sexuel a diminué	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
13 Je fais des contre-performances	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
14 Je m'enrhume fréquemment	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
15 J'ai des problèmes de mémoire	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
16 Je grossis	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
17 Je me sens souvent fatigué	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
18 Je me sens en état d'infériorité	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
19 J'ai des crampes, douleurs musculaires fréquentes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
20 J'ai plus souvent mal à la tête	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
21 Je manque d'entrain	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
22 J'ai parfois des malaises ou des étourdissements	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
23 Je me confie moins facilement	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
24 Je suis souvent patraque	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
25 J'ai plus souvent mal à la gorge	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
26 Je me sens nerveux, tendu, inquiet	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
27 Je supporte moins bien mon entraînement	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
28 Mon cœur bat plus vite qu'avant au repos	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
29 Mon cœur bat plus vite qu'avant à l'effort	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
30 Je suis souvent mal fichu	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
31 Je me fatigue plus facilement	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non

RELATIONS ENTRE PERSONNALITE ET MANIFESTATIONS BIOPSYCHOLOGIQUES DU STRESS ET REPERCUSSIONS SUR LA BLESSURE SPORTIVE

Laura CHAPART-LAUGINIE. Lundi 09 février 2015.

32 J'ai souvent des troubles digestifs	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
33 J'ai envie de rester au lit	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
34 J'ai moins confiance en moi	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
35 Je me blesse facilement	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
36 J'ai plus de mal à rassembler mes idées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
37 J'ai plus de mal à me concentrer dans mon activité sportive	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
38 Mes gestes sportifs sont moins précis, moins habiles	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
39 J'ai perdu de la force, du punch	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
40 J'ai l'impression de n'avoir personne de proche à qui parler	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
41 Je dors plus	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
42 Je tousse plus souvent	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
43 Je prends moins de plaisir à mon activité sportive	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
44 Je prends moins de plaisir à mes loisirs	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
45 Je m'irrite plus facilement	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
46 J'ai une baisse de rendement dans mon activité scolaire ou professionnelle	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
47 Mon entourage trouve que je deviens moins agréable à vivre	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
48 Les séances sportives me paraissent trop difficiles	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
49 C'est ma faute si je réussis moins bien	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
50 J'ai les jambes lourdes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
51 J'égare plus facilement les objets (clefs, etc.)	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
52 Je suis pessimiste, j'ai des idées noires	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
53 Je maigris	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non
54 Je me sens moins motivé, j'ai moins de volonté, moins de ténacité	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non

Annexe 4 (étude 2) :

Questionnaire proposé le jour de l'évaluation de danse
(Consommation d'alcool, importance de la rencontre, le Tipi)

Nom :

Prénom :

Date :

Êtes-vous sortie hier soir ? oui non

A quelle heure vous êtes-vous couché ?

Avez-vous consommé de l'alcool dans les dernières 24 heures ?

Pas du tout	Un peu	Moyennement	Beaucoup
1	2	3	4

Quelle est pour vous l'importance de la compétition à laquelle vous allez participé (entourez le chiffre correspondant à votre réponse) ?

Pas du tout importante	Peu importante	Moyennement importante	Importante	Extrêmement importante
1	2	3	4	5

TUPI : Voici une liste de traits de caractère qui peuvent ou non vous correspondre. Veuillez indiquer dans quelle mesure vous pensez qu'ils vous correspondent. Veuillez évaluer la paire de caractéristiques même si une caractéristique s'applique plus que l'autre. Pour répondre, utilisez l'échelle suivante :

Fortement en désaccord	En désaccord	Légèrement en désaccord	Ni en désaccord ni en accord	Légèrement en accord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5	6	7

Je me considère comme étant :

	<i>Fortement en désaccord</i>	<i>Ni en désaccord ni en accord</i>	<i>Fortement en accord</i>
1. Extraverti(e), enthousiaste	①	②	③
2. Critique, agressif(ve).....	①	②	③
3. Digne de confiance, autodiscipliné(e).....	①	②	③
4. Anxieux(euse), facilement troublé(e)	①	②	③
5. Ouvert(e) à de nouvelles expériences, d'une personnalité complexe	①	②	③
6. Réservé(e), tranquille.....	①	②	③
7. Sympathique, chaleureux(euse).....	①	②	③
8. Désorganisé(e), négligent(e).....	①	②	③
9. Calme, émotionnellement stable.....	①	②	③
10. Conventionnel(le), peu créatif(ve).....	①	②	③

Annexe 5 (étude 2):

Le NEO-PI

(Personnalité)

(Rolland & Petot, 1998)

1. Je ne suis pas du genre à me faire du souci.
2. J'aime vraiment bien la plupart des gens que je rencontre.
3. J'ai une imagination très active.
4. J'ai tendance à être cynique et sceptique en ce qui concerne les intentions des autres.
5. Je suis réputé(e) pour ma prudence et mon bon sens.
6. Je me mets souvent en colère à cause de la manière dont les gens me traitent.
7. J'essaie d'éviter les foules.
8. Les préoccupations esthétiques et artistiques ne sont pas très importantes pour moi.
9. Je ne suis ni rusé(e) ni sournois(e).
10. Je préfère me garder des possibilités de choix plutôt que tout planifier à l'avance.
11. Il est rare que je me sente trop seul(e) et cafardeux(se).
12. Je suis autoritaire, énergique et je n'hésite pas à m'affirmer.
13. Sans émotions fortes, la vie serait sans intérêt pour moi.
14. Certains trouvent que je suis égoïste et que je ne pense qu'à moi.
15. J'essaie d'accomplir consciencieusement toutes les tâches qui me sont confiées.
16. Quand j'ai affaire à d'autres personnes, je redoute toujours de faire une gaffe.
17. Dans le travail et dans les loisirs, je prends tout mon temps.
18. Je suis bien installé(e) dans mes habitudes.
19. Je préférerais coopérer avec les autres plutôt que me mettre en compétition avec eux.
20. Je suis nonchalant(e) et pas très ambitieux(se).
21. Je fais rarement des excès en quoi que ce soit.
22. J'ai souvent une forte envie de quelque chose qui romprait la monotonie.
23. Je prends souvent plaisir à jouer avec des théories ou des idées abstraites.
24. Cela ne me gêne pas de me vanter de mes talents et de ce que j'ai réalisé.
25. J'arrive assez bien à m'organiser pour faire les choses à temps.
26. Je me sens souvent désespéré(e) et je voudrais que quelqu'un d'autre résolve mes problèmes.
27. Je n'ai jamais sauté de joie au sens littéral du terme.
28. Je crois que laisser les étudiants écouter des orateurs controversés ne peut que les embrouiller et les égarer.
29. Les dirigeants politiques doivent être plus attentifs à l'aspect humain de leur politique.
30. Au fil des années, j'ai fait un certain nombre de choses plutôt stupides.
31. Il est facile de me faire peur.
32. Je n'ai pas beaucoup de plaisir à bavarder avec les gens.

33. J'essaie de maintenir toutes mes pensées dans une direction réaliste et d'éviter les envolées de l'imagination.
34. Je crois que la plupart des gens sont fondamentalement bien intentionnés.
35. Je ne prends pas les devoirs civiques, comme le vote, très au sérieux.
36. Je suis une personne d'humeur égale.
37. J'aime avoir beaucoup de gens autour de moi.
38. Il m'arrive quelquefois de m'absorber complètement dans la musique que j'écoute.
39. Si c'est nécessaire, je suis disposé(e) à manipuler les gens pour obtenir ce que je veux.
40. Je maintiens mes affaires nettes et propres.
41. Quelquefois, je me sens complètement sans valeur.
42. Je ne m'affirme pas toujours autant que je devrais.
43. J'éprouve rarement des émotions fortes.
44. J'essaie d'être poli(e) avec chaque personne que je rencontre.
45. Il m'arrive parfois de ne pas tenir mes engagements ou de ne pas assumer mes responsabilités comme je le devrais.
46. Je me sens rarement mal à l'aise quand je suis avec des gens.
47. Quand je fais quelque chose, je le fais avec énergie.
48. Je pense qu'il est intéressant d'apprendre de nouvelles activités de loisir et de s'y perfectionner.
49. Je peux être sarcastique et cassant(e) si besoin est.
50. J'ai un ensemble bien défini d'objectifs et je travaille pour les atteindre de façon ordonnée.
51. J'ai du mal à résister à mes désirs.
52. Je n'aimerais pas passer mes vacances à Las Vegas.
53. Je trouve les discussions philosophiques ennuyeuses.
54. Je préfère ne pas parler de moi-même ni de ce que j'ai accompli.
55. Je perds beaucoup de temps avant de me mettre au travail.
56. Je me sens capable de faire face à la plupart de mes problèmes.
57. J'ai quelquefois éprouvé une joie intense ou de l'extase.
58. Je crois que les lois et les politiques sociales devraient changer pour refléter les besoins d'un monde qui change.
59. J'ai la tête dure et je ne suis pas sentimental(e) dans mes attitudes.
60. J'examine les choses en détail avant d'arriver à une décision.
61. Il est rare que je me sente craintif(ve) ou anxieux(se).
62. J'ai la réputation d'être une personne chaleureuse et amicale.
63. J'ai une vie imaginaire active.
64. Je crois que la plupart des gens vont profiter de vous si vous les laissez faire.

