

Psychiatrie et violence

Volume 12, numéro 1, 2013

Direction : Jocelyn Aubut (directeur)

Rédaction : Bruno Gravier (rédacteur en chef) et Normand Beaudet (rédacteur-adjoint)

Éditeurs : Institut Philippe-Pinel de Montréal et Service de Médecine et de Psychiatrie Pénitentiaires du Département de psychiatrie du CHUV (Suisse)

ISSN : 1702-501X (numérique)

DOI : 10.7202/1025226ar



Psychiatrie et violence

Article

Impulsivité et psychiatrie : de nouveaux outils pour mieux la définir, l'évaluer, la prévenir et la traiter

Christian C. Joyal, Ph.D

Institut Philippe-Pinel de Montréal

Département de psychologie, Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), 3551 boul. des Forges, CP 500, Trois-Rivières, Qc, G9A 5H7

christian.joyal@uqtr.ca

Alexandre Dumais, M.D, Ph.D., F.R.C.P.C

Institut Philippe-Pinel de Montréal

Département de psychiatrie, Université de Montréal

Résumé

Bien que l'impulsivité soit l'une des manifestations les plus couramment rencontrées en psychiatrie et en psychologie clinique, elle demeure difficile à prévoir, à mesurer, à traiter, voire même à définir. Le principal objectif de cette conférence était de proposer une définition claire et opérationnelle du construit multidimensionnel de l'impulsivité, pour ensuite résumer les troubles mentaux qu'elle affecte et présenter des instruments de mesure plus sensibles susceptibles de faciliter l'évaluation psychiatrique au quotidien. Il s'agissait également de proposer l'utilisation en psychiatrie de techniques neurologiques peu coûteuses et faciles d'accès pour non seulement évaluer les risques d'impulsivité individuels, mais aussi pour les diminuer. Ces outils pourraient s'implanter dans tout milieu clinique et s'avérer complémentaires aux approches conventionnelles.

Mots clés : Impulsivité, psychiatrie, mesure, évaluation, prévention

Introduction

- 1 L'impulsivité se manifeste fréquemment au sein de la population générale. Ses conséquences sont généralement néfastes et coûteuses aux plans humains, financiers et sociétaux. La violence (conjugale, familiale, générale), les abus (p.ex. alcool, aliments), les dépendances (p.ex. tabac, drogues, jeux), l'endettement personnel (p.ex. achats compulsifs), la rage au volant sont des exemples de comportements destructeurs intimement associés à l'impulsivité parmi la population générale. En psychiatrie, l'impulsivité compte parmi les critères les plus courants du DSM, touchant plusieurs diagnostics: trouble déficitaire de l'attention et de l'hyperactivité (TDAH), troubles de la personnalité borderline et antisociale, trouble bipolaire, troubles de la conduite et oppositionnel, troubles du contrôle des impulsions, boulimie et toxicomanies (APA, 2013; Moeller, Barratt, Dougherty, Schmitz, Swann, 2001). En contexte judiciaire, l'impulsivité compte parmi les plus grands facteurs de risque pour le passage à l'acte et la récurrence. Ainsi, plusieurs professionnels des

milieux de la santé, du travail, scolaire, judiciaire et autres doivent régulièrement évaluer la présence, le niveau et le potentiel d'impulsivité d'une personne donnée. Malheureusement, l'impulsivité est un construit multidimensionnel complexe, difficile à définir et donc difficile à mesurer et à prédire. Le but de cet article est de proposer une définition de l'impulsivité, ainsi que des outils sensibles, spécifiques et sous utilisés en psychiatrie pour l'évaluer.

- 2 **Définition de l'impulsivité.** Le terme impulsivité se réfère à plusieurs construits, si bien qu'on parle désormais d'impulsivités au pluriel (Evenden, 1999). Ce n'est pas d'hier qu'on souligne l'aspect multidimensionnel de l'impulsivité. Ernest Barratt et ses collaborateurs (Barratt, 1965, Barratt, Stanford, Kent et Alan, 1997), par exemple, postulaient l'existence de trois grands types d'impulsivité, soit motrice, attentionnelle et cognitive (planification). Buss et Plomin (1975) distinguaient l'impulsivité motrice, la rapidité (impulsivité cognitive), le déficit de l'attention soutenue (faible vigilance) et la recherche de sensation. Plus récemment, Whiteside et Lynam (2001) proposaient quatre types d'impulsivité : le sentiment permanent d'urgence, le manque de planification, le manque de persévérance, et la recherche de sensations. La définition la plus largement acceptée de l'impulsivité est celle de Moeller et ses collègues (2001), justement parce qu'elle incorpore toutes ces facettes. Il s'agit « d'une prédisposition à réagir rapidement et sans planification à des stimuli internes ou externes, sans égard aux conséquences possibles pour l'individu impulsif ou les autres » (p. 1784, traduction libre). Ainsi, on se réfère à la fois à un trait (prédisposition), à une action (impulsivité motrice), à une absence de planification (impulsivité cognitive), à un manque de considération pour les effets (coller sur le moment présent), provoqués par des stimuli internes (chez l'individu), mais également de l'environnement. En outre, cette définition se limite à l'impulsivité négative (effets néfastes pour l'individu ou son entourage).
- 3 **Mesures d'impulsivité.** Le principal objectif de cette conférence était de souligner l'existence de nouvelles mesures d'impulsivité, susceptibles d'être plus sensibles et spécifiques que les évaluations usuelles. Le lecteur intéressé par une description exhaustive des mesures d'impulsivité classiques pourra se référer à un autre article de revue de notre groupe à paraître sur le sujet (Henry, Jacob et Joyal, 2014). Ces mesures comprennent des épreuves de type papier-crayon (p.ex. tracer une ligne, tracer un cercle, suivre un labyrinthe, relier des points), des tâches motrices (p.ex. les commandes motrices de Luria), des épreuves cognitives (test de Stroop, test de Hayling, test des Tours) des questionnaires (I7, BIS-11, UPPS, CBCL, SSS et Conners) et des programmes informatisés (p.ex. Continuous Performance Task, Test of Variable of Attention). Comme on le souligne ailleurs (Henry et al., 2014), ces instruments sont en général peu sensibles (ils génèrent beaucoup de faux résultats négatifs) et peu spécifiques (p.ex. des troubles de l'attention, une faible tolérance aux délais ou une faible capacité de résister à l'interférence génèrent de mauvais résultats, sans qu'il y ait nécessairement présence d'impulsivité). Les principaux questionnaires et tests d'impulsivité informatisés seront brièvement abordés ci-après, suivis de la description d'indices ou mesures supplémentaires susceptibles d'améliorer leurs capacités psychométriques.
- 4 Les travaux classiques de Barratt et ses collaborateurs (Barratt, 1997; Patton, Stanford et Barratt, 1995) et ceux de Whiteside et Lynam (2001) ont donné lieu à des questionnaires qui tiennent compte des différentes composantes décrites par leur théorie d'origine de mesure, à savoir la Barratt Impulsive Scale (BIS) et ses trois sous-échelles (Patton et al., 1995) et l' *Urgency, Premeditation, Perseveration, Sensation scale*, (UPPS) et ses quatre sous-échelles (Whiteside, Lynam, Miller et Reynolds, 2005). Ainsi, tout intervenant désireux d'évaluer l'impulsivité d'une personne peut utiliser ces instruments, raison pour laquelle ils sont si populaires (Stanford, Mathias, Dougherty, Lake, Anderson, et Patton, 2009). D'ailleurs, ces questionnaires ont été validés en français (BIS, Baylé, Bourdel, Caci, Gorwood, Chignon, Adés, et Léo, 2000; UPPS, Van der Linden, d'Acremont, Zermatten, Jermann, Larøi, Willems, Juillerat, et Bechara, 2006). Le problème majeur, cependant, est qu'il s'agit de questionnaires auto-rapportés, construits pour évaluer des gens de la population générale. Ces questionnaires ne sont pas validés en psychiatrie, où leur utilisation est d'une utilité limitée étant donné qu'on doit se fier sur la compréhension et la bonne foi du participant. Ceci est d'autant plus vrai en contextes légal ou carcéral, où il est nettement préférable d'utiliser des indices et mesures d'impulsivité plus objectifs (Mathias, Marsh-Richard et Dougherty, 2008). D'ailleurs, un nombre croissant d'études rapportent que les scores des questionnaires auto-rapportés et ceux des tâches objectives informatisées d'impulsivité (décrites plus loin) ne corrélaient pas ou peu entre eux (Cyders et Coskunpinar, 2012; Havik, Jakobson, Tamm, Paaver, Kinstabel, Uusberg et al., 2012; Reynolds, Örtengren, Richards, et de Wit, 2006). Ceci est également vrai chez

les gens violents atteints de troubles mentaux sévères (Enticott, Ogloff, Bradshaw et Fitzgerald, 2008). On privilégiera donc des mesures plus objectives pour évaluer l'impulsivité en psychiatrie.

- 5 Il existe plusieurs types d'indices et de mesures d'impulsivité objectifs, mais très peu sont utilisés par les milieux de pratique et la psychiatrie clinique car ils sont souvent difficilement accessibles. Par exemple, des marqueurs neurobiologiques de niveau génotypique (p.ex. variantes du gène MAOA), endophénotypique (p.ex. fonctions sérotoninergiques, patrons d'activations cérébrales, types d'ondes corticales) et phénotypique (comportement observable) sont disponibles et validés. Leur faible utilisation en clinique s'explique notamment par un manque de ressources financières (p.ex. imagerie par résonance magnétique), une faible accessibilité aux infrastructures (surtout hors des grands centres), un manque de personnel qualifié et, parfois, un manque d'intérêt. Pourtant, au moins deux de ces mesures objectives sont relativement accessibles, peu coûteuses, et pourraient grandement aider les praticiens à évaluer l'impulsivité et son potentiel chez une personne donnée : l'évaluation comportementale directe avec tâches neuropsychologiques informatisées (la mise en situation impulsive, voire en immersion virtuelle) et l'enregistrement (électroencéphalographie) ou la modulation (stimulation transcrânienne) des ondes cérébrales (signature corticale ou mode cérébral par défaut associé à l'impulsivité) avant, pendant et après l'évaluation ou le traitement. Ces outils sont décrits ci-après.
- 6 *Mesures neuropsychologiques informatisées de l'impulsivité.* Il existe plusieurs types de mesures neuropsychologiques informatisées d'impulsivité correspondant aux différents types d'impulsivités (p.ex. recherche de sensations fortes, aversion pour les délais de gratification et tendance à la prise de risque; Paulus, Rogalsky, Simmons, Feinstein et Stein, 2003; Rogers, Owen, Middleton, Williams, Pickard, Sahakian et Robbins, 1999). Cependant, comme l'impulsivité associée aux troubles mentaux est plus souvent de types motrice (défaut d'inhibition comportementale) ou cognitive (faible résistance aux interférences internes et externes), c'est surtout de ces mesures dont il sera question ici. Suite à des années de disette, un nombre croissant de mesures neuropsychologiques d'impulsivité informatisées est maintenant disponible, incluant en immersion virtuelle, plaçant le participant en situation potentiellement impulsive, ce qui améliore nettement le niveau de sensibilité des instruments. Ces mesures sont décrites ci-après.
- 7 *Le Continuous Performance Test (CPT).* Il existe plusieurs versions de ce test classique (Rosvold, Mirsky, Sarason, Bransome Jr et Beck, 1956) basé sur le paradigme dit de « Go/no-go ». Il s'agit pour le participant de peser sur un bouton (touche du clavier ou de la souris) le plus rapidement possible lors de la présentation (sur un écran) d'une lettre de l'alphabet, sauf lorsque le X apparaît, auquel cas il doit s'abstenir de répondre. Il existe une version plus complexe (impliquant la mémoire de travail), où le sujet doit seulement retenir sa réponse lorsque la séquence A-X apparaît (peser sur un bouton le plus rapidement possible lors de la présentation d'une lettre de l'alphabet à l'exception du X, mais seulement lorsqu'il est immédiatement précédé du A). Conners et ses collaborateurs ont utilisé ce paradigme pour évaluer les effets de psychostimulants sur l'attention (Conners, Eisenberg, et Barcai, 1967), pour ensuite le commercialiser comme outil diagnostique du Trouble Déficitaire de l'Attention et de l'Hyperactivité (CPT-II, Conners et Staff, 2000). Le CPT-II permet d'évaluer l'impulsivité motrice (erreurs de commission), l'inattention (erreurs d'omission), la stabilité des réponses (variabilité des temps de réaction et des bonnes réponses dans le temps), l'effort fourni (p.ex. taux d'omissions élevés malgré de bons temps de réaction) et la vigilance (baisse significative des réponses dans le temps). La qualité de ses données normatives est bonne, étant recueillies auprès de 2000 personnes de 6 ans ou plus provenant de la population générale (Conners et Staff, 2000). Il s'effectue aussi rapidement, en 14 minutes. Cependant, le CPT-II a une faible valeur de prédiction (voir plus bas).
- 8 Une autre version, le CPT-IP (Identical Pairs), sollicite davantage la mémoire de travail car le participant doit s'abstenir de répondre lorsque deux lettres identiques se suivent. Cette version contient une plus grande proportion d'essais avec des stimuli successifs semblables mais non identiques, ce qui la rend plus difficile et deux conditions mnésiques peuvent être incluses (mémoire immédiate et mémoire décalée; Dougherty, Bjork, Andrew-Harper, Marsh, Moeller, Mathias et Swann, 2003; www.nrlc-group.net/software/software.php). Cette version est donc plus difficile, sensible, et mieux adaptée aux adultes en santé de la population générale. Une autre version du CPT-IP a également été développée pour évaluer des gens ayant un trouble mental (Cornblatt, Lenzenweger et Erlenmeyer-Kimling, 1989), dont les stimuli successifs sont physiquement distincts, ce qui facilite la tâche (p.ex. W et C). Il existe des normes pour les personnes atteintes de schizophrénie

(batterie MATRICS; www.matricsinc.org).

- 9 Un problème majeur avec la CPT-II est sa faible sensibilité (fort taux de faux négatifs), particulièrement auprès de gens violents. Par exemple, nous avons constaté la faible valeur prédictive des scores au CPT-II pour la commission de gestes violents impulsifs en milieu hospitalier (Cornelis, Joyal, Dubreucq et Côté, 2012). En outre, la tâche est particulièrement ennuyeuse à réaliser, ce qui compromet la validité des résultats, particulièrement auprès de délinquants. L'ajout de stimuli visuels plus complexes, à haute valence émotionnelle, par exemple, semble prometteur (Meier, Perrig et Koenig, 2012). Un autre paradigme plus sensible que le CPT-II est le Stop-it.
- 10 *Le Stop-it.* Tout comme le CPT-II, la base du Stop-it est le paradigme du Go/no-go (réagir le plus rapidement possible à l'apparition d'un stimulus à l'écran, sauf pour un stimulus en particulier). Cependant, le stimulus « No-go » est de nature sonore, et le stimulus « Go » peut prendre deux formes (temps de réaction complexe), ce qui rend la tâche plus sensible (paradigmes dits de Stop-signal; Logan, Schachar et Tannock, 1997). Ainsi, le participant doit peser le plus rapidement possible sur l'un de deux boutons (selon la nature du stimulus visuel, un cercle ou un carré par exemple), sauf lorsque le stimulus visuel est succédé par l'émission d'un son (généralement 25% des essais). Plus l'écart en l'apparition du stimulus visuel et celle du stimulus sonore est grand, plus il est difficile de retenir son geste. L'une des mesures principales est le nombre de fois où le participant se commet (pèse sur le bouton malgré la présence du son d'arrêt). Un algorithme modifie le temps de latence entre l'apparition des stimuli visuels et sonores d'un essai à l'autre en fonction des bonnes réponses de telle sorte que la tâche devient de plus en plus difficile à mesure que le participant répond correctement (ajout de 50 ms suite à chaque bonne réponse et retrait de 50 ms suite à chaque commission). Le programme fait en sorte qu'après 64 essais, le participant a fourni 50% de bonnes réponses. Le temps de latence moyen associé à 50% de bonnes réponses constitue la principale variable dépendante. Cette tâche est disponible sous forme de logiciel (Verbruggen, Logan, et Stevens, 2008). Fait à noter, les paradigmes de Go/no-go et de Stop-signal ne génèrent pas les mêmes résultats (scores non corrélés, Soreni, Crosbie, Ickowicz et Schachar, 2009) et ne provoquent pas l'activation de circuits cérébraux identiques (Swick, Ashley et Turken 2011). On peut donc utiliser les deux tâches sans qu'il y ait redondance. Cependant, les scores obtenus aux deux tâches fluctuent notablement d'une passation à l'autre chez une même personne impulsive (*state-dependent*; Soreni et al., 2009), ce qui expliquerait leur faible valeur de prédiction pour la commission d'actes violents institutionnels.
- 11 *Mesures neuropsychologiques virtuelles.* Afin d'augmenter l'aspect ludique et la sensibilité de la mesure, nous avons récemment développé un environnement virtuel capable d'évaluer à la fois l'impulsivité motrice et l'inhibition cognitive (Henry, Joyal et Nolin, 2012). Grâce à la réalité virtuelle, on peut immerger le participant dans tout environnement pouvant générer de l'impulsivité, en plus d'ajouter des stimuli distrayants et non pertinents, ce qui augmente la validité écologique et la sensibilité de la tâche. Nous avons développé un salon virtuel permettant d'évaluer simultanément l'impulsivité motrice (paradigme de Go-nogo), la sensibilité à l'interférence interne (effet Stroop) et la sensibilité à l'interférence externe (Henry, Joyal, et Nolin, 2012). La présentation des stimuli est bimodale (visuelle et auditive) et plusieurs objets sont présents dans l'environnement, tels un téléphone qui vibre ou une horloge qui sonne l'heure, ce qui stimule l'attention. Ce type de tâche plus réaliste correspond mieux aux activités de la vie quotidienne que les tests neuropsychologiques classiques. D'ailleurs, cette mesure virtuelle est plus sensible aux déficits de l'attention associés au traumatisme crânien que les mesures conventionnelles (Nolin, Stipanovic, Henry, Joyal et Allain, 2012). D'autres mesures neuropsychologiques virtuelles d'impulsivité devraient voir le jour sous peu (p.ex. Parsons et Courtney, 2014). Ainsi, nous développons présentement un paradigme virtuel de stop-signal au sein duquel les participants doivent changer les chaînes d'un téléviseur le plus rapidement possible à l'exception des essais où le son de la sonnette d'entrée se fait entendre (étude en cours). Ces tests plus sensibles ont une meilleure validité écologique et nécessitent un minimum de matériel (ordinateur portable et lunettes) et de ressources.
- 12 En plus des épreuves neuropsychologiques, les psychologues et psychiatres ont accès à deux instruments peu coûteux et relativement faciles d'accès pour mesurer et traiter l'impulsivité : l'EEG et le TMS

- 13 *EEG et impulsivité.* L'enregistrement des ondes électriques cérébrales par capteurs externes (électroencéphalographie, EEG) ne date pas d'hier (Caton, 1875). De nos jours, par contre, on peut faire ces enregistrements, voire même localiser les sources d'activation et décomposer les spectres à l'aide d'un simple ordinateur portable (et bientôt, un téléphone intelligent; Campbell, Choudhury, Hu, Lu Mukerjee, Rabbi et Raizada, 2010). L'EEG peut être très utile pour valider le potentiel impulsif d'une personne donnée. On enregistre soit la réponse cérébrale à une tâche neuropsychologique d'impulsivité (potentiels évoqués par la tâche ou *Event-Related Potentials*, ERP), soit les patrons d'ondes cérébrales au repos, pendant que la personne ne fait rien de particulier (décompositions spectrales et visualisation du mode par défaut de la personne; EEG de type quantitatif, EEGq).
- 14 Les ERP sont des modifications moyennées de l'activité électrique produite par des neurones en réponse à la présentation répétée de stimuli spécifiques. L'une des ondes les plus robustes et les plus étudiées est positive (P) et elle apparaît environ 300 ms suite à la présentation du stimulus, d'où son nom, la P300. Cette onde est classiquement associée à la présentation de stimuli inattendus ou rares, à l'allocation de ressources attentionnelles, et à la mémoire de travail (Picton, 1992). Le moment d'apparition (latence) et la force (amplitude) de la P300 sont deux variables très étudiées et associées à divers traits de personnalité ou trouble mentaux. Par exemple, une faible amplitude de la P300 est associée à une faible capacité d'inhibition comportementale (Harmon-Jones, Barratt et Wigg, 1997). En fait, l'un des résultats les plus stables des études d'ERP associées à l'impulsivité est une faible amplitude de la P300 chez les gens impulsifs ou violents Barratt, Stanford, Kent et Alan, 1997; Khiel, Hare, Liddle, et McDonald, 1999; Mathias et Stanford, 1999; Venables, Patrick, Hall et Bernat, 2011).
- 15 L'amplitude de la P300 peut même servir à prédire l'impulsivité parmi la population générale (Bartholow, Bushman et Sestir, 2006) et, à l'inverse, des comportements violents ont une bonne valeur de prédiction pour l'amplitude de la P300 (Bernat, Hall, Steffen et Patrick, 2007). De fait, une faible amplitude de la P300 est associée à une panoplie de comportements pouvant refléter de l'impulsivité, tels que abus d'alcool, dépendances de toutes sortes, troubles des conduites, trouble de la personnalité antisociale, et violence (Euser, Arends, Evans, Greaves-Lord, Huizink et Franken, 2012; Patrick, Bernat, Malone, Iacono, Krueger, et McGue, 2006). Le problème est que l'amplitude de la P300 ne semble pas varier spécifiquement en fonction de l'impulsivité, mais plutôt avec l'évaluation, la catégorisation et le traitement d'un stimulus (Polich, 2007). Fait à noter, il semble que l'apex de la P300 se déplace antérieurement lorsqu'une personne réussit à inhiber un geste (le no-go du paradigme Go/no-go). Cette onde a donc été nommée « No-go anteriorisation » ou NGA (Fallgatter et Herrmann, 2001). Il serait fort intéressant de vérifier la valeur de la NGA, comme marqueur biologique de l'impulsivité (présence, amplitude et localisation). Peu d'études ont été effectuées en ce sens, mais il semble que la NGA soit effectivement altérée chez les enfants (Wiersema et Roeyers, 2009) et les délinquants (Meier, Perrig et Koenig, 2012) ayant un TDAH. Certains de nos collègues du centre recherche de l'Institut Universitaire en Santé Mentale de Montréal ont récemment développé une tâche permettant de mesurer à la fois la P300, la NGA et le LRP (Lateralized Readiness Potential), trois marqueurs potentiels de l'impulsivité (Thibault, O'Connor, Stip et Lavoie, 2009). Ce type de tâche pourrait être plus utilisé en psychiatrie générale et légale.
- 16 *EEGq et impulsivité.* Les analyses spectrales (décompositions des ondes) du tracé EEG en mode par défaut (signature cérébrale de base, au repos) permettent de vérifier la présence, la cohérence et la force (l'amplitude) de différentes fréquences d'ondes cérébrales de base d'une personne (delta, 1-3 Hz; thêta, 4-7 Hz, alpha, 8-12 Hz, beta, 13-24 Hz, etc.). Ce type d'analyse était très populaire aux débuts de l'EEG, mais la nécessité de baser l'évaluation sur un examen visuel qualitatif et subjectif des tracés a entraîné plusieurs critiques, si bien que l'approche par ERP lui a été longtemps préférée. Depuis quelques années, cependant, on assiste à un retour en force des analyses spectrales (Budzynski, Budzynski, Evans et Abarbanel, 2009; Kropotov, 2009; Tong et Thakor, 2009) car les microprocesseurs courants sont maintenant assez puissants pour transformer mathématiquement et rapidement les données (p.ex transformations de Fourier, analyses factorielles, analyses des vaguelettes [wavelets], etc.). C'est pourquoi l'approche est aujourd'hui appelée EEG quantitatif ou EEGq. L'EEGq peut servir à démontrer l'efficacité d'un traitement (pharmaco-thérapie ou psychothérapie) en documentant le rétablissement (ou non) des patrons anormaux, ou encore pour déceler les gens ayant de fortes chances de posséder un trait impulsif ou d'émettre des comportements impulsifs. Dès les

années cinquante, on rapportait régulièrement que l'amplitude des ondes lentes (delta et thêta) était trop grande et celle des ondes alpha trop petite chez les gens impulsifs et violents (Bayrakal, 1965; Ellington, 1954; Hill, 1944). Durant les années quatre-vingt, on démontre qu'une grande amplitude d'ondes lentes et une faible amplitude d'ondes alpha chez l'adolescent permettent de prédire ceux qui deviendront criminels ou violents à l'âge adulte (Mednick, Vka, Gabrielli Jr et Itil, 1981; Raine, Venables et Williams, 1990). D'ailleurs, le développement humain normal s'accompagne à la fois d'une capacité accrue d'inhibition et d'une augmentation de l'amplitude des ondes alpha chez l'enfant (Clarke, Barry, McCarthy et Selikowitz, 2001).

- 17 De même, certains sous-types de TDAH sont associés à une faible amplitude alpha (Monastra, Lubar et Linden 2001), qui se rétablit lorsque le traitement au méthylphénidate est efficace (Loo, Teale et Reite, 1999). Plusieurs autres troubles neurologiques (Knyazev, 2007), ainsi que la violence de type impulsive (Patrick, 2008) sont associés à de fortes amplitudes thêta et de faibles amplitudes alpha. Toutefois, ce n'est pas tant la prépondérance d'ondes lentes qui serait spécifique à l'impulsivité que la faiblesse des ondes alpha (Hummel, Andres, Altenmüller, Dichgans et Gerloff, 2002), à tel point qu'on surnomme parfois le rythme alpha le « rythme de l'inhibition » (Klimesch, Sauseng et Hanslmayr, 2007; Knyazev, 2007). Plus précisément, il semble qu'une asymétrie frontale du rythme alpha caractérise l'impulsivité, la rage ou la violence (Harmon-Jones, 2003), en particulier lorsque l'amplitude est significativement plus grande dans l'hémisphère gauche que dans le droit.
- 18 Très peu d'études ont testé ces hypothèses en psychiatrie, encore moins auprès de gens ayant un trouble mental sévère, mais cela viendra. Un problème majeur, bien sûr, est l'administration auprès de cette population de médicaments psychotropes qui, par définition, ont un effet sur les patrons d'activation cérébrale. Néanmoins, la présence d'irrégularité spectrale en dépit de l'administration d'un ou plusieurs psychotropes pourrait suggérer au praticien que les effets de la médication ne sont pas optimaux pour un patient donné. À l'inverse, un rétablissement des patrons d'ondes cérébrales en dépit de comportements résiduels pourraient suggérer le statu quo au praticien, du moins à court terme. De plus, l'utilisation de nouvelles techniques connexes à l'EEG pour tenter de corriger une anomalie du tracé pourrait favoriser le rétablissement, quelle que soit la médication : la modulation des ondes cérébrales.
- 19 *Stimulation Magnétique Transcrânienne (Transcranial Magnetic Stimulation, TMS en anglais), stimulation par induction de courant électrique (transcranial Direct Current Stimulation, tDCS) et stimulation par induction de courant alternatif (transcranial Alternative Current Stimulation, tACS).* La stimulation corticale (magnétique ou électrique) permet de modifier l'amplitude des ondes cérébrales, voire même d'une fréquence particulière. Couplée à l'EEG, cette approche est fort prometteuse car on peut vérifier rapidement l'effet de la stimulation sur le tracé des ondes cérébrales (par ex. augmentation de l'alpha). En outre, on peut aujourd'hui utiliser le TMS et l'EEG simultanément, en temps réel. Il devient donc possible de visualiser une anomalie et de la corriger en même temps. La grande majorité des études de TMS en psychiatrie porte sur la dépression majeure et le trouble psychotique, mais comme certaines aires corticales frontales sont intimement associées à la capacité d'inhiber un comportement (ou une pensée), il devient théoriquement possible de les moduler chez des gens impulsifs (ou pathologiquement préoccupés). Très peu d'études de neuromodulation ont été effectuées dans ce cadre jusqu'ici, mais des résultats préliminaires suggèrent que l'activation par tDCS du gyrus frontal inférieur droit (GFId) ou de l'aire pré-motrice supplémentaire droite (APSD), intimement associés à l'inhibition motrice, diminue effectivement l'impulsivité comportementale chez des gens recrutés au sein de la population générale (Hsu, Tseng, Yu, Kuo, Hung, Tzeng, et al. 2011; Jacobson, Javitt et Lavidor, 2011). À l'inverse, la désactivation du GFId ou de l'APSD par TMS entraîne une diminution de l'inhibition chez des gens en santé (Chambers, Bellgrove, Stokes, Henderson, Garavan, Robertson et al. 2006; Chen, Muggleton, Tzeng, Hung et Juan, 2009). En outre, l'activation par tDCS entraîne une baisse de l'amplitude des ondes lentes delta et une augmentation de l'amplitude de la P300, deux corrélats neurobiologiques importants de l'inhibition (Keeser, Padberg, Reisinger, Pogarell, Kirsch, Palm et al., 2011). Il s'agirait maintenant de vérifier l'effet de la modulation corticale chez des patients impulsifs. Il faudrait également déterminer le nombre de séances requises et la durée des effets, facteurs qui demeurent largement inconnus.
- 20 *Anosmie et impulsivité.* Finalement, soulignons l'intrigante possibilité que de simples tests d'anosmie (discrimination des odeurs) puissent aider la prédiction du risque de commettre des gestes impulsifs chez des gens ayant un trouble mental sévère. Comme la capacité à inhiber un comportement est intimement associée

au fonctionnement de régions préfrontales inférieures et qu'une atteinte de ces dernières risque fort d'affecter les bandelettes olfactives (qui s'y trouvent, sur la face ventrale, reliant le nez au rhinencéphale), on pourrait détecter une anomalie frontale et un défaut d'inhibition par la présence d'une anosmie (LaPierre, Braun et Hodgins. 1995). En effet, des gens impulsifs et agressifs atteints du trouble explosif intermittent présentent des troubles de discrimination des odeurs tout en ayant une mémoire de travail préservée (tributaire de régions frontales supérieures Best, Williams et Coccaro, 2002). Chez des gens atteints de schizophrénie non violents, la discrimination des odeurs et la mémoire de travail sont toute deux atteintes, notamment, reflétant des anomalies frontales plus étendues (Brewer, Wood, Phillips, Francey, Pantelis, Yung et al., 2006). Nous avons récemment démontré que le score (faible) à un test d'anosmie validé avait une valeur de prédiction significative pour la commission d'actes violents en milieu institutionnel légal parmi des gens (N=52) atteints de troubles mentaux sévères (Cornelis, Joyal, Dubreucq et Côté, 2012). Ainsi, un simple test de discrimination des odeurs (du type grattez et humez) pourrait être fort utile pour identifier des gens potentiellement impulsifs en milieu psychiatrique. Bien entendu, des études confirmatives devront être effectuées, ainsi que des examens plus approfondis d'imagerie cérébrale auprès de ces personnes anosmiques, mais les résultats préliminaires sont intéressants.

Conclusion

- 21 Le but de cet article était de proposer une définition conceptuelle et opérationnelle de l'impulsivité, ainsi que de fournir une brève description d'instruments de mesure disponibles, accessibles, mais peu utilisés pour l'évaluer. L'impulsivité est un construit complexe et multidimensionnel dont les principales composantes nécessitent des instruments de mesure spécifiques. L'évaluation de l'impulsivité est importante en psychiatrie et particulièrement cruciale lorsqu'on travaille avec une population potentiellement violente et judiciairisée. Cependant, il s'agit d'une tâche difficile pour laquelle peu d'instruments offrant une bonne valeur prédictive existent. La grande majorité des études et des milieux cliniques utilisent un seul outil (p.ex. mesure d'un état ponctuel) ou des approches mal adaptées aux clientèles psychiatriques ou judiciaires (p.ex. questionnaires auto-rapportés). Cependant, nous constatons un intérêt croissant pour une meilleure évaluation de l'impulsivité. Le nombre d'instruments disponibles augmente et, à notre avis, le jour viendra sous peu où des marqueurs biologiques d'impulsivité simples et accessibles tel que l'EEG portable permettront aux milieux de soins de beaucoup mieux déceler et mesurer l'impulsivité d'une personne donnée. Un suivi des progrès cliniques pourrait également être effectué. Malheureusement, le nombre de données normatives recueillies avec les instruments plus récents est encore trop faible pour qu'ils servent de façon routinière en milieu clinique, mais de futures études effectuées auprès de grands échantillons de la population générale devraient bientôt combler cette lacune. À notre avis, l'utilisation conjointe de la neuropsychologie virtuelle et de l'EEGq (analyse spectrale) représente la meilleure avenue future pour évaluer le potentiel impulsif d'une personne et l'effet d'un traitement.

Bibliographie

American Psychiatric Association. *The Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders*, fifth edition (DSM-5). Washington, DC: APA:

Barratt, E. S. (1965). Factor analysis of some psychometric measures of impulsiveness and anxiety. *Psychological Reports*, 16, 547-554 DOI:10.2466/pr0.1965.16.2.547

Barratt, ES., Stanford, MS, Kent, T.A. et Alan, F. (1997). Neuropsychological and cognitive psychophysiological substrates of impulsive aggression. *Biological Psychiatry*, 41, 1045-1061 DOI:10.1016/S0006-3223(96)00175-8

- Bartholow, B.D., Bushman, B.J. et Sestir, M.A. (2006) Chronic violent video game exposure and desensitization to violence: behavioral and event-related brain potential data. *J. Exp Soc Psychol*, 42, 532-539; DOI:10.1016/j.jesp.2005.08.006
- Baylé, F. J. Bourdel, M.C., Caci, H, Gorwood, P, Chignon, J-M Adés, et Lôo, H (2000). Factor structure of the French translation of the Barratt Impulsivity Scale (BIS-10). *The Canadian Journal of Psychiatry*, 45(2), 156-165.
- Bayrakal, S. (1965). The significance of electroencephalographic abnormality in behavior-problem children. *Can Psychiatr Asso J*, 10, 387-391.
- Bernat, E.M., Hall, J.R., Steffen, B.V. et Patrick, C.J. (2007). Violent offending predicts P300 amplitude. *Intl J Psychophysiol*, 66, 161-167. DOI:10.1016/j.ijpsycho.2007.03.021
- Best, M., Williams, J. M., & Coccaro, E. F. (2002). Evidence for a dysfunctional prefrontal circuit in patients with an impulsive aggressive disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(12), 8448-8453. DOI:10.1073/pnas.112604099
- Brewer, W. J., Wood, S. J., Phillips, L. J., Francey, S. M., Pantelis, C., Yung, A. R., ... & McGorry, P. D. (2006). Generalized and specific cognitive performance in clinical high-risk cohorts: a review highlighting potential vulnerability markers for psychosis. *Schizophrenia Bulletin*, 32(3), 538-555. DOI:10.1093/schbul/sbj077
- Budzynski, TH, Budzynski, H.K., Evans, J.R. et Abarbanel, A. (Éds.) (2009). *Introduction to Quantitative EEG and Neurofeedback* (2nd ed). NY: NY; Academic Press.
- Buss, A.H. et Plomin, R. (1975). *A temperament theory of personality development*. Oxford, UK: Wiley.
- Caton, R. (1875). Electrical currents of the brain. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 2, 610.
- Campbell, AT, Choudhury, T, Hu, S, Lu,H, Mukerjee!,MK, Rabbi, M and Raizada, R.D.S. (2010). NeuroPhone: Brain-mobile phone interface using a wireless EEG headset. *MobiHeld'10: Proceedings of the second ACM SIGCOMM workshop on Networking, systems, and applications on mobile handhelds*, 3-8.
- Chambers, C. D., Bellgrove, M. A., Stokes, M. G., Henderson, T. R., Garavan, H., Robertson, I. H., ... & Mattingley, J. B. (2006). Executive "brake failure" following deactivation of human frontal lobe. *Journal of cognitive neuroscience*, 18(3), 444-455.
- Chen, C. Y., Muggleton, N. G., Tzeng, O. J., Hung, D. L., & Juan, C. H. (2009). Control of prepotent responses by the superior medial frontal cortex. *Neuroimage*, 44(2), 537-545. DOI:10.1016/j.neuroimage.2008.09.005
- Cherek, D.R.,Moeller, F.G., Dougherty, D.M., et Rhoades, H. (1997). Studies of Violent and Nonviolent Male Parolees: II. Laboratory and Psychometric Measurements of Impulsivity. *Biological Psychiatry*, 41, 523-529. DOI:10.1016/S0006-3223(96)00426-X
- Clarke, A. R., Barry, R. J., McCarthy, R., & Selikowitz, M. (2001). Age and sex effects in the EEG: development of the normal child. *Clinical Neurophysiology*, 112(5), 806-814. DOI:10.1016/S1388-2457(01)00488-6
- Conners, C. K., Eisenberg, L.& Barcai, A. (1967). Effect of dextroamphetamine on children: studies on subjects with learning disabilities and school behavior problems. *Archives of General Psychiatry*, 17(4), 478-485. DOI:10.1001/archpsyc.1967.01730280094011
- Conners, C.& Staff, M. (2000). Conners' Continuous Performance Test II: Computer program for Windows technical guide and software manual. *North Tonwanda, NY: Multi-Health Systems*.
- Cornblatt, B. A., Lenzenweger, M. F. et Erlenmeyer-Kimling, L. (1989). The continuous performance test, identical pairs version: II. Contrasting attentional profiles in schizophrenic and depressed patients. *Psychiatry research*, 29(1), 65-85.
- Cornelis, C., Joyal, CC, Dubreucq, et Côté, G. (2012). Predicting inpatient violence with impulsivity neuropsychological measures. *Annual conference of the International Association of Forensic Mental Health Services*, Miami: US.
- Cyders, M. A. et Coskunpinar, A. (2012). The relationship between self-report and lab task conceptualizations of impulsivity. *Journal of Research in Personality*, 46(1), 121-124. DOI:10.1016/j.jrp.2011.11.005

- Dougherty, D. M., Bjork, J. M., Andrew Harper, R., Marsh, D. M., Gerard Moeller, F., Mathias, C. W. & Swann, A. C. (2003). Behavioral impulsivity paradigms: a comparison in hospitalized adolescents with disruptive behavior disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(8), 1145-1157. [DOI:10.1111/1469-7610.00197](https://doi.org/10.1111/1469-7610.00197)
- Ellington, R.J. (1954). The incidence of EEG abnormality among patients with mental disorders of apparently nonorganic origin: a criminal review. *Am J Psychiatr*, 111, 263-275.
- Enticott, P. G., Ogloff, J. R., Bradshaw, J. L. & Fitzgerald, P. B. (2008). Cognitive inhibitory control and self-reported impulsivity among violent offenders with schizophrenia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(2), 157-162. [DOI:10.1080/13803390701290055](https://doi.org/10.1080/13803390701290055)
- Euser, AS, Arends, L.R., Evans, B.E., Greaves-Lord, K., Huizink, A.C. et Franken, I.H.A. (2012). The P300 event-related brain potential as a neurobiological endophenotype for substance use disorders: A meta-analytic investigation. *Neurosc Biobehav Rev*, 36, 572-603. [DOI:10.1016/j.neubiorev.2011.09.002](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.09.002)
- Evenden, J.L. (1999). Varieties of impulsivity. *Psychopharmacology*, 146, 348-361. [DOI:10.1007/PL00005481](https://doi.org/10.1007/PL00005481)
- Fallgatter AJ & Herrmann MJ (2001) Electrophysiological assessment of impulsive behavior in healthy controls. *Neuropsychologia*, 39, 328–333. [DOI:10.1016/S0028-3932\(00\)00115-9](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(00)00115-9)
- Harmon-Jones, E. (2003). Clarifying the emotive functions of asymmetrical frontal cortical activity. *Psychophysiology*, 40, 838-848. [DOI:10.1111/1469-8986.00121](https://doi.org/10.1111/1469-8986.00121)
- Harmon-Jones, E., Barratt, E.S., & Wigg, C. (1997). Impulsiveness, aggression, reading, and the P300 of the event-related potential. *Personality and Individual Differences*, 22, 439-445. [DOI:10.1016/S0191-8869\(96\)00235-8](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(96)00235-8)
- Havik, M., Jakobson, A., Tamm, M., Paaver, M., Kinstabel, K, Uusberg, A. et al., 2012. Links between self-reported and laboratory behavioral impulsivity. *Scandinavian Journal of Psychology*, 53, 216-223. [DOI:10.1111/j.1467-9450.2012.00942.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2012.00942.x)
- Henry, M., Jacob, L. et Joyal, C.C. (2014). Évaluation de l'impulsivité en neuropsychologie judiciaire. *Revue Québécoise de Psychologie* (numéro thématique « La Psychologie Légale »), à paraître, 35 (1), janvier 2014.
- Hill, D. (1944). Cerebral dysrhythmia: its significance in aggressive behavior. *Proc Roy Soc Med*, 37, 317-330;
- Hummel, F., Andres, F., Altenmüller, E., Dichgans, J., & Gerloff, C. (2002). Inhibitory control of acquired motor programmes in the human brain. *Brain*, 125(2), 404-420. [DOI:10.1093/brain/awf030](https://doi.org/10.1093/brain/awf030)
- Hsu, T. Y., Tseng, L. Y., Yu, J. X., Kuo, W. J., Hung, D. L., Tzeng, O. J. et al. (2011). Modulating inhibitory control with direct current stimulation of the superior medial frontal cortex. *Neuroimage*, 56(4), 2249-2257. [DOI:10.1016/j.neuroimage.2011.03.059](https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.03.059)
- Jacobson, L., Javitt, D. C., & Lavidor, M. (2011). Activation of inhibition: diminishing impulsive behavior by direct current stimulation over the inferior frontal gyrus. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(11), 3380-3387. [DOI:10.1162/jocn_a_00020](https://doi.org/10.1162/jocn_a_00020)
- Keeser, D., Padberg, F., Reisinger, E., Pogarell, O., Kirsch, V., Palm, U., ... & Mulