

**Serveur Académique Lausannois SERVAL [serval.unil.ch](http://serval.unil.ch)**

## **Author Manuscript**

**Faculty of Biology and Medicine Publication**

**This paper has been peer-reviewed but does not include the final publisher proof-corrections or journal pagination.**

Published in final edited form as:

**Title:** [Psychological processes of stress management and neuroendocrine regulation in incarcerated adolescent offenders: A pilot study].

**Authors:** Guillod L, Habersaat S, Suter M, Jeanneret T, Bertoni C, Stéphan P, Urban S

**Journal:** L'Encephale

**Year:** 2016 Oct 10

**DOI:** 10.1016/j.encep.2016.08.012

In the absence of a copyright statement, users should assume that standard copyright protection applies, unless the article contains an explicit statement to the contrary. In case of doubt, contact the journal publisher to verify the copyright status of an article.

**Processus psychologiques de gestion du stress et régulation neuroendocrinienne chez les adolescents délinquants en institution fermée : Une étude pilote**

**Psychological processes of stress management and neuroendocrine regulation in adolescent incarcerated offenders : A pilot study**

Line Guillod<sup>1</sup>, M.D.

Stéphanie Habersaat<sup>2</sup>, Ph.D.

Maya Suter<sup>2</sup>, M.Sc.

Cybèle Bertoni<sup>2</sup>, M.Sc.

Philippe Stéphan<sup>2,3</sup>, M.D.

Sébastien Urben<sup>2,3</sup>, Ph.D.

<sup>1</sup> Centre DEPART, Département de Psychiatrie, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV)

<sup>2</sup> Service de Psychiatrie de l'Enfant et de l'Adolescent (SUPEA), Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV)

<sup>3</sup> les deux co-auteurs ont contribué de manière égale en tant que chercheur seniors

Auteure de correspondance : Dr Line Guillod, Centre DEPART, 34 avenue de la Gare, CH - 1022 Chavannes-près-Renens ; Tél : +41 21 314 77 54 ; Courriel : [Line.guillod@chuv.ch](mailto:Line.guillod@chuv.ch)

## **Résumé**

Objectif : Les conduites externalisées à l'adolescence peuvent témoigner d'une mauvaise gestion du stress, en raison notamment de dimensions psychologiques comme des stratégies de pensée inadaptées. Cette étude propose de considérer également les dimensions biologiques impliquées dans la gestion du stress en mettant en lien les stratégies de pensée avec la régulation du cortisol, et leur association avec des symptômes externalisés. Elle vise ainsi à identifier des profils bio-psychologiques particuliers chez des adolescents délinquants, afin de fournir une meilleure compréhension de leur gestion du stress, et d'adapter leur suivi éducatif et psychologique.

Méthode : Seize adolescents incarcérés ont complété le *Constructive Thinking Inventory* (CTI), le *Child Behavior Checklist-youth self-report* (CBCL), le *Youth Psychopathic traits Inventory* (YPI), ainsi que le *Dep-Ado*. Leur cortisol salivaire a été récolté, au moyen de Salivettes<sup>®</sup>, 4x par jour pendant 3 jours.

Résultats : Les résultats montrent que les adolescents incarcérés présentent des stratégies de pensée peu efficaces et rigides ainsi qu'une régulation neuroendocrinienne journalière non adaptative. Plus ils adoptent un type de pensée catégorique face au stress, plus ils présentent de traits psychopathiques et de comportements externalisés. De plus, leur niveau de cortisol au lever est plus élevé que celui de la population générale, et est associé à des traits psychopathiques, des stratégies de pensée ésotérique et superstitieuse et une consommation de substances importante.

Conclusion : Compte tenu du stress important vécu par les adolescents délinquants en institution fermée, il semble crucial de proposer une prise en charge spécifique favorisant la continuité, la non-exclusion et l'élaboration psychique.

**Mots-clefs** : *pensée constructive, cortisol, délinquants, adolescents*

## **Abstract**

Background: Adolescence is a stressful period where important biological, psychological and social changes occur. Adolescents are particularly vulnerable during this developmental period and can use various strategies to deal with daily stress, such as substance use or externalizing behaviors. In previous studies, stress in adolescents with externalizing behaviors was often linked to ineffective cognitive coping strategies (i.e., constructive thinking), overlooking the biological aspects involved in stress management such as neuroendocrine regulation. Indeed, repeated activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis in chronic stress situations may have long-term effects on subsequent cortisol regulation and lead to psychological difficulties. It was also shown that basal cortisol levels are lower in adolescents with externalizing behaviors. This study aims to assess the links between constructive thinking and neuroendocrine regulation in adolescents offenders, and their association with externalizing symptoms (e.g., aggression, delinquency, psychopathic traits, substance use). Identifying particular biopsychological patterns can help to better understand stress management in youth with externalizing behaviors and to improve clinical treatments.

Method : Sixteen adolescent males aged from 12 to 18 years were recruited in an institution for juvenile offenders. Exclusion criteria were insufficient reasoning abilities assessed using the Raven Matrices Test. Regarding psychological dimensions, constructive thinking was assessed through the Constructive Thinking Inventory (CTI), psychopathic traits through the *Youth Psychopathic traits Inventory* (YPI) and externalizing behaviors through 30 items (out of 113) and 2 subscales (aggressive behavior and delinquency problems) from the *Child Behavior Checklist-youth self-report* (CBCL) and substance use through the *Dep-Ado*. Regarding biological dimensions, cortisol daily secretion and regulation were assessed through saliva

samples that were collected during 3 consecutive days (4 samples per day: directly after awakening, at 10 a.m., at 4 a.m., and before going to bed).

Results : Adolescents offenders presented maladaptative thinking styles and a particular neuroendocrine regulation in their daily management with stress. In particular, their level of cortisol in the morning was higher than those expected in a general population (20.34 nmol/l while the norm is around 10 nmol/l). They also showed more aggressive and delinquent behaviors (CBCL), as well as more psychopathic traits (YPI) than the general population. Moreover, constructive thinking style was associated with personality and behavioral dimensions. Indeed, results indicated positive and significant correlations between categorical thinking style (CTI), psychopathic traits (YPI) ( $r = 0.57, p = .021$ ) and externalizing behaviors (CBCL) ( $r = 0.55, p = .028$ ). In other words, the more adolescent offenders used categorical thinking, the more they presented psychopathic traits and externalizing behaviors. With respect to the association between psychological and biological dimensions in stress management, we observed a significant and positive correlation between cortisol regulation and Esoteric Thinking ( $r = 0.57, p = .028$ ) and a trend with Superstitious Thinking ( $r = 0.47, p = .075$ ). The more adolescent offenders used Esoteric and Superstitious thinking, the poorer was their cortisol regulation. We also observed a trend between the Life style scale of the YPI (i.e., impulsive, irresponsible) and the daily secretion of cortisol ( $r = 0.51 ; p = .052$ ) as well as cortisol regulation ( $r = 0.49, p = .065$ ). The more adolescent offenders presented psychopathic traits, the higher tends to be their daily secretion of cortisol and the poorer was their cortisol regulation. Finally, cortisol regulation ( $r = .54, p = .038$ ) and secretion ( $r = .73, p = .002$ ) were significantly correlated with the DEP-Ado score. In other words, a poor cortisol regulation and a high secretion of cortisol seem to be associated with substance use.

Conclusions : Adolescents offenders face an important amount of daily stress and do not always have the appropriate skills to deal with it. Indeed, we know from clinical experience that they often report a sense of hopelessness toward their lack of professional perspectives as well as familial conflicts, which can be important stressors in addition to the incarceration in itself. Therefore, treatment aiming to improve psychic elaboration can help these adolescents to make their thinking styles more flexible and use more appropriate ways of coping with stress instead of externalizing behaviors and substance use. Moreover, considering the complex cases of these adolescents and the many changes of caregivers and institutions where they have lived, which can be important stressors as well, professionals working with these youth should be aware of their emotional reactions toward them and try to encourage continuity of care.

**Keywords:** *constructive thinking, cortisol, offenders, adolescents*

## INTRODUCTION

En Suisse, 46% des jeunes de 15-21 ans souffrent du stress entraînant une réduction de leur bien-être (1). Les changements biologiques, psychologiques et sociaux caractéristiques de l'adolescence constituent des facteurs de stress importants auxquels le jeune doit s'adapter (2, 3). Les conduites agies peuvent alors servir à diminuer la tension interne (2, 4), mais risquent d'entraîner de la délinquance et des troubles externalisés<sup>1</sup>. Les adolescents en difficulté sont souvent victimes de nombreuses ruptures (p.ex., placements en institutions, renvoi) nécessitant une adaptation constante à ces nouveaux milieux, ce qui augmente leur niveau de stress et réduit leur qualité de vie (5, 6).

Les mécanismes hormonaux de régulation du stress, particulièrement l'activation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HHS) sécrétant du cortisol, sont plus vulnérables à l'adolescence. Les transformations structurelles du cerveau et les modifications hormonales liées à la puberté rendent la régulation de l'axe HHS plus sensible aux événements imprévisibles ou à des stratégies psychologiques inadaptées de régulation du stress. Le cortisol sécrété quotidiennement forme un pic d'activité au réveil puis diminue progressivement jusqu'au coucher. De plus, son niveau augmente rapidement avec l'activation de l'axe HHS lorsque l'organisme est confronté à un stress. Lorsque le stress s'éteint, le niveau de cortisol retourne à la normale grâce à des boucles de rétrocontrôles (7, 8). Cependant, la sur-sollicitation de l'axe HHS par un stress chronique et/ou aigu peut compromettre son équilibre (9), perturbant la régulation basale et les réponses ultérieures au stress (10-12) et favorisant des difficultés psychologiques. Par exemple, le niveau de cortisol basal serait plus faible que la moyenne chez les adolescents aux comportements externalisés (e.g., 13, 14), ce qui peut s'expliquer de deux manières: (a) les

---

<sup>1</sup> Troubles qui se manifestent par une agitation, de l'impulsivité, un manque d'obéissance ou de respect des limites et une certaine agressivité.

personnes aux niveaux de cortisol plus bas tendront à rechercher des sensations fortes, notamment par l'engagement dans des conduites à risque (15), (b) les personnes développant des troubles externalisés ont été exposées chroniquement à des stress aigus (maltraitance durant l'enfance, notamment) et auront un rétrocontrôle négatif augmenté de l'axe HHS, résultant en des niveaux plus faibles de cortisol dans les fluides corporels (16, 17).

Parallèlement à la régulation neuroendocrinienne, les individus s'adaptent à leur environnement par des stratégies de pensée expérientielles, automatiques et inconscientes, et rassemblées sous le concept de Pensée Constructive (PC; 18). La PC fait référence aux capacités de l'individu à gérer les problèmes quotidiens avec un stress minimal (19, 20). Aussi, la PC renvoie aux prédispositions individuelles de résilience (ou *coping* dans la littérature anglo-saxonne), en lien avec une meilleure adaptation dans de nombreux domaines de la vie quotidienne ainsi qu'au bien-être général (20, 21). Notons toutefois que des stratégies de pensée inadéquates (p. ex., pensées catégorielles, pensées ésotériques) amènent souvent l'adolescent aux conduites agies, comme le recours à la consommation de substances et l'agressivité (4, 22, 23).

Si de nombreuses études se sont intéressées aux stratégies de pensée face au stress chez les adolescents aux troubles externalisés (24-26), aucune n'a, à notre connaissance, mis en lien la régulation du cortisol avec les stratégies automatiques de pensée. L'identification de profils biopsychologiques particuliers chez les jeunes avec des troubles externalisés permettrait une adaptation du suivi éducatif et psychologique pour améliorer la gestion du stress.

Cette étude s'intéresse donc à la gestion quotidienne du stress chez les adolescents incarcérés, tant au niveau psychologique (stratégies de pensée constructive), qu'au niveau biologique (variations diurnes du cortisol). Nous nous intéressons plus particulièrement aux symptômes

externalisés (p. ex., agression, délinquance) mais également à des traits régulièrement associés à cette problématique, tels que les traits psychopathiques (e.g., 27)<sup>2</sup> ainsi que d'autres symptômes souvent observés dans ces pathologies (p. ex., consommations de substances).

## METHODE

### Population

Vingt adolescents de sexe masculin, placés par le Tribunal des mineurs ou le service de protection de la jeunesse dans une institution fermée pour un séjour d'un mois, ont été contactés pour participer à l'étude. Seuls les placements en régime d'observation ont été sélectionnés afin de garantir un temps suffisant pour participer à l'étude dans son intégralité. Le régime d'observation s'applique aux adolescents en rupture, commettant des délits mineurs ou se mettant en danger, afin de leur offrir une évaluation multidimensionnelle (socio-éducative, pédopsychiatrique et d'orientation professionnelle) pour élaborer, au terme du mois de placement, un projet global transmis alors à l'organe placeur. Parmi eux, trois ont refusé de participer. Les critères d'exclusion étaient : une intelligence non-verbale, évaluée par les Matrices de Raven (28) ( $n = 1$ , inférieure au percentile 5) ainsi qu'une compréhension insuffisante du français ( $n = 0$ ).

L'échantillon final est composé de 16 adolescents âgés de 12 à 17 ans ( $M = 15.31$  ;  $ET = 1.25$ ), pubères (évalué à l'aide d'un entretien semi-structuré), dont 62% est de nationalité suisse et 81% de langue maternelle française. Sur l'ensemble des participants, tous présentent une intelligence

---

<sup>2</sup> Les traits psychopathiques renvoient à un style de comportement spécifique tant au niveau affectif, caractérisé par une absence de remords et un émoussement émotionnel qu'au niveau interpersonnel, caractérisé par un manque d'empathie, et l'utilisation des autres pour ses propres intérêts.

non-verbale normale ( $M = 42.56$  ;  $ET = 6.78$ ) et 56.3% est en situation de rupture scolaire.

## **Instruments**

### Données générales

*Les matrices progressives de Raven* (28) sont une série de problèmes que l'adolescent doit résoudre seul en 20 minutes. Le score global révèle la clarté de raisonnement de l'individu et, de ce fait, l'intelligence non-verbale.

### Dimensions psychologiques

Le *Constructive Thinking Inventory* (CTI; 29) est un questionnaire de 108 items représentant des pensées de type constructif ou destructif. La version française a été validée (30). Le participant doit évaluer les items au moyen d'une échelle allant de 1 (totalement faux) à 5 (totalement vrai). La moyenne des items donne une échelle générale de Pensée Constructive (PC) Globale, et six sous-échelles : (1) *Coping Emotionnel* (capacité à éviter les pensées négatives), (2) *Coping Comportemental* (tendance à considérer une situation stressante comme un défi plutôt que comme une menace), (3) *Pensée Personnelle Superstitieuse* (ne pas parler de quelque chose de fortement désiré, de peur que cela ne se produise pas), (4) *Pensée Catégorique* (style rigide et dichotomique), (5) *Pensée Esotérique* (prendre des décisions d'après des intuitions), (6) *Optimisme Naïf* (tendance aux sur-généralisations et aux stéréotypes). Le CTI a révélé de bonnes propriétés psychométriques pour l'échelle de la Pensée Esotérique ( $\alpha$  de Cronbach = .83) et du Coping Emotionnel ( $\alpha$  de Cronbach = .71), et satisfaisantes pour les autres sous-échelles avec des  $\alpha$  de Cronbach allant de .50 à .68 (à noter qu'il y a peu de participants et d'items).

Le *Child Behavior Checklist-youth self-report* (CBCL-YSR; 31) est un questionnaire de 113 items s'intéressant aux problèmes émotionnels et comportementaux des jeunes de 11 à 18

ans. Dans la présente étude, nous avons sélectionné uniquement les 30 items concernant les troubles externalisés, à travers les sous-échelles : comportements agressifs et comportements délinquants. Les items sont évalués au moyen d'une échelle allant de 1 (pas vrai/jamais vrai) à 3 (très vrai/souvent vrai). Dans l'échantillon présent, nous constatons de bonnes propriétés psychométriques pour la sous-échelle de l'agression ( $\alpha$  de Cronbach = .80) ainsi que pour le score global ( $\alpha$  de Cronbach = .73). En revanche, la sous-échelle délinquance est insuffisamment fiable ( $\alpha$  de Cronbach = .11) aussi, nous n'analyserons pas les données de cette échelle. Le *Youth Psychopathic traits Inventory* (YPI; 32, 33), un questionnaire de 50 items, a été utilisé pour mesurer les traits psychopathiques chez l'adolescent. Cet instrument est composé de trois sous-échelles : (a) Style de vie (impulsivité et irresponsabilité), (b) Affect (manque d'émotivité et de remords) et (c) Interpersonnelle (grandiosité, manipulation), ainsi que d'une échelle globale. Les participants doivent évaluer à quel point chaque item leur correspond à l'aide d'une échelle allant de 1 (ne s'applique pas bien) à 4 (s'applique très bien). La version française du YPI (33) a démontré d'excellentes qualités psychométriques (34) ( $\alpha$  de Cronbach allant de .73 à .87 dans cette étude).

La consommation d'alcool et de drogues au cours des 12 derniers mois ainsi que ses conséquences ont été mesurées à l'aide de la version auto-administrée de la grille de dépistage du *Dep-Ado* (35, 36). Un score global permet de classer le participant selon le niveau de gravité de sa consommation (0 - 13 = aucun problème évident de consommation ; 14 - 19 = problème en émergence ; 20 et + = problème évident de consommation). La validation française du *Dep-Ado* (37) montre une sensibilité de 95.1 % et une fiabilité de 68.9 % avec le Mini International Neuropsychiatric Interview (38).

### Données biologiques

Le cortisol salivaire a été mesuré au moyen de Salivettes© (rouleaux de coton dentaire fournis dans un tube en plastique hermétique ; Sarstedt, Rommelsdorf, Allemagne) que l'adolescent devait mâcher et imbiber de salive. Les récoltes de salive, ont eu lieu quatre fois par jour (au réveil, à 10h, à 16h, au coucher) pendant trois jours consécutifs. Les prélèvements salivaires ont été réalisés par les adolescents sous supervision d'un éducateur ou d'un membre de l'équipe de recherche. Les professionnels étaient garants du cadre horaire imposé par le protocole de recherche ainsi qu'au bon déroulement du prélèvement ainsi que de sa conservation. A noter que les échantillons salivaires ont été conservés au réfrigérateur avant d'être envoyés pour analyses (Laboratoire du Pr Kirschbaum, Technische Universität Dresden, Allemagne).

Le cortisol salivaire a été mesuré en duplicatas par immunodosage enzymatique. Les échantillons ayant une variance de plus de 10% ont été réanalysés afin de s'assurer de la justesse de la mesure. Les valeurs brutes sont utilisées pour les comparaisons avec les données normatives (également brutes). Toutefois, les valeurs brutes ont ensuite été transformées en logarithme afin d'augmenter la normalité de la distribution pour les analyses de corrélations à l'intérieur de notre échantillon. Les valeurs de chaque moment de récolte ont été moyennées sur les 3 jours. La pente entre le premier et le dernier point ainsi que l'aire sous la courbe ont été calculées selon la formule de Pruessner (39). Plus la valeur de la pente est élevée, plus la pente est raide, ce qui traduit une variation journalière importante du cortisol (taux élevé au réveil avec diminution rapide dans la journée, niveau le plus bas le soir). Au contraire, une pente plus plate traduit une variation journalière de cortisol moins importante (taux peu élevé au réveil avec diminution lente dans la journée, restant encore élevé le soir). En ce qui concerne la valeur de l'aire sous la courbe (AUC), plus elle est grande, plus cela traduit une sécrétion journalière importante de cortisol, indépendamment de la pente. Ainsi, les individus ayant une aire sous la courbe importante

peuvent avoir un cortisol très élevé le matin et décroissant lentement jusqu'au soir, mais également un taux de cortisol moins élevé le matin, mais ne décroissant que faiblement et restant élevé jusqu'au soir. A noter que les pentes sont en valeurs négatives et donc qu'une corrélation positive entre une pente de cortisol et un facteur signifie que plus le facteur augmente, plus la pente est faible.

### **Procédure**

Lors d'une première entrevue avec le participant à son arrivée au centre, le protocole a été expliqué en détail, suivi d'un délai de réflexion d'un jour. Les participants ont ensuite pris des échantillons de leur salive (voir Données biologiques) et rempli les questionnaires. Une restitution des résultats individuels a été organisée avec chaque participant.

La commission d'éthique pour la recherche sur l'être humain du canton de Vaud ainsi que la direction de l'établissement (CPA de Valmont) ont donné leur accord pour le protocole présenté ci-dessus. Un consentement écrit a été recueilli auprès de chaque participant. Les questionnaires et les échantillons du cortisol salivaire ont été anonymisés .

### **Analyses**

Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel Statistical Package for Social Sciences (SPSS 22.0 ; IBM Inc., Chicago). Les distributions des données étant normales (tests de Kolmogorov-Smirnov), des tests paramétriques ont été utilisés.

Des analyses descriptives de l'échantillon ont été effectuées à l'aide de test de Student pour échantillon unique où nous comparons les données de notre échantillons à des données normatives (voir tableau 1), puis les liens entre les dimensions psychologiques et la régulation

neuroendocrinienne ont été investigués à l'aide de corrélations de Bravais-Pearson (sous-dimensions du CTI et mesures de cortisol avec le YPI, le DEP-Ado et le CBCL).

## **RESULTATS**

### **Analyses descriptives**

#### *Dimensions psychologiques*

Concernant les dimensions psychologiques mesurées par les questionnaires, nous relevons des scores élevés pour les deux sous-échelles du CBCL (comportement agressif), pour le score global du YPI, ainsi que pour sa sous-échelle « style de vie » (voir tableau 1), par rapport aux normes établies sur une population de référence tout-venant (31, 40).

Au niveau du CTI, les participants de cet échantillon présentent significativement plus de stratégies de pensée automatiques inadéquates, comparés à la population de référence (41), avec une sur-représentation de la pensée personnelle superstitieuse et une sous représentation des stratégies adéquates telles que le coping émotionnel et comportemental. Par ailleurs, les jeunes de cet échantillon reportent une moyenne au CTI global significativement plus basse que la population de référence (voir tableau 1).

#### *Données biologiques*

Les données brutes AUC et de pentes des mesures de cortisol sont reportées dans le tableau 1. Comparées à des données normatives brutes de jeunes de leur âge (42), celles de notre échantillon montrent des valeurs supérieures. Par ailleurs, de nombreux individus de l'échantillon présentent des valeurs de cortisol au réveil plus élevées que celles de la population tout-venant (43). En effet, les normes établies pour les jeunes hommes sont de 10 nmol/l au lever en moyenne

(variation de 3.1 à 20.5 nmol/l), et de 2.2 nmol/l le soir (<.05 à 8.5) (43). La figure 1 montre que, dans notre échantillon, la moyenne au lever est de 20.34 nmol/l ( $ET = 6.91$ ) et celle au soir est de 3.67 ( $ET = 2.89$ ).

### **Analyses corrélationnelles**

#### **Liens entre dimensions psychologiques : Stratégies de pensée (CTI), traits psychopathiques (YPI) et troubles externalisés (CBCL)**

Les corrélations montrent une forte association positive entre une pensée catégorique et diverses dimensions de personnalité et du comportement. En particulier, une association significative est relevée avec le score total du YPI ( $r = 0.57, p = .021$ ) et avec le score d'agression du CBCL ( $r = 0.55, p = .028$ ). En d'autres mots, plus le jeune utilise de stratégies de pensée catégoriques, plus il reporte de traits psychopathiques et d'agression. La stratégie de gestion du stress par un optimisme naïf est, quant à elle, tendanciellement corrélée à la sous-échelle agression du CBCL ( $r = 0.49, p = .051$ ). Aucune association n'est relevée entre des stratégies de gestion du stress et la sévérité de la consommation de substances (DEP-ADO)

#### **Liens entre dimensions psychologiques et biologiques**

##### **Pensée constructive (CTI) et cortisol**

Une corrélation positive significative est observée entre la pente du cortisol (score normalisé par transformation logarithmique) et la stratégie de pensée ésotérique ( $r = 0.57, p = .028$ ), signifiant que plus l'individu gère son stress en utilisant des stratégies de pensée ésotérique, plus sa pente de cortisol au cours de la journée est faible. Lorsque l'on décompose les prises de cortisol, on remarque que le score de pensée ésotérique est significativement corrélé à la moyenne sur les trois jours des prises au réveil ( $r = .53 ; p = .044$ ). Une tendance positive est

également relevée entre la pente de cortisol et la pensée personnelle superstitieuse ( $r = 0.47, p = .075$ ). En d'autres termes, plus l'individu utilise des stratégies de gestion du stress liées à la pensée personnelle superstitieuse, plus sa pente de cortisol journalière est faible et plus ses valeurs de cortisol de matin sont élevées.

### **Traits psychopathiques (YPI) et cortisol**

Une tendance est relevée entre l'aire sous la courbe du cortisol (score normalisé par transformation logarithmique) et la sous-échelle des traits psychopathiques style de vie ( $r = 0.51 ; p = .052$ ), ainsi qu'entre la pente moyenne de cortisol (score normalisé par transformation logarithmique) et la sous-échelle des traits psychopathiques style de vie ( $r = 0.49, p = .065$ ). Ainsi, plus les traits psychopathiques style de vie sont élevés, plus le cortisol journalier, de manière globale, est élevé et plus la pente est plate. Lorsque l'on décompose les prises de cortisol, on remarque que le score style de vie est significativement corrélé à la moyenne sur les trois jours des prises au réveil ( $r = .54 ; p = .039$ ), c'est-à-dire que plus l'individu reporte de traits psychopathiques « style de vie », plus son cortisol est élevé le matin, ce qui peut expliquer une aire sous la courbe plus importante dans la journée.

### **Consommation de substances (DEP-ADO) et régulation du cortisol**

Une forte corrélation positive est observée entre la pente de cortisol (score normalisé par transformation logarithmique) et le score total au DEP-Ado ( $r = .54, p = .038$ ), ainsi qu'entre l'aire sous la courbe du cortisol (score normalisé par transformation logarithmique) et le score total au DEP-Ado ( $r = .73, p = .002$ ). En d'autres termes, une pente faible et une sécrétion journalière élevée de cortisol sont associées à un niveau plus élevé de consommations de substances. Lorsque l'on décompose les prises de cortisol, on remarque que le score total au

DEP-Ado est fortement corrélé à la moyenne sur les trois jours des prises au réveil ( $r = .76 ; p < .001$ ), ainsi qu'à la moyenne des prises le soir ( $r = .60 ; p = .019$ ). En d'autres termes, plus le score sur le DEP-Ado est élevé plus le niveau de cortisol est élevé le matin et le soir.

## **DISCUSSION**

Cette étude vise à mieux comprendre la gestion quotidienne du stress chez les adolescents incarcérés, en mettant en lien ses dimensions psychologiques et biologiques et leur association avec différents symptômes externalisés. Nos résultats montrent que plus les adolescents incarcérés adoptent un type de pensée catégorique face au stress, plus ils présentent de traits psychopathiques et de comportements externalisés. De plus, leur niveau de cortisol au lever est plus élevé que celui de la population générale, en lien avec des traits psychopathiques et des stratégies de pensée ésotérique et superstitieuse et la consommation de substances.

### **Liens entre dimensions psychologiques**

Si la rigidité des stratégies de pensée à l'adolescence s'explique, en partie, par le développement tardif du cortex pré-frontal permettant l'anticipation et la flexibilité des réponses face au stress (44), nous remarquons néanmoins que les jeunes de notre échantillon présentent davantage de stratégies peu efficaces comparés à une population de référence, ce qui est en lien avec une précédente étude (45), et que ces stratégies favorisent des comportements externalisés (25). Selon notre expérience clinique, de nombreux adolescents incarcérés décrivent une souffrance psychique, un découragement face au manque de perspectives scolaires et professionnelles et des conflits familiaux importants, auxquels s'ajoute le travail de deuil de l'enfance commun à tous les adolescents. Ces éléments sont générateurs d'affects dépressifs ou anxieux dont l'élaboration nécessite un réel travail psychique. Si l'adolescent n'y parvient pas par

lui-même ou s'il ne bénéficie pas d'un étayage suffisant (p. ex., une thérapie), il risque de s'ancrer dans des conduites externalisées afin de maintenir son psychisme hors de la décompensation (46).

### **Liens entre dimensions psychologiques et biologiques**

Dans notre échantillon, les adolescents incarcérés présentent un niveau de cortisol plus élevé que celui de la population générale, ce qui est en contradiction avec les précédentes études mettant en lien troubles externalisés et cortisol basal faible. Cependant, dans la majeure partie de ces études, les jeunes provenaient d'un groupe tout-venant (42) ou de délinquants en dehors de l'institution judiciaire (par ex. 47). Or, il est connu que l'enfermement représente un facteur de stress important, ce particulièrement à l'arrivée puisque l'adolescent n'a pas encore pu s'adapter au cadre. Un haut cortisol chez ces adolescents le matin peut donc se comprendre par le stress provoqué par l'enfermement, le nouveau rythme et cadre de vie imposés et la confrontation à des pairs difficiles dans un espace clos. En effet, une étude a montré un cortisol plus élevé au réveil lorsque les enjeux de la journée à venir étaient plus importants (48). Par ailleurs, le lien entre un niveau élevé du cortisol au matin et une moins bonne régulation journalière et des pensées de type égotisme suggère que des stratégies de gestion du stress inadaptées ne génèrent pas d'apaisement et favorisent une sécrétion élevée et continue du cortisol chez ces jeunes.

Les liens entre des valeurs élevées de cortisol le matin et durant la journée, une moins bonne régulation du cortisol (pente) et les traits psychopathiques « style de vie » (impulsivité, irresponsabilité) ont déjà été trouvés dans une étude montrant une corrélation positive entre cortisol basal et impulsivité (49), renforçant l'idée de rapport négatif entre le système HHS et l'inhibition comportementale (50, 51). Enfin, le lien entre une activation générale de l'axe HHS élevée (matin, soir, aire totale) et la consommation de substances (avant incarcération) peut s'expliquer par le stress provoqué par l'arrêt brutal de la possibilité de consommer au moment de

l'incarcération et donc la recherche par le jeunes d'autres stratégies de gestion.

De manière générale, un profil d'adolescents plus à risque semble émerger de ces données, présentant des stratégies et une régulation neuroendocrinienne moins adaptées, ainsi que davantage de traits psychopathiques et de comportements externalisés. Même si nous ne pouvons établir de causalité entre ces différents facteurs, il peuvent être pris en compte pour adapter la pratique clinique.

### **Perspectives clinique**

En plus du stress suscité par un enfermement, les adolescents incarcérés vivent de nombreuses ruptures (p. ex., renvois d'institutions, changements fréquents d'intervenants) en raison de leur difficultés comportementales et qui mettent les professionnels bien souvent dans l'incapacité de leur penser un avenir. Il semble alors important d'une part de favoriser la continuité et la cohérence des prises en charge, et d'autre part de lutter contre un mouvement d'exclusion chez les professionnels, afin de minimiser les sources de stress supplémentaires et accroître leur qualité de vie. De même, encourager l'élaboration psychique, par le biais d'un suivi thérapeutique proposé par des professionnels volontaristes (52, 53), permettrait possiblement à l'adolescent d'assouplir ses stratégies de pensée et de diminuer le recours aux agirs comportementaux.

### **Limites**

Les résultats doivent être considérés avec précaution car notre étude souffre de certaines limitations. La taille réduite de l'échantillon et sa variabilité sur le plan psychiatrique ne permettent pas leur généralisation à une population d'adolescents avec troubles externalisés. L'incarcération constituant un facteur de stress, il aurait été judicieux de comparer notre échantillon avec des adolescents présentant des troubles externalisés mais bénéficiant d'un autre

type de peine/suivi. De plus, la consommation fréquente de psychotropes avant leur incarcération et le tabagisme peuvent avoir influencé les mesures biologiques du stress (54, 55).

## **CONCLUSION**

Les troubles externalisés à l'adolescence nécessitent parfois la contention par le cadre, et révèlent souvent un défaut de l'élaboration psychique. Nos données pilotes montrent que les adolescents incarcérés présentent des stratégies de pensées peu efficaces et rigides ainsi qu'une régulation neuro-endocrinienne particulière face au stress. Une prise en charge spécifique favorisant la continuité, la non-exclusion et l'élaboration psychique semble cruciale pour cette population d'adolescents mal outillés face aux stress quotidiens.

## REFERENCES

1. Güntzer A, Kaspar T. Trop de Stress - Trop de Pression! . Bâle: Fondations Jacobs; 2015.
2. Marcelli D, Braconnier A. Adolescence et psychopathologie. 8th ed. Paris: Elsevier-Masson; 2013.
3. Glowacz F, Bourguignon J-P. Délinquance des adolescents et maturation pubertaire analysées au travers du timing pubertaire perçu. *Ann Med Psychol.* 2015;173:579-85.
4. Jeammet P. Adolescence et dépendance. *Psychotr.* 2005;11(3): 9-30.
5. Bacro F, Rambaud A, Humbert C, Sellenet C. Les parcours de placement et la qualité de vie des enfants de 6 à 11 ans accueillis dans des institutions relevant de la protection de l'enfance. *Encéphale.* 2015;41(5):412-9.
6. Derivois D, Matsuhara H, Bika G. Fragilité de l'environnement et événement psychique chez l'adolescent placé en institution: Une étude clinique. *L'évolution Psychiatrique.* 2014;79:479-87.
7. Chrousos GP. Stress as a medical and scientific idea and its implications. *Adv Pharmacol.* 1998;42:552-6.
8. Sapolsky RM, Romero LM, Munck AU. How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions 1. *Endocr Rev.* 2000;21(1):55-89.
9. Keller-Wood M. Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis-Feedback Control. *Compr Physiol.* 2015;5(3):1161-82.
10. Axelrod J, Reisine TD. Stress hormones: their interaction and regulation. *Science.* 1984;224(4648):452-9.
11. Chrousos GP. Stress and disorders of the stress system. *Nat Rev Endocrinol.* 2009;5(7):374-81.

12. De Kloet ER, Joëls M, Holsboer F. Stress and the brain: from adaptation to disease. *Nat Rev Neurosci.* 2005;6(6):463-75.
13. Alink LR, van Ijzendoorn MH, Bakermans-Kranenburg MJ, Mesman J, Juffer F, Koot HM. Cortisol and externalizing behavior in children and adolescents: mixed meta-analytic evidence for the inverse relation of basal cortisol and cortisol reactivity with externalizing behavior. *Dev Psychobio.* 2008;50(5):427-50.
14. Haltigan JD, Roisman GI, Susman EJ, Barnett-Walker K, Monahan KC. Elevated trajectories of externalizing problems are associated with lower awakening cortisol levels in midadolescence. *Dev Psychol.* 2011;47(2):472-8.
15. Zuckerman M. *Sensation Seeking: Beyond the Optimal Level of Arousal.* Hillsdale (MI): Lawrence Erlbaum;1979.
16. van Goozen SH, Fairchild G, Snoek H, Harold GT. The evidence for a neurobiological model of childhood antisocial behavior. *Psychol Bull.* 2007;133(1):149-82.
17. Susman EJ. Psychobiology of persistent antisocial behavior: stress, early vulnerabilities and the attenuation hypothesis. *Neurosci Biobehav Rev.* 2006;30(3):376-89.
18. Katz L, Epstein S. Constructive thinking and coping with laboratory-induced stress. *Jof Pers Soc Psychol.* 1991;61(5):789-800.
19. Epstein S, Meier P. Constructive thinking: a broad coping variable with specific components. *J Pers Soc Psychol.* 1989;57(2):332-50.
20. Evers W, Tomic W, Brouwers A. Constructive thinking and burnouts among secondary school teachers. *Soc Psycho Educ.* 2005;8:425-39.
21. Epstein S, Meier P. Constructive thinking: A broad coping variable with specific components. *J Pers Soc Psychol.* 1989;57(2):332-50.

22. Jeammet P, Corcos M. Evolution des problématiques à l'adolescence: émergence de la dépendance et ses aménagements. Paris: Doin; 2010.
23. Giancola PR, Shoal GD, Mezzich AC. Constructive thinking, executive functioning, antisocial behavior, and drug use involvement in adolescent females with a substance use disorder. *Exp Clin Psychopharmacol.* 2001;9(2):215-27.
24. Ireland JL, Boustead R, Ireland CA. Coping style and psychological health among adolescent prisoners: a study of young and juvenile offenders. *J Adolescence.* 2005;28(3):411-23.
25. Urben S, Suter M, Pihet S, Straccia C, Stephan P. Constructive thinking skills and impulsivity dimensions in conduct and substance use disorders: differences and relationships in an adolescents' sample. *Psychiatr Q.* 2015;86(2):207-18.
26. Roskam I, Kinoo P, Nassogne M-C. L'enfant avec troubles externalisés du comportement : approche épigénétique et développementale. *Neuropsychiatr Enfance Adolesc.* 2007;55:204-13.
27. Pardini DA, Frick PJ. Multiple developmental pathways to conduct disorder: current conceptualizations and clinical implications. *J Can Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2013;22(1):20-5.
28. Raven JC, Court JH, Raven J. *Progressive Matrices Standart (PM38)*. Oxford: Oxford Psychologists Press; 1998.
29. Epstein S. *CTI: Constructive thinking inventory*. Lutz (FL): PAR; 2001.
30. Pihet S, Suter M, Halfon O, Stephan P. Psychometric properties of the French translation of the Constructive Thinking Inventory in a sample of adolescents and young adults. *Schweiz Arch Neurol Psychiatr.* 2011;162(3):127.
31. Achenbach TM. *Manual for the Child Behavior Checklist/4-18 and 1991 profile*: Department of Psychiatry, University of Vermont Burlington (VT); 1991.

32. Andershed H, Kerr M, Stattin H, Levander S. Psychopathic traits in non referred youths: A new assessment tool. In: Blauuw, Sheridan, editors. *Psychopaths: Current International Perspectives*. The Hague: Elsevier; 2002: 131-58.
33. D'Acremont M, Van der Linden M, Axelson H, Flykt A, VonŠche J. French version of the Youth Psychopathic Inventory: Unpublished manuscript; 2002.
34. Pihet S, Suter M, Meylan N, Schmid M. Factor Structure of the Youth Psychopathic Traits Inventory Using the Total Score, Three Scale Scores, and/or 10 Subscale Scores. *Crim Justice Behav*. 2014;41(10):1214-31.
35. Germain M, Guyon L, Landry M. Grille de dépistage de consommation problématique d'alcool et de drogues chez les adolescentes et les adolescents (DEP-ADO). Montréal: RISQ; 2000.
36. Germain M, Guyon L, Landry M, Tremblay J, Brunelle N, Bergeron J. DEP-ADO Grille de dépistage de consommation problématique d'alcool et de drogues chez les adolescents et les adolescentes. Montréal: RISQ; 2007.
37. Bernard M, Bolognini M, Plancherel B, Chinet L, Laget J, Stephan P, et al. French validity of two substance-use screening tests among adolescents: A comparison of the CRAFFT and DEP-ADO. *J Subst Use*. 2005;10(6):385-95.
38. Sheehan DV, Lecrubier Y, Sheehan KH, Amorim P, Janavs J, Weiller E, et al. The Mini-International Neuropsychiatric Interview (MINI): the development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *J Clin Psychiatry*. 1998;59:22-33.
39. Pruessner JC, Kirschbaum C, Meinlschmid G, Hellhammer DH. Two formulas for computation of the area under the curve represent measures of total hormone concentration versus time-dependent change. *Psychoneuroendocrinology*. 2003;28(7):916-31.

40. Campbell MA, Doucette NL, French S. Validity and stability of the youth psychopathic traits inventory in a nonforensic sample of young adults. *J Pers Assess.* 2009;91(6):584-92.
41. Epstein S. Manual for the constructive thinking inventory. Amherst (MA): University of Massachusetts; 1993.
42. Rotenberg S, McGrath JJ, Roy-Gagnon MH, Tu MT. Stability of the diurnal cortisol profile in children and adolescents. *Psychoneuroendocrinology.* 2012;37(12):1981-9.
43. Aardal E, Holm A-C. Cortisol in saliva-reference ranges and relation to cortisol in serum. *Clin Chem Lab Med.* 1995;33(12):927-32.
44. Dayan J, B. G-G. Conduites adolescentes et développement cérébral: psychanalyse et neurosciences. *Adolescence.* 2011;29(3):479-515.
45. Stéphan P, Suter M, Halfon O. Evaluation de la pensée constructive chez des adolescents et jeunes adultes francophones. *Neuropsychiatr Enfance Adolescence.* 2014;62:386-92.
46. Gutton P. Adolescence à découvert. In: *Violence et adolescence.* Paris: In Press; 2002; 185-91.
47. Loney BR, Butler MA, Lima EN, Counts CA, Eckel LA. The relation between salivary cortisol, callous-unemotional traits, and conduct problems in an adolescent non-referred sample. *J Child Psychol Psychiatry.* 2006;47(1):30-6.
48. Rohleder N, Beulen SE, Chen E, Wolf JM, Kirschbaum C. Stress on the dance floor: the cortisol stress response to social-evaluative threat in competitive ballroom dancers. *Pers Soc Psychol Bull.* 2007;33:69-84.
49. Almeida M, Lee R, Coccaro EF. Cortisol responses to ipsapirone challenge correlate with aggression, while basal cortisol levels correlate with impulsivity, in personality disorder and healthy volunteer subjects. *J Psychiatr Res.* 2010;44(14):874-80.

50. Dmitrieva TN, Oades RD, Hauffa BP, Eggers C. Dehydroepiandrosterone sulphate and corticotropin levels are high in young male patients with conduct disorder: comparisons for growth factors, thyroid and gonadal hormones. *Neuropsychobiology*. 2001;43(3):134-40.
51. Kruesi MJP, Hibbs ED, Zahn TP, Keysor CS, Hamburger SD, Bartko JJ, et al. A 2-year prospective follow-up study of children and adolescents with disruptive behavior disorders: Prediction by cerebrospinal fluid 5-hydroxyindoleacetic acid, homovanillic acid, and autonomic measures? *Arch Gen Psychiatry*. 1992;49(6):429.
52. Hibon A. Pour une pédopsychiatrie d'inspiration analytique auprès des adolescents incarcérés. *Adolescence*. 2005(4):915-76.
53. Triffaux V, Perrier E. Soins pédopsychiatriques auprès des mineurs délinquants en centre éducatif fermé. *Neuropsychiatr Enfance Adolesc*. 2015;63:225-30.
54. Matta SG, Fu Y, Valentine JD, Sharp BM. Response of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis to nicotine. *Psychoneuroendocrinology*. 1998;23(2):103-13.
55. Steptoe A, Ussher M. Smoking, cortisol and nicotine. *Int J Psychophysiol*. 2006;59(3):228-35.
56. Pihet S, Suter M, Meylan N, Schmid M. Factor Structure of the Youth Psychopathic Traits Inventory Using the Total Score, Three Scale Scores, and/or 10 Subscale Scores. *Crim Justice Behav*. 2014;41:1214-31.
57. Pihet S, Suter M, Halfon O, Stephan P. Psychometric properties of the French translation of the Constructive Thinking Inventory in a sample of adolescents and young adults. *Schweiz Arch Neurol Psychiatr*. 2011;162:127.
58. Vermeersch S, Fombonne E. Le Child Behavior Checklist: Résultats préliminaires de la standardisation de la version française. *Neuropsychiatr Enfance Adolesc*. 1997;45:615-20.



**Tableau 1** : Comparaison avec des données normatives

	Echantillon de l'étude		Population de référence <sup>1</sup>		t <sup>2</sup>
	Moy (Ecart-Type, ET)	Etendue	Moyenne (ET)	Etendue	
Symptômes externalisés					
CBCL Aggression	0.96 (0.31)	0.42-1.63	0.52 (0.27)	0-2	5.61***
Traits psychopathiques					
YPI Score global	2.32 (0.37)	1.00-3.28	1.97 (0.40)	1-4	3.83**
YPI Interpersonel	1.98 (0.59)	2.13-3.53	1.75 (0.4)	1-4	1.53
YPI Style de vie	2.79 (0.44)	1.47-3.20	2.19 (0.50)	1-4	5.43***
YPI Affect	2.33 (0.50)	2.45-3.38	2.03 (0.50)	1-4	2.38
Pensées constructive					
CTI Score global	3.05 (0.27)	2.84-3.44	3.40 (0.40)	1-5	- 5.23***
CTI Coping émotionnel	3.02 (0.39)	2.57-3.79	3.30 (0.50)	1-5	-2.9*
CTI Coping comportemental	3.29 (0.35)	2.43-4.57	3.60 (0.50)	1-5	-3.44**
CTI Pensée superstitieuse	3.24 (0.62)	2.44-3.94	2.70 (0.70)	1-5	3.46**
CTI Pensée catégorique	3.02 (0.45)	1.14-3.64	2.90 (0.60)	1-5	1.08
CTI Pensée esothérique	2.33 (0.75)	2.60-4.20	2.40 (0.70)	1-5	-0.35
CTI Optimisme naïf	3.25 (0.46)	11-29	3.30 (0.50)	1-5	-0.44
Consommation de substance					
Dep-ADO	20.63(5.70) <sup>2</sup>				
Cortisol					
AUC cortisol	98.56 (33.99)	52.64- 157.84	11.20 (8.24) <sup>3</sup>		9.95***
Pente cortisol <sup>2</sup>	1.25 (0.45)	0.65-2.19	0.55 (0.92) <sup>3</sup>		5.96***

Note : Résultats de tests de Student pour échantillon unique. <sup>1</sup> Référence de la population standard non forensique (YPI: 56, CTI: 57, YSR / CBCL: 58) <sup>2</sup> :  $\geq 20$  signifie un « feu rouge », c'est-à-dire que  $\geq 85\%$  de la population consomme moins. Cortisol diurne pour des garçons âgés entre 13-18 ans (42). <sup>3</sup> scores absolus

**Figure 1** : Moyennes sur les 3 jours des données de cortisol par prise (n =15)