65. Je me tiens au courant et je prends habituellement des décisions intelligentes.
66. J'ai la réputation d'avoir le sang chaud et de me mettre facilement en colère.
67. Je préfère habituellement faire les choses seul(e).
68. Assister à des spectacles de ballet ou de danse moderne m'ennuie.
69. Je ne pourrais tromper personne, même si je le voulais.
70. Je ne suis pas quelqu'un de très méthodique.
71. Je suis rarement triste ou déprimé(e).
72. J'ai souvent dirigé les groupes auxquels j'ai appartenu.
73. La manière dont je sens les choses est importante pour moi.
74. Certains me trouvent froid(e) et calculateur(trice).
75. Je paie mes dettes rapidement et dans leur totalité.
76. Certaines fois, j'ai eu tellement honte que j'aurais voulu me cacher.
77. J'ai tendance à travailler lentement mais sûrement.
78. Une fois que j'ai trouvé la bonne manière de faire quelque chose, je m'y tiens.
79. J'hésite à exprimer ma colère, même quand elle est justifiée.
80. Quand je commence un programme d'amélioration personnelle (par exemple : faire de la gymnastique, faire un régime, ou suivre une série de cours, etc.), j'abandonne habituellement au bout de quelques jours.
81. J'ai peu de difficulté à résister à la tentation.
82. Il m'est arrivé de faire des choses rien que pour l'excitation ou le frisson.
83. Je prends plaisir à résoudre des problèmes ou des énigmes.
84. Je suis meilleur(e) que la plupart des gens, et je le sais.
85. Je suis quelqu'un d'efficace qui vient toujours à bout du travail.
86. Quand je suis sous la pression de situations trop difficiles, j'ai quelquefois l'impression que je vais m'effondrer.
87. Je ne suis pas un(e) optimiste souriant(e).
88. Je crois que nous devrions nous tourner vers nos autorités religieuses pour les décisions concernant les questions morales.
89. On n'en fait jamais trop pour les pauvres et les personnes âgées.
90. Il m'arrive à l'occasion d'agir d'abord et de réfléchir ensuite.
91. Je me sens souvent tendu(e) et nerveux(se).
92. Beaucoup de gens me trouvent assez froid(e) et distant(e).
93. Je n'aime pas perdre mon temps à rêvasser.
94. Je pense que la plupart des gens auxquels j'ai affaire sont honnêtes et dignes de confiance.
95. Je me mets souvent dans des situations sans y être complètement préparé(e).
96. On ne me considère pas comme une personne susceptible et ombrageuse.

97. J'ai vraiment besoin des autres si je reste longtemps seul(e).
98. Je suis intrigué(e) par les formes et les motifs que je trouve dans l'art et dans la nature.
99. Etre parfaitement honnête est une mauvaise façon de faire des affaires.
100. J'aime bien garder chaque chose à sa place, comme cela je sais exactement où elle est.
101. J'ai quelquefois éprouvé un sentiment profond de culpabilité ou de péché.
102. Dans les réunions, je laisse d'habitude les autres parler.
103. Il est rare que j'accorde beaucoup d'attention à mes sentiments du moment.
104. J'essaie en général d'être attentionné(e) et prévenant(e).
105. Il m'arrive de tricher quand je joue seul(e) (par exemple : quand je joue au solitaire, quand je fais des réussites, etc.).
106. Ça ne me gêne pas trop si les gens se moquent de moi ou me taquent.
107. J'ai souvent le sentiment de déborder d'énergie.
108. J'essaie souvent des plats nouveaux et exotiques.
109. Si je n'aime pas les gens, je le leur fais savoir.
110. Je travaille dur pour atteindre mes objectifs.
111. Quand je suis devant mes plats favoris, j'ai tendance à trop manger.
112. J'ai tendance à éviter les films choquants ou effrayants.
113. Je perds quelquefois tout intérêt quand les gens parlent de sujets très abstraits et théoriques.
114. J'essaie d'être modeste.
115. J'ai du mal à me forcer à faire ce que je devrais.
116. Je garde la tête froide dans les situations d'urgence.
117. Quelquefois, je déborde de bonheur.
118. Je crois que les idées différentes du bon (bien, beau, vrai) et du mauvais (mal, laid, faux) que les gens ont dans d'autres sociétés peuvent être valables pour eux.
119. Je n'ai aucune sympathie pour les mendiants.
120. Avant d'agir, je réfléchis toujours aux conséquences de mon action.
121. Je ressens rarement de l'appréhension au sujet de l'avenir.
122. Je prends réellement plaisir à parler avec les gens.
123. Je prends plaisir à me concentrer sur une image intérieure ou une rêverie et à explorer toutes ses possibilités en les laissant croître et se développer.
124. Je suis méfiant(e) quand quelqu'un fait quelque chose de gentil pour moi.
125. Je suis fier(e) de la sûreté de mon jugement.
126. J'en arrive souvent à être dégoûté(e) par les gens auxquels je dois avoir affaire.
127. Je préfère un travail qui me permet de travailler seul(e) sans être embêté(e) par les autres.

128. La poésie a peu ou pas d'effet sur moi.
129. Je détesterais qu'on me prenne pour un(e) hypocrite.
130. Il me semble que je ne serai jamais capable de m'organiser.
131. J'ai tendance à me faire des reproches quand quelque chose va de travers.
132. Les autres se tournent souvent vers moi pour prendre des décisions.
133. J'éprouve une grande variété d'émotions ou de sentiments.
134. Je n'ai pas la réputation d'être généreux(se).
135. Quand je prends un engagement, on peut toujours compter sur moi pour aller jusqu'au bout.
136. Je me sens souvent inférieur(e) aux autres.
137. Je ne suis pas aussi rapide et dynamique que les autres.
138. Je préfère passer mon temps dans un entourage familial.
139. Quand on m'a insulté(e), j'essaie simplement de pardonner et d'oublier.
140. Je ne ressens pas un besoin intense de promotion.
141. Je m'abandonne rarement à mes impulsions.
142. J'aime bien être là où il y a de l'action.
143. Je prends plaisir à travailler sur des énigmes du genre « casse-tête » ou « sport cérébral ».
144. J'ai une très haute opinion de moi-même.
145. Une fois que je démarre un projet, je le termine presque toujours.
146. Il est souvent difficile pour moi de prendre une décision.
147. Je ne me trouve pas particulièrement insouciant(e) et gai(e).
148. Je crois que la fidélité à ses propres idéaux et principes est plus importante que « l'ouverture d'esprit ».
149. Les besoins humains devraient toujours avoir la priorité sur les considérations économiques.
150. Je fais souvent des choses sur l'impulsion du moment.
151. Je me fais souvent du souci à propos de choses qui pourraient mal tourner.
152. Je trouve facile de sourire et d'être agréable avec des inconnus.
153. Si je sens que mon esprit commence à dériver vers des rêveries, j'ai l'habitude de m'occuper et de me mettre à me concentrer sur un travail ou une activité.
154. Ma première réaction est de faire confiance aux gens.
155. Je n'ai pas l'impression de réussir complètement en quoi que ce soit.
156. Il en faut beaucoup pour me rendre furieux(se).
157. Je préférerais des vacances sur une plage à la mode plutôt que dans une cabane isolée dans les bois.
158. Certains genres de musique exercent sur moi une fascination sans fin.
159. Parfois, j'utilise la ruse pour amener les gens à faire ce que je veux.

160. J'ai tendance à être quelque peu méticuleux(se) et exigeant(e).
161. J'ai une mauvaise opinion de moi-même.
162. Je préfère suivre mon propre chemin plutôt que diriger les autres.
163. Je remarque rarement les changements d'humeur ou les sentiments que provoquent des environnements différents.
164. La plupart des gens que je connais m'aiment bien.
165. J'ai des principes moraux et j'y adhère strictement.
166. Je me sens à l'aise en présence de mes patrons ou d'autres autorités.
167. J'ai habituellement l'impression d'être pressé(e).
168. Je fais parfois des changements dans la maison, juste pour essayer quelque chose de différent.
169. Si quelqu'un provoque une bagarre, je suis prêt(e) à riposter.
170. Je m'efforce de réussir tout ce que je peux.
171. Je mange quelquefois à m'en rendre malade.
172. J'adore le frisson qu'on ressent sur les montagnes russes.
173. J'ai peu d'intérêt pour la réflexion sur la nature de l'univers ou sur la condition humaine.
174. Je n'ai pas l'impression d'être meilleur(e) que les autres, quelle que soit leur situation.
175. Quand un projet devient trop difficile, j'ai tendance à en démarrer un autre.
176. Je me débrouille assez bien dans une situation de crise.
177. Je suis une personne joyeuse et pleine de bonne humeur.
178. Je me trouve large d'esprit et tolérant(e) pour les façons de vivre des autres.
179. Je crois que tous les êtres humains sont dignes de respect.
180. Il est rare que je prenne des décisions hâtives.
181. J'ai moins de peurs que la plupart des gens.
182. J'ai des liens affectifs forts avec mes amis.
183. Quand j'étais enfant, il était rare que je prenne plaisir à «jouer à faire semblant».
184. J'ai tendance à supposer le meilleur chez les gens.
185. Je suis quelqu'un de très compétent.
186. Il m'est parfois arrivé d'être amer(ère) et plein(e) de ressentiment.
187. Habituellement, les réunions qui rassemblent un grand nombre de personnes m'ennuient.
188. Quelquefois, quand je lis de la poésie ou quand je regarde une œuvre d'art, je ressens un frisson ou j'ai la chair de poule.
189. Il m'arrive de faire faire aux gens ce que je veux en les menaçant ou en les flattant.
190. Je ne suis pas un(e) maniaque du nettoyage.
191. Quelquefois, les choses me semblent plutôt mornes et sans espoir.

192. Dans les conversations, j'ai tendance à parler plus que les autres.
193. Je trouve facile d'avoir de l'empathie, c'est-à-dire de ressentir moi-même ce que les autres ressentent.
194. Je me considère comme une personne charitable.
195. Ce que je fais, j'essaie de le faire soigneusement, comme ça il n'y a pas à le refaire.
196. Si j'ai dit ou fait quelque chose de mal à quelqu'un, je peux à peine supporter de le regarder en face à nouveau.
197. Mon rythme de vie est rapide.
198. En vacances, je préfère retourner dans un endroit que je connais bien plutôt qu'aller dans un nouvel endroit.
199. Je suis dur(e) et inflexible.
200. Je m'efforce à l'excellence dans tout ce que je fais.
201. Quelquefois, je fais sur une impulsion des choses que je regrette par la suite.
202. Je suis attiré(e) par les couleurs vives et les styles voyants.
203. J'ai beaucoup de curiosité intellectuelle.
204. J'aime mieux faire l'éloge des autres plutôt que recevoir moi-même des éloges.
205. Il y a tant de petits travaux qu'il faudrait faire que parfois, tout simplement, je les ignore tous.
206. Quand tout a l'air d'aller de travers, je reste capable de prendre les bonnes décisions.
207. J'emploie rarement des mots tels que «fantastique» ou «sensationnel» pour décrire ce qui m'est arrivé.
208. Je pense que si les gens ne savent pas à quoi ils croient quand ils ont vingt-cinq ans, il y a quelque chose qui ne tourne pas rond chez eux.
209. J'ai de la compassion pour ceux qui ont moins de chance que moi.
210. Quand je pars en voyage, je prépare à l'avance un programme minutieux.
211. Des pensées effrayantes s'introduisent quelquefois dans ma tête.
212. Je m'intéresse vraiment aux gens avec lesquels je travaille.
213. J'aurais du mal à laisser simplement mon esprit vagabonder sans contrôle ni direction.
214. J'ai une grande confiance dans la nature humaine.
215. Je suis efficace et productif(ve) dans mon travail.
216. Pour moi, même des petites contrariétés peuvent être irritantes.
217. J'aime les «fêtes» avec plein de gens.
218. J'aime lire de la poésie qui met l'accent sur les sentiments et les images plutôt que sur le déroulement de l'histoire.
219. Je suis fier(ère) de l'habileté avec laquelle je manipule les gens.
220. Je passe beaucoup de temps à chercher des choses que j'ai mal rangées.
221. Trop souvent, quand les choses vont mal, je me décourage et j'ai envie d'abandonner.

- 222. Je ne trouve pas facile de prendre une situation en main.
- 223. Des choses étranges —comme certains parfums ou des noms d'endroits lointains— peuvent provoquer en moi des émotions puissantes.
- 224. Si je peux, je fais un effort pour aider les autres.
- 225. Il faudrait réellement que je sois malade pour manquer une journée de travail.
- 226. Quand des gens que je connais font des choses idiotes, j'en suis gêné(e) pour eux.
- 227. Je suis une personne très active.
- 228. Je prends toujours le même chemin quand je vais quelque part.
- 229. Je m'engage souvent dans des disputes avec ma famille ou mes collègues de travail.
- 230. Je consacre trop de temps au travail en négligeant la famille, les amis et les loisirs.
- 231. Je suis toujours capable de garder le contrôle de mes sentiments.
- 232. J'aime bien faire partie de la foule dans les manifestations sportives.
- 233. J'ai une grande variété d'intérêts intellectuels.
- 234. Je suis quelqu'un de supérieur.
- 235. J'ai beaucoup d'autodiscipline.
- 236. Je suis assez stable émotionnellement.
- 237. Je ris facilement.
- 238. Je crois que la «nouvelle morale» à base de permissivité n'est pas du tout une morale.
- 239. Je préférerais avoir la réputation de pardonner plutôt que celle d'être juste.
- 240. Avant de répondre à une question, j'y réfléchis à deux fois.

Annexe 6 :

Le CSAI-2R version française

(Anxiété d'état)

(Martinent, Ferrand, Guillet, & Gauthier, 2010)

CSAI-2R :

Instructions : Un certain nombre d'affirmations que des sportifs ont utilisées pour décrire leur état d'esprit avant une compétition sont rapportées ci-dessous. Lisez chaque affirmation puis entourez le numéro approprié situé à droite de celle-ci pour indiquer ce que vous jugez vrai en ce moment. N'entourez qu'un seul numéro par phrase. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Ne passez pas trop de temps sur une des affirmations, mais choisissez la réponse qui décrit le mieux vos sentiments actuels.

Vous devrez évaluer ensuite le degré de chaque item en indiquant si celui-ci est facilitant pour la performance ou handicapant (de -3 -2 -1 négatif, très handicapant ; 0 pas important; +1 + 2 +3 positif, très facilitant). Enfin, vous évalueriez sur une échelle de 1 (pas du tout) à 7 (tout le temps) le degré de fréquence du symptôme dans les pensées, pour chaque item, au cours de la journée.

		Pas du tout	Un peu	Moyen	Beaucoup	Note de l'item (-3, -2, -1, 0, 1, 2 ou 3)	Fréquence des symptômes: de 1 (pas du tout) à 7 (tout le temps)
2	J'ai peur de ne pas exploiter pleinement mes capacités lors de cette compétition	1	2	3	4		
3	Je suis sûr(e) de moi	1	2	3	4		
4	Je me sens tendu(e)	1	2	3	4		
5	J'ai peur d'échouer	1	2	3	4		
6	Je sens mon estomac se nouer	1	2	3	4		
7	Je suis sûr de pouvoir relever le défi	1	2	3	4		
8	J'ai peur d'échouer à cause de la pression	1	2	3	4		
9	Je sens mon cœur battre plus vite	1	2	3	4		
10	Je suis sûr(e) de réussir	1	2	3	4		
11	J'ai peur d'être peu performant(e)	1	2	3	4		
12	Je sens mon estomac défaillir	1	2	3	4		
13	J'ai confiance car je me vois en train d'atteindre mon but	1	2	3	4		
14	J'ai peur de décevoir par un mauvais résultat	1	2	3	4		
15	Mes mains sont moites	1	2	3	4		
16	Je suis sûr(e) de pouvoir réussir malgré la pression	1	2	3	4		
17	Je sens que mon corps est tendu	1	2	3	4		

Annexe 7 :

Article présenté à soumission dans la revue « Psychologie française »

Réactions biopsychologiques à une évaluation publique de danse : un test de l'effet modulateur du
névrosisme et du caractère consciencieux

Julien E. Bois

Université de Pau et des Pays de l'Adour, France

Laura Lauginie

Université de Pau et des Pays de l'Adour, France

Bastien Carta

Université de Pau et des Pays de l'Adour, France

Philippe Passelergue

Université de Pau et des Pays de l'Adour, France

Corresponding author:

Julien E. Bois

Université de Pau et des Pays de l'Adour

Laboratoire Activité Physique, Performance et Santé (LAPPS, EA 4445)

Département STAPS

Quartier Bastillac

65000 TARBES

France

Email : Julien.bois@univ-pau.Fr

Tel: 00 33 (0)5 62 56 61 00

Fax : 00 33 (0)5 62 56 61 10

Résumé:

L'objectif de cette étude était d'évaluer le rôle modulateur du névrosisme (N) et du caractère consciencieux (C) dans les réactions à une situation stressante aiguë objectivées par les concentrations en cortisol salivaire et en anxiété d'état. Cent vingt-trois étudiants ont été suivis lors d'un examen de danse et d'une journée de repos. Quatre groupes combinant des valeurs fortes ou faibles en N et C ont été constitués. Les résultats soutiennent le rôle modulateur de la personnalité pour les réactions en cortisol salivaire : le groupe combinant un score faible en N et en C présente des concentrations plus élevées que les autres groupes, après l'examen de danse, alors que ces différences n'apparaissent pas lors des autres temps de mesure. Pour l'anxiété, c'est le groupe combinant des valeurs élevées en N et C qui présente les scores les plus intenses et perçus comme étant les plus défavorables, quel que soit le moment de la mesure.

Mots clés : personnalité, cortisol, danse, anxiété

Titre en anglais : Biopsychological responses to a public dance examination : testing the modulating effect of neuroticism and conscientiousness

Abstract : Personality has long been proposed to explain inter-individual variation in the reaction to acute psychosocial stress, although previous research revealed inconsistent results. The goal of the present study was to evaluate the moderating role of neuroticism (N) and conscientiousness (C) in the reaction to a natural acute psychosocial stress. One hundred and twenty three sport sciences students were monitored during a public dance examination and during a control day,

using salivary cortisol and self-reported state anxiety as indicators of activation. Based on personality scores, four groups with contrasted patterns of high or low N and C values were constituted. When using salivary cortisol, results supported the moderating role of personality: subjects with low N and low C scores presented higher cortisol values than the other groups, for the post-examination measure, although these differences were not present in the other time measurement. For state anxiety, subjects presenting high N and high C scores, were more anxious and perceived these symptoms as more debilitating than the other groups, for all time measurement. These results permit to better understand the role of personality in the comprehension of adaptive process to acute psychosocial stress. They also suggest a different role of personality traits depending on whether psychological or biological indicators of the stress reaction are used.

Key words: personality, cortisol, dance, anxiety

1. Introduction

Il est désormais admis que les réactions biopsychologiques face à des stress psychosociaux varient largement selon les individus (Bruchon-Schweitzer, 2002; Carroll, 1992). Ces différences de réactions sont le plus souvent appréhendées sur le plan physiologique par des indicateurs de l'activation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (AHHS) comme le cortisol (Hellhammer, Wüst, & Kudielka, 2009). Sur le plan psychologique ces réactions peuvent être évaluées avec des indicateurs variés incluant par exemple l'anxiété, le bien-être ou les états d'humeurs (Filaire, Alix, Ferrand, & Verger, 2010; Gonzalez-Bono, Salvador, Serrano, & Ricarte, 1999; Koleck, Bruchon-Schweitzer, Bourgeois, Loas, & Verdeau, 2003). Des réponses biopsychologiques inadaptées à des facteurs de stress psychosociaux peuvent être à l'origine de diverses pathologies : par exemple des réponses excessives de sécrétion de cortisol consécutives à un stress psychosocial, sont associées à une augmentation des risques cardio-vasculaires subséquent (Hamer, O'Donnell, Lahiri, & Steptoe, 2010). Dans la mesure où ces réponses biopsychologiques peuvent être impliquées dans un grand nombre de processus physiologiques et psychopathologiques, des travaux (e.g., Bibbey, Carroll, Roseboom, Phillips, & de Rooij, 2013) tentent de mettre en évidence les facteurs responsables de ces différences interindividuelles. Ainsi l'objectif de cette étude est d'évaluer le rôle modulateur de la personnalité dans la réaction à une situation de stress psychosocial aiguë évaluée à l'aide d'indicateurs biopsychologiques.

La conceptualisation de la personnalité la plus consensuelle est probablement celle du modèle à cinq facteurs (McCrae & John, 1992) qui identifie le névrosisme, l'extraversion, l'ouverture, l'agréabilité et le caractère consciencieux comme dimensions principales. Le névrosisme (N) est ainsi le trait dont les répercussions sur les réactions d'un individu placé en situation stressante a été le plus étudié. Il se définit comme une tendance à éprouver fréquemment des émotions désagréables comme l'anxiété, la colère, la dépression ou la vulnérabilité, en particulier en

situation de menace ou de frustration (Costa & McCrae, 1992). De ce fait il serait logique d'attendre une relation positive entre le névrosisme et une réaction accrue d'un individu placé dans une situation stressante. En réalité les résultats sont mitigés (pour une revue voir Ormel, et al., 2013). Certaines études (e.g., Roger & Najarian, 1998) rapportent une relation positive entre N et les sécrétions en cortisol faisant suite à une situation stressante, d'autres plus nombreuses indiquent une relation négative (e.g., Bibbey, et al., 2013; Oswald, et al., 2006) alors que d'autres encore n'indiquent aucune relation (e.g., Benjamins, Schuurs, Kooreman, & Hoogstraten, 1996; Wirtz, et al., 2007). Concernant les réactions psychologiques, la nature même de N prédispose les individus avec un score élevé à ressentir davantage d'affects négatifs tels que l'anxiété ce que confirme largement la littérature (e.g., Jylhä & Isometsä, 2006; Ormel, et al., 2013).

Les autres traits de personnalité du modèle à cinq facteurs ont été étudiés de manière plus sporadique. Parmi ceux-là, nous avons décidé de nous intéresser au caractère consciencieux (C). Cette dimension se définit comme la tendance à l'autodiscipline, la rigueur et le respect des obligations (Costa & McCrae, 1992). Un score élevé en C est associé à des répercussions positives pour la santé, notamment une plus grande longévité (Kern & Friedman, 2008). Cette relation a été en partie expliquée par l'adoption de comportements de santé plus adaptatifs (Roberts, Walton, & Bogg, 2005). Cependant cet effet positif pourrait s'expliquer également par une perception plus favorable des situations stressantes (Gartland, O'Connor, & Lawton, 2012). Une étude récente (Gartland, O'Connor, Lawton, & Ferguson, 2014) montre en effet que C peut modérer la relation négative entre la perception d'un quotidien stressant et le ressenti d'affect positif : cette relation s'avérerait d'autant plus forte que les scores de C étaient faibles. De même d'autres études (e.g., Bartley & Roesch, 2011) indiquent par exemple que les individus présentant un score élevé en C utilisent de meilleures stratégies de coping pour faire face aux événements stressants. Ainsi contrairement à la dimension N, un score élevé en C pourrait globalement prédire une meilleure

adaptation aux situations stressantes. Cependant, les rares études (e.g., Oswald, et al., 2006) évaluant le rôle de C dans les sécrétions en cortisol en réaction à des situation de stress aiguës ne rapportent aucune relation significative. Concernant les réactions psychologiques le rôle de C dans les réactions au stress quotidien vient récemment d'être mise en évidence et s'avèrent prédire positivement à la fois une perception plus favorable des situations stressantes quotidiennes (Gartland, et al., 2012) mais aussi une perception accrue d'affects positifs (Gartland, et al., 2014). Cependant le rôle de C dans les réactions à une situation de stress aiguë reste à étudier.

La majeure partie de ces résultats antérieurs pourraient néanmoins être limités par des faiblesses méthodologiques soulignées à plusieurs reprises (Bibbey, et al., 2013; Ormel, et al., 2013) : la non prise en compte du rythme circadien de la sécrétion du cortisol et la faible étendue des scores des variables de personnalité sont parmi les principaux reproches relevés par ces auteurs.

Sur la base de ces considérations, la présente étude a pour objectif de tester le rôle modulateur de N et C dans les réactions à une situation stressante aiguë, en milieu naturel, objectivées par les concentrations en cortisol salivaire et en anxiété d'état. C'est une situation d'évaluation en danse contemporaine qui a été retenue comme évènement support à cette étude : le caractère stressant d'une évaluation de danse a bien été établi (Rohleder, Beulen, Chen, Wolf, & Kirschbaum, 2007), de même que l'intérêt d'avoir recours à des situations stressantes en milieu naturel (Verschoor & Markus, 2011). Compte tenu des résultats antérieurs, il semble difficile de formuler une quelconque hypothèse sur l'effet de N et de C sur les concentrations en cortisol salivaire.

Concernant l'anxiété nous faisons cependant l'hypothèse que des scores élevés de N devraient favoriser des réactions d'anxiété plus importantes alors que des scores élevés de C devraient au contraire limiter les réactions d'anxiété.

2. Méthode

2.1 Participants et procédure

Cent vingt-trois étudiants en sciences et techniques des activités physiques et sportives (STAPS), en 2^{ème} année de licence (83 hommes et 40 femmes ; âge moyen : 20,60 ; ET = 1.57) ont participé à cette étude. En début d'année, après une réunion d'information sur les objectifs et le déroulement de l'étude, les participants volontaires ayant signé un formulaire de consentement ont complété un questionnaire d'évaluation de la personnalité.

Les mesures ont ensuite été récoltées selon la procédure suivante : une semaine avant l'épreuve de danse (T0), lors d'une journée « normale » sans évaluation, les sujets ont complété une mesure d'état d'anxiété. Un premier prélèvement de cortisol salivaire a également été recueilli lors de cette journée dite « normale », approximativement à la même heure que l'évaluation de danse (15h) afin de bénéficier d'une valeur de comparaison non modifiée par les fluctuations liées au rythme circadien de sécrétion du cortisol ; elle constitue la valeur de « repos ». Le jour de l'évaluation, une heure avant l'épreuve (T1), les mesures d'états anxieux, de consommation d'alcool et d'importance de l'évaluation ont été réalisées de même qu'un autre prélèvement salivaire correspondant à la valeur de cortisol à T1. Quinze minutes avant l'épreuve (T2), un nouveau prélèvement salivaire a été recueilli constituant la valeur du cortisol à T2. Enfin quinze minutes après l'épreuve (T3), un dernier prélèvement salivaire a permis d'établir la valeur de cortisol à T3.

Afin de pouvoir participer à l'étude, les sujets devaient respecter les critères d'inclusion suivants : les participants à l'étude ne devaient être soumis à aucun traitement médicamenteux régulier ni être diagnostiqués comme présentant des troubles endocriniens. Les sujets ayant déclaré une consommation d'alcool la veille de l'examen de danse n'ont pas été inclus dans l'étude.

2.2 Mesures

2.2.1 Anxiété d'état

Cette dimension a été mesurée à l'aide de la version française du CSAI-2R (Martinent, Ferrand, Guillet, & Gauthier, 2010). Cet outil permet la mesure de trois dimensions : l'anxiété cognitive (« j'ai peur d'échouer »), l'anxiété somatique (« je sens mon cœur battre plus vite ») et la confiance en soi (« je suis sûr(e) de pouvoir réussir malgré la pression »). Pour chacun des 16 items que comporte cet outil les sujets répondaient à trois échelles mesurant : l'intensité du symptôme [de 1 (pas du tout) à 4 (beaucoup)], la direction [de - 3 (très défavorable) à + 3, très favorable] et la fréquence⁶ du symptôme [de 1 (pas du tout) à 7 (à tout le temps)].

2.2.2 Névrosisme (N) et Caractère consciencieux (C)

Une version française du Ten Item Personality Inventory (TIPI, Gosling, Rentfrow, & Swann Jr, 2003) a été utilisée pour évaluer cette variable. Le questionnaire propose une liste de dix traits de caractère (deux traits pour chaque dimension) permettant d'évaluer les 5 grandes dimensions de la personnalité (névrosisme, extraversion, ouverture, amabilité, caractère consciencieux). Pour chaque trait, il faut indiquer son niveau d'accord sur une échelle en sept points allant de fortement en désaccord (1) à fortement en accord (7). Les deux traits mesurant la même dimension sont ensuite moyennés. La version originale du questionnaire a été traduite selon la méthode de traduction inversée de Brislin (Brislin, 1986). Afin d'en contrôler la validité nous avons également utilisé le NEO-PI (Rolland, Petot, & Neo, 1998) sur un sous-échantillon de l'étude (n=33). Cet outil comprend 240 questions réparties en 5 grandes dimensions (névrosisme, extraversion, ouverture, agréabilité, caractère consciencieux) et 30 facettes (6 facettes pour chaque grand trait).

⁶ La dimension fréquence n'a pas été évaluée afin de raccourcir la durée de la collecte des données.

Pour chaque item les sujets doivent donner leur réponse sur une échelle en 5 points allant de 0 (fortement en désaccord) à 4 (fortement en accord). Les corrélations entre les deux outils sont de 0,53 ($p < ,001$), 0,58 ($p < ,001$), 0,52 ($p < ,01$), 0,29 ($p = 0,10$), 0,45 ($p < ,01$) respectivement pour le névrosisme, le caractère consciencieux, l'agréabilité, l'extraversion et l'ouverture. Elles soutiennent une validité acceptable pour ces mesures, à l'exception de l'extraversion. Sur l'ensemble des réponses disponibles nous avons retenu 45 sujets avec des scores particulièrement faibles ou forts sur les dimensions N et C. Cela a permis d'arriver à la constitution de 4 groupes au profil distinct : Groupe 1 (N = 18 ; N-, C+) : faible N ($m=2,1$) et fort C ($m= 5,7$); Groupe 2 (N = 7 ; N+, C-) : fort N ($m=5,3$) et faible C ($m=4,1$) ; Groupe 3 (N = 9 ; N-, C-) : faible N ($m=2,6$) et faible C ($m=3,8$) ; Groupe 4 (N = 11 ; N+, C+) : fort N ($m=5,3$) et fort C ($m=5,9$). Une MANOVA à un facteur (groupe) a été réalisée sur les cinq traits de personnalité. L'analyse révèle un effet significatif du groupe : Wilks λ (15 ; 105) = 0,032 ; $p < 0,001$. Les analyses univariées indiquent des différences statistiquement significatives pour le névrosisme (N) ($F(3 ; 42) = 111,97$; $p < 0,001$), le caractère consciencieux (C) ($F(3 ; 42) = 18,85$; $p < 0,001$) et l'agréabilité ($F(3 ; 42) = 2,84$; $p = 0,049$). Des analyses post hoc de Scheffé indiquent des différences conformes aux profils réalisés pour N et C mais aucune pour l'agréabilité.

2.2.3 Cortisol

Des échantillons de salive recueillis aux différents moments du protocole ont permis de doser la concentration en cortisol salivaire, utilisé comme indicateur physiologique des manifestations de stress du sujet. Pour chaque mesure (repos, 1h avant l'examen, 15min avant, 15mn après) un échantillon de salive d'environ 1,5ml a été prélevé dans un tube stérile. Ceux-ci ont ensuite été congelés après la fin du protocole avant d'être analysés par radio-immunologie afin d'obtenir la concentration en cortisol salivaire, exprimée en $\mu\text{g}\cdot\text{dl}^{-1}$. Le dosage a été réalisé à l'aide d'une

trousse de dosage radio-immunologique Gammacoat 125I cortisol (Diasorin, Stillwaer, Minnesota, USA). Les coefficients de variation moyens intra-dosage et inter-dosage sont respectivement de 5,70 et 9,25.

2.2.4 Consommation d'alcool : le jour de l'évaluation de danse les sujets devaient répondre à la question suivante « Avez-vous consommé de l'alcool dans les dernières 24 heures ? » sur une échelle de type Likert en quatre points allant de pas du tout (1) à (4) beaucoup.

2.2.5 Importance de l'événement : les sujets devaient répondre à la question suivante « quelle est pour vous l'importance de cette évaluation de danse ? » sur une échelle likert en cinq points allant de (1) pas du tout important à (5) extrêmement important.

2.3 Analyse des données

Nous avons effectué des analyses de variance multivariées (MANOVAs) à deux facteurs (groupe X temps de mesure) afin d'évaluer l'effet du groupe sur les différentes dimensions de l'état d'anxiété (une MANOVA par type d'anxiété). La même stratégie a été suivie pour estimer l'effet du groupe sur la concentration en cortisol lors de ses différentes mesures. Des analyses post hoc avec ajustement de Scheffé ont été réalisées lorsque nécessaire.

3. Résultats

3.1. Effets de l'évaluation et de l'appartenance au groupe sur l'anxiété d'état.

Une première MANOVA 4 X 2 (groupe X temps de mesure) avec mesure répétée sur le deuxième facteur a été réalisée sur les différents types d'anxiété somatique⁷. L'effet multivarié du groupe est

⁷ Toutes ces analyses ont été réalisées en utilisant l'importance perçue de l'événement comme covariant.

significatif Wilks λ (6 ; 78) = 4,4 ; $p = 0,001$; alors que les effets multivariés du temps et de l'interaction groupe*temps ne le sont pas. L'analyse des effets univariés confirme l'effet significatif du groupe pour l'intensité ($F(3 ; 40) = 5,57 ; p = 0,003$) et pour la direction ($F(3 ; 40) = 9,14 ; p < 0,001$). Aucun des autres effets univariés (temps et groupe*temps) ne s'avère significatif. Les analyses post hoc révèlent que le groupe 4 (N+, C+) a des scores significativement plus élevés que les groupes 1 (N-, C+) et 3 (N-, C-) pour l'intensité. Pour la direction le groupe 4 perçoit ses niveaux d'anxiété somatique comme significativement plus défavorables (scores plus faibles) que les groupes 1 et 3 (voir tableau 1).

Une seconde MANOVA 4 X 2 (groupe X temps de mesure) a été réalisée sur les différents types d'anxiété cognitive. L'effet multivarié du groupe est significatif Wilks λ (6 ; 78) = 3,3 ; $p = 0,006$. L'effet multivarié du temps est marginalement significatif ($p = 0,059$) alors que l'effet de l'interaction groupe*temps ne l'est pas. L'analyse des effets univariés confirme l'effet significatif du groupe pour l'intensité ($F(3 ; 40) = 5,98 ; p = 0,002$) et pour la direction ($F(3 ; 40) = 3,95 ; p = 0,015$). L'analyse des effets univariés confirme l'effet marginalement significatif du temps pour la direction ($F(1 ; 40) = 5,80 ; p = 0,021$) avec une anxiété cognitive perçue comme étant plus favorable le jour de l'évaluation. Aucun des effets d'interaction univariés (groupe*temps) ne s'avère significatif. Les analyses post hoc révèlent que le groupe 4 (N+, C+) a des scores significativement plus élevés que les groupes 1 (N-, C+) et 3 (N-, C-) pour l'intensité. Pour la direction, le groupe 4 perçoit ses niveaux d'anxiété cognitive comme significativement plus défavorables (scores plus faibles) que le groupe 1 (voir tableau 1).

Une dernière MANOVA 4 X 2 (groupe X temps de mesure) été effectuée sur les différents types de confiance en soi. L'effet multivarié du groupe est significatif Wilks λ (6 ; 78) = 2,83 ; $p =$

L'ajout de cette variable de contrôle ne change pas les résultats obtenus. Il a donc été décidé de présenter l'analyse la plus simple, celle sans le covariant.

0,015. L'effet multivarié du temps est également significatif Wilks λ (62 ; 39) = 6,12 ; $p = 0,005$. Toutefois l'effet de l'interaction groupe*temps ne l'est pas. L'analyse des effets univariés confirme l'effet significatif du groupe pour l'intensité ($F(3 ; 40) = 4,84 ; p = 0,006$) et pour la direction ($F(3 ; 40) = 5,26 ; p = 0,004$) ainsi que l'effet significatif et favorable du temps pour l'intensité ($F(1 ; 40) = 12,45 ; p = 0,001$, scores plus élevés le jour de l'évaluation) et marginalement significatif pour la direction ($F(1 ; 40) = 3,55 ; p = 0,067$). Aucun des effets d'interaction univariés (groupe*temps) ne s'avère significatif. Les analyses post hoc révèlent que le groupe 4 (N+, C+) a des scores significativement plus faibles que le groupe 1 (N-, C+) pour l'intensité. Pour la direction le groupe 4 perçoit ses niveaux de confiance en soi comme significativement plus défavorables (scores plus faibles) que le groupe 1 (voir tableau 1).

Tableau 1 : Moyennes (Ecart-type) de l'état d'anxiété au repos (T0) et le jour de l'évaluation de danse (T1) et comparaison entre les groupes

		T0 (ET)	T1 (ET)
Anxiété somatique-intensité	G1	1,49 ($\pm 0,66$) ^a	1,58 ($\pm 0,64$) ^a
	G2	2,07 ($\pm 0,60$)	1,69 ($\pm 0,81$)
	G3	1,35 ($\pm 0,34$) ^a	1,48 ($\pm 0,33$) ^a
	G4	2,30 ($\pm 0,74$) ^a	2,47 ($\pm 0,98$) ^a
Anxiété somatique-direction	G1	1,32 ($\pm 1,27$) ^b	0,98 ($\pm 1,31$) ^b
	G2	-0,26 ($\pm 0,88$)	0,31 ($\pm 1,43$)
	G3	1,25 ($\pm 1,14$) ^b	0,92 ($\pm 1,36$) ^b
	G4	-0,65 ($\pm 1,10$) ^b	-0,85 ($\pm 1,28$) ^b
Anxiété cognitive intensité	G1	1,82 ($\pm 0,59$) ^c	1,81 ($\pm 0,58$) ^c
	G2	2,03 ($\pm 0,35$)	2,14 ($\pm 0,75$)
	G3	1,70 ($\pm 0,45$) ^c	1,48 ($\pm 0,48$) ^c
	G4	2,45 ($\pm 0,58$) ^c	2,64 ($\pm 0,79$) ^c
Anxiété cognitive direction	G1	0,39 ($\pm 1,36$) ^d	0,86 ($\pm 0,93$) ^d
	G2	0,26 ($\pm 0,30$)	0,31 ($\pm 0,79$)
	G3	0,25 ($\pm 1,21$)	0,61 ($\pm 1,29$)
	G4	-1,04 ($\pm 0,89$) ^d	-0,01 ($\pm 1,13$) ^d
Confiance en soi - intensité	G1	2,69 ($\pm 0,59$) ^e	2,73 ($\pm 0,68$) ^e
	G2	1,86 ($\pm 0,66$)	2,37 ($\pm 0,51$)
	G3	2,32 ($\pm 0,84$)	3,08 ($\pm 0,97$)
	G4	1,80 ($\pm 0,55$) ^e	2,07 ($\pm 0,81$) ^e
Confiance en soi - direction	G1	1,49 ($\pm 0,75$) ^f	1,21 ($\pm 1,07$) ^f
	G2	0,34 ($\pm 0,83$)	0,69 ($\pm 1,27$)

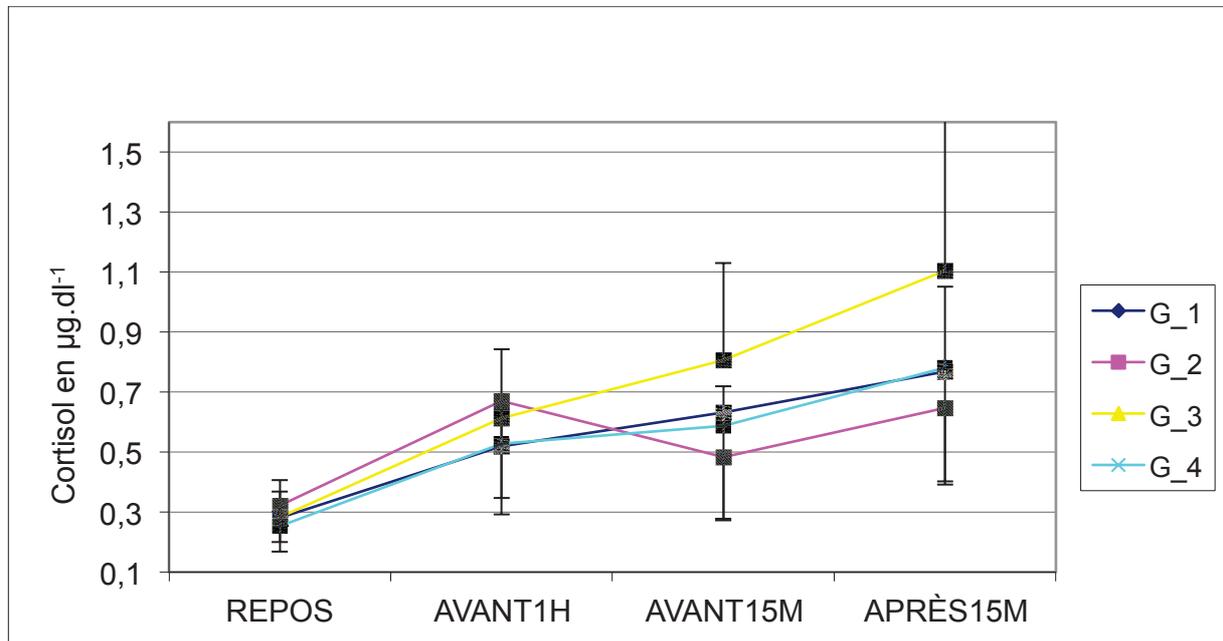
G3	0,79 ($\pm 1,36$)	1,50 ($\pm 1,15$)
G4	-0,49 ($\pm 1,43$) ^f	0,11 ($\pm 1,74$) ^f

Note : ET = écart-type. G1 = groupe 1, G2 = groupe 2, G3 = groupe 3, G4 = groupe 4. Les différences statistiquement significatives sont les suivantes :

- a) G4 > G3 (p=0,02) et G1 (p=0,01)
- b) G4 < G3 (p=0,01) et G1 (p=0,0003)
- c) G4 > G3 (p=0,01) et G1 (p=0,01)
- d) G4 < G1 (p=0,02)
- e) G4 < G1 (p=0,02)
- f) G4 < G1 (p=0,01)

3.2 Effet de l'évaluation et de l'appartenance au groupe sur le cortisol

Une ANOVA 4 X 4 avec mesure répétée sur le deuxième facteur (groupe X temps de mesure du cortisol) a été utilisée. L'effet principal du temps de la mesure ($F(3, 123) = 40,38 ; p < .001$) ainsi que l'effet d'interaction ($F(9, 123) = 1,98 ; p < .05$) s'avèrent significatifs. Les analyses post hoc indiquent que l'effet du groupe sur la concentration en cortisol (voir graphique 1) n'est pas significatif 1h avant, ni 15 min avant l'évaluation, ni lors du jour de repos alors qu'il l'est 15mn après l'évaluation ($F(3, 40) = 2,78, p = .05$). Les tests post hoc indiquent que le groupe 3 (N-, C- ; $m = 1,10$) présente des concentrations de cortisol salivaire significativement plus élevées que (a) le groupe 1 (N-, C+ ; $m = 0,77; p = 0,04$), (b) le groupe 2 (N+, C- ; $m = 0,65 ; p = 0,009$) et marginalement plus élevées que le groupe 4 (N+, C+ ; $m = 0,78, p = 0,06$).



4. Discussion

Cette étude avait pour objectif de tester le rôle modulateur de N et C dans les réactions biopsychologiques à un stress psychosocial aigu. Les réactions d'état d'anxiété ainsi que les concentrations en cortisol salivaire ont été utilisées comme indicateurs de la réaction du sujet. Les résultats seront discutés relativement à ces deux variables d'intérêt.

Concernant les variations de l'état d'anxiété, l'effet des profils de personnalité est présent aussi bien au repos que lors de l'examen. L'hypothèse du rôle modulateur de N et C dans la réaction à un événement stressant est donc infirmée. Il semble que les différences causées par les profils ne soient ni exacerbées ni remises en cause par l'évaluation de danse. C'est le groupe 4 (N+, C+) qui présente, aux deux moments de mesure, les manifestations d'anxiété somatique et cognitive les plus intenses et perçues comme étant les plus défavorables, que les groupes 1 (N-, C+) et 3 (N-, C-). Concernant la confiance en soi les résultats, dans la même logique, indiquent que le groupe 4 a

moins confiance et perçoit cette confiance comme moins favorable que le groupe 1. Ces résultats suggèrent que c'est la dimension N qui est la plus déterminante dans les niveaux d'état d'anxiété des sujets, quel que soit le moment de la mesure. Plusieurs études de même nature ont rapporté des résultats comparables. Par exemple, Verschoor et Markus (2011) ont évalué les réactions biopsychologiques d'étudiants consécutivement à un examen écrit de deux heures comparé à un jour de référence sans examen. Les résultats montrent que les individus avec un score de N élevé présentent des états d'humeur plus négatifs et un niveau de stress perçu plus important comparés aux sujets avec un score faible, dès la mesure de référence, ces différences n'étant pas augmentées par l'exposition au stress de l'examen. Des résultats allant dans le même sens ont été rapportés dans des études utilisant un examen de fin d'année (Gilbert, Stunkard, Jensen, Detwiler, & Martinko, 1996) ou un examen dentaire (Benjamins, et al., 1996). Néanmoins, Ormel et al. (2013) remarquent que le rôle de N dans les réactions affectives quotidiennes a donné lieu à des résultats parfois contradictoires, même si dans l'ensemble les résultats plaident en faveur d'une réactivité accrue des profils élevés en N. Une explication possible à notre résultat pourrait être que malgré le choix d'un évènement stressant en milieu naturel a priori plus réaliste et support d'une évaluation réelle, l'enjeu de celui-ci n'ait pas été assez important pour provoquer une augmentation de l'état d'anxiété : les scores se révèlent en effet globalement assez faibles (compris en 1 et 2,5 pour une échelle allant de 1 à 4). Cette interprétation est cependant à nuancer par l'augmentation importante des concentrations en cortisol lors de l'évaluation qui témoignent d'une certaine activation. Les réactions observées pour le cortisol révèlent des résultats sensiblement différents. On note tout d'abord un effet significatif du moment de la mesure, avec les valeurs les plus élevées enregistrées quinze minutes après l'évènement, qui confirme le caractère stressant d'une évaluation de danse, conformément à la littérature (Rohleder, et al., 2007). Par ailleurs, l'effet modulateur des profils de personnalité est bien présent puisqu'aucune différence entre les groupes n'apparaît lors des

mesures le jour de repos ou avant l'évènement stressant alors que quinze minutes après celui-ci, on observe des différences statistiquement significatives entre les groupes. Sur ce dernier temps de mesure uniquement, le groupe 3 (N-, C-) présente des concentrations en cortisol plus élevées que les trois autres groupes. Nous n'avons pas formulé d'hypothèses sur ce point compte tenu des inconsistances de la littérature (Bibbey, et al., 2013; Ormel, et al., 2013). Nos résultats laissent supposer que c'est bien l'association d'un score faible aussi bien en N qu'en C qui contribue à une réactivité accrue face à l'évènement stressant. Pour le N, plusieurs travaux (e.g., Bibbey, et al., 2013; LeBlanc & Ducharme, 2005) ont montré qu'un score élevé pouvait être associé à de plus faibles sécrétions en cortisol. Le mécanisme proposé (Bibbey, et al., 2013; LeBlanc & Ducharme, 2005) serait celui de l'habituation : les scores élevés amenant l'individu à percevoir fréquemment un grand nombre de situations comme menaçantes, celui-ci verrait l'intensité de sa réaction hormonale émoussée par une sollicitation récurrente. Néanmoins, là encore les résultats sont inconsistants (Ormel, et al., 2013), certains travaux dont une méta-analyse sur la relation entre la réponse de cortisol au réveil et N (Chida & Steptoe, 2009) ne montrant aucune relation entre ces variables et d'autres montrant un effet positif de N sur la réponse de cortisol consécutives à un examen (Houtman & Bakker, 1991; Roger & Najarian, 1998). Dans la présente étude c'est l'association faible N et faible C qui conduit à ce résultat, or aucune étude à notre connaissance n'a évalué l'interaction entre ces deux traits de personnalité. La comparaison avec ces travaux antérieurs n'est donc que partiellement utile.

Concernant les effets de C sur le cortisol suite à une exposition à un évènement stressant, la littérature ne rapporte globalement aucune relation significative (e.g., Bibbey, et al., 2013; Oswald, et al., 2006; Wirtz, et al., 2007). Concernant la réponse de cortisol au réveil, une étude également focalisée sur N et C (Nater, Hoppmann, & Klumb, 2010) soutient le rôle positif de C : un score plus élevé en C a) est associé positivement avec le ressenti quotidien d'affects positifs et

négativement avec le ressenti quotidien d'affect négatifs ; b) en interaction avec les affects positifs quotidiens prédit négativement les sécrétions en cortisol. Cela semble en accord avec nos résultats montrant des sécrétions accrues de cortisol pour des scores plus faibles de C. De même d'autres travaux récents suggèrent que des scores élevés en C pourraient jouer un rôle protecteur face au stress quotidien en limitant son effet délétère sur les affects positifs ressentis (Gartland, et al., 2014). Cette dernière étude n'inclut néanmoins aucune variable de nature biologique. Globalement si les présents résultats confirment le rôle modulateur de N et C dans la réponse à une situation stressante, la relative inconsistance des résultats antérieurs et l'association proposée de N et C dans les profils retenus comme facteur de modulation rend difficile toute conclusion définitive. Des travaux supplémentaires, utilisant N et C séparément et les combinant semblent nécessaires. Pris dans leur ensemble ces résultats semblent suggérer que l'anxiété et les concentrations salivaires en cortisol sont des marqueurs d'un état interne différent puisque différemment affecté par les profils de personnalité que nous avons élaborés. En effet les scores d'anxiété auto-rapportés font état d'une faible activation lors de l'évènement stressant alors que les concentrations salivaires en cortisol montrent une activation significativement plus élevée que lors du jour de repos. Certains travaux soutiennent ce pattern de résultats. Par exemple Benjamins et al. (1996) se sont intéressés au rôle modulateur de la personnalité dans les réactions d'anxiété (auto-rapportée ou objectivée à l'aide d'indicateurs physiologiques) à une situation d'examen dentaire. De manière intéressante, parmi les différents traits mesurés (C n'a pas été mesuré dans cette étude) seul N apparaît être associé, positivement, à l'anxiété d'état auto-rapportée. Mais cette association n'est pas significative avec les indicateurs physiologiques (dont le cortisol salivaire) utilisés par les auteurs. Ainsi l'évènement stressant pourrait être perçu et consciemment traité comme peu menaçant alors que dans le même temps, la réaction physiologique, indépendante de notre volonté, témoignerait d'une activation beaucoup plus importante.

Malgré le soin apporté à cette étude plusieurs limites à ces résultats doivent être mentionnées. Une première concerne le nombre de sujets : un profil de personnalité ne comportait que 7 (groupe 2) sujets et un autre seulement 9 (groupe 3). Même si un nombre de sujets conséquent était disponible au départ (l'ensemble d'une promotion), la constitution de profils de personnalité suffisamment distincts n'a pas permis de conserver davantage de sujets dans les groupes 2 et 3. Une autre limite concerne le déroulement de l'étude en milieu naturel : si le fait d'utiliser une épreuve en milieu naturel renforce la validité écologique des résultats et l'activation physiologique importante observée le confirme, elle rend également plus difficile le contrôle des comportements des sujets notamment entre les différents moments de dosage du cortisol. Malgré l'ensemble des consignes données aux étudiants, il est possible que toutes n'aient pas été respectées.

En conclusion cette étude a montré que des profils de personnalité distincts en N et C pouvaient moduler les sécrétions en cortisol consécutives à l'exposition à une situation stressante. Les sujets les plus réactifs à cette situation se caractérisaient par des scores faibles en N et C. Les profils de personnalité se caractérisaient également par des scores d'anxiété d'état différents aussi bien au repos que lors de l'évènement stressant. Dans ce cas c'est le profil associant un score élevé en N et en C qui se caractérisait par l'état d'anxiété le plus intense et perçu comme étant le plus délétère. Ces résultats confirment l'intérêt de l'étude du rôle de la personnalité pour mieux comprendre les réactions biopsychologiques à une situation stressante.

Bibliographie

- Bartley, C. E., & Roesch, S. C. (2011). Coping with daily stress: The role of conscientiousness. *Personality and Individual Differences, 50*, 79-83.
- Benjamins, C., Schuurs, A. H. B., Kooreman, T., & Hoogstraten, J. (1996). Self-reported and physiologically measured dental anxiety, coping styles and personality traits. *Anxiety, Stress and Coping, 9*, 151-162.
- Bibbey, A., Carroll, D., Roseboom, T. J., Phillips, A. C., & de Rooij, S. R. (2013). Personality and physiological reactions to acute psychological stress. *International Journal of Psychophysiology, 90*, 28-36.
- Brislin, R. W. (1986). The wording and translation of research instruments. In W. Lonner & J. Berry (Eds.), *Field methods in cross-cultural research* (pp. 137-164). Beverly Hills, CA: Sage.
- Bruchon-Schweitzer, M. (2002). *Psychologie de la santé: Modèles, concepts et méthodes*. Paris: Dunod.
- Carroll, D. (1992). *Health psychology: Stress, behaviour and disease, 1st ed.* (Vol. 4). London: Psychology Press.
- Chida, Y., & Steptoe, A. (2009). Cortisol awakening response and psychosocial factors: A systematic review and meta-analysis. *Biological Psychology, 80*, 265-278.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). *Revised Neo Personality Inventory (NEO-PI-R) and the Five Factor Inventory (NEO-FFI): professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Filaire, E., Alix, D., Ferrand, C., & Verger, M. (2010). Psychophysiological stress in tennis players during the first single match of a tournament. *Psychoneuroendocrinology, 34*, 150-157.
- Gartland, N., O'Connor, D. B., & Lawton, R. (2012). The effects of conscientiousness on the appraisals of daily stressors. *Stress and Health, 28*, 80-86.
- Gartland, N., O'Connor, D. B., Lawton, R., & Ferguson, E. (2014). Investigating the effects of conscientiousness on daily stress, affect and physical symptom processes: A daily diary study. *British Journal of Health Psychology, 19*, 311-328.
- Gilbert, D. G., Stunkard, M. E., Jensen, R. A., Detwiler, F. R. J., & Martinko, J. M. (1996). Effects of exam stress on mood, cortisol, and immune functioning: Influences of neuroticism and smoker-non-smoker status. *Personality and Individual Differences, 21*, 235-246.
- Gonzalez-Bono, E., Salvador, A., Serrano, M. A., & Ricarte, J. (1999). Testosterone, Cortisol, and Mood in a Sports Team Competition. *Hormones and Behavior, 35*, 55-62.
- Gosling, S. D., Rentfrow, P. J., & Swann Jr, W. B. (2003). A very brief measure of the Big-Five personality domains. *Journal of Research in Personality, 37*, 504-528.
- Hamer, M., O'Donnell, K., Lahiri, A., & Steptoe, A. (2010). Salivary cortisol responses to mental stress are associated with coronary artery calcification in healthy men and women. *European Heart Journal, 31*, 424-429.
- Hellhammer, D. H., Wüst, S., & Kudielka, B. M. (2009). Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology, 34*, 163-171.
- Houtman, I. L. D., & Bakker, F. C. (1991). Individual differences in reactivity to and coping with the stress of lecturing. *Journal of Psychosomatic Research, 35*, 11-24.

- Jylhä, P., & Isometsä, E. (2006). The relationship of neuroticism and extraversion to symptoms of anxiety and depression in the general population. *Depression and Anxiety, 23*, 281-289.
- Kern, M. L., & Friedman, H. S. (2008). Do Conscientious Individuals Live Longer? A Quantitative Review. *Health Psychology, 27*, 505-512.
- Koleck, M., Bruchon-Schweitzer, M., Bourgeois, M. L., Loas, & Verdeau, P. (2003). Stress and coping: Their dimensional approach in Health Psychology [Stress et coping: Un modèle intégratif en psychologie de la santé]. *Annales Medico-Psychologiques, 161*, 809-815.
- LeBlanc, J., & Ducharme, M. B. (2005). Influence of personality traits on plasma levels of cortisol and cholesterol. *Physiology & Behavior, 84*, 677-680.
- Martinet, G., Ferrand, C., Guillet, E., & Gauthier, S. (2010). Validation of the French version of the Competitive State Anxiety Inventory-2 Revised (CSAI-2R) including frequency and direction scales. *Psychology of sport and exercise, 11*, 51-57.
- McCrae, R. R., & John, O. P. (1992). An introduction to the five-factor model and its applications. *Journal of Personality, 60*, 175-215.
- Nater, U. M., Hoppmann, C., & Klumb, P. L. (2010). Neuroticism and conscientiousness are associated with cortisol diurnal profiles in adults-Role of positive and negative affect. *Psychoneuroendocrinology, 35*, 1573-1577.
- Ormel, J., Bastiaansen, A., Riese, H., Bos, E. H., Servaas, M., Ellenbogen, M., Rosmalen, J. G. M., & Aleman, A. (2013). The biological and psychological basis of neuroticism: Current status and future directions. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 37*, 59-72.
- Oswald, L. M., Zandi, P., Nestadt, G., Potash, J. B., Kalaydjian, A. E., & Wand, G. S. (2006). Relationship between cortisol responses to stress and personality. *Neuropsychopharmacology, 31*, 1583-1591.
- Roberts, B. W., Walton, K. E., & Bogg, T. (2005). Conscientiousness and Health Across the Life Course. *Review of General Psychology, 9*, 156-168.
- Roger, D., & Najarian, B. (1998). The relationship between emotional rumination and cortisol secretion under stress. *Personality and Individual Differences, 24*, 531-538.
- Rohleder, N., Beulen, S. E., Chen, E., Wolf, J. M., & Kirschbaum, C. (2007). Stress on the dance floor: The cortisol stress response to social-evaluative threat in competitive ballroom dancers. *Personality and social psychology bulletin, 33*, 69-84.
- Rolland, J.-P., Petot, J., & Neo, P. (1998). *Inventaire de Personnalité Révisé*. Paris: Éditions du centre de psychologie appliquée.
- Verschoor, E., & Markus, C. R. (2011). Affective and neuroendocrine stress reactivity to an academic examination: Influence of the 5-HTTLPR genotype and trait neuroticism. *Biological Psychology, 87*, 439-449.
- Wirtz, P. H., Elsenbruch, S., Emini, L., Rüdüsüli, K., Groessbauer, S., & Ehlert, U. (2007). Perfectionism and the cortisol response to psychosocial stress in men. *Psychosomatic Medicine, 69*, 249-255.

ECOLE DOCTORALE :
Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)

LABORATOIRE :
Laboratoire Activité Physique, Performance et Santé (LAPPS)

CONTACT

Laura.lauginie@hotmail.fr

Titre : RELATIONS ENTRE PERSONNALITE ET MANIFESTATIONS BIOPSYCHOLOGIQUES DU STRESS ET REPERCUSSIONS SUR LA BLESSURE SPORTIVE.

Résumé : Ce travail est basé sur le stress-injury model de Williams & Andersen (1998) qui propose que les manifestations du stress peuvent être une des causes de la blessure sportive. Le rôle indirect de la personnalité sur la blessure par ses effets sur les manifestations du stress bien que théoriquement proposé a été relativement peu étudié. L'objet de ce travail est de combler ce manque en utilisant de surcroît des indicateurs biologiques et psychologiques des manifestations du stress. Ce faisant nous tentons de compléter le modèle précédent par les apports de Salvador (2005) qui propose également que la personnalité peut moduler les manifestations biopsychologiques du stress. Deux études en milieu naturel et en contexte sportif ont été réalisées. La première étude est un suivi longitudinal d'une saison de rugbymen professionnels et vise à analyser les déterminants biopsychologiques de leur blessure. Il apparaît que des scores élevés en caractère consciencieux, en stabilité émotionnelle, en fatigue perçue et en LH (Hormone Lutéinisante) semblent avoir un rôle protecteur vis-à-vis de la blessure alors que des scores élevés en agréabilité, en cortisol et en TSH (Hormone Thyroïdostimulante) semblent plutôt constituer des facteurs de risques. La seconde étude est une étude quasi-expérimentale visant à tester l'effet modulateur des caractéristiques de personnalité sur les réactions biopsychologiques lors d'une situation stressante d'évaluation en danse contemporaine. Les résultats confirment l'effet modulateur de la personnalité : les profils à forte stabilité émotionnelle et faible caractère consciencieux se caractérisent par un pic de cortisol plus important que les autres groupes ; les profils à faible stabilité émotionnelle et fort caractère consciencieux présentent des niveaux d'anxiété somatique et cognitive plus hauts et perçus comme étant plus défavorables. En identifiant certains profils de sujets plus à risques de blessures ou à même de réagir plus intensément face à une situation stressante, ce travail ouvre des applications dans l'amélioration de la gestion du stress et des blessures sportives.

Mots clés : Stress, cortisol, personnalité, blessure

Title : RELATIONSHIPS BETWEEN PERSONALITY AND BIOPSYCHOLOGICAL MARKERS OF STRESS AND CONSEQUENCES FOR THE SPORT INJURY.

Abstract : This work is based on the idea proposed by Williams and Andersen (1998) that stress response may be a predictor of sport injury. The ability of personality to indirectly predict sport injury through its effects on the stress response is relatively unexplored. The goal of this PhD thesis is to fill this gap in the literature and to enrich this approach by using stress biopsychological markers. In this regard we have used the theoretical propositions of Salvador (2005) that also suggests that personality may moderate biopsychological stress response. Two field studies in the sport context have been conducted. The first one is a season-long-longitudinal follow-up of professional rugby players that aims to evaluate some biopsychological predictors of sport injury. Results revealed that high scores in conscientiousness, emotional stability, tiredness and LH (Luteinizing Hormone) were associated with lower rates of injuries whereas high scores in agreeableness, cortisol and TSH (Thyroid Stimulating Hormone) were associated with higher rates of injury. The second one is a quasi-experimental study testing the moderating effect of personality on the stress response during an evaluation of contemporary dance. Results confirmed the expected modulating effect: subjects high in emotional stability and low in conscientiousness presented higher concentrations in salivary cortisol; subjects with low emotional stability and high conscientiousness perceived their levels of somatic and cognitive anxiety higher and more detrimental to their performance. By identifying profiles "at risk" of injury as well as subjects more likely to react intensely when facing a stressor, this work offer some applications that may help to improve prevention of sport injury and coping with stressors.

Key words : Stress, cortisol, personality, injury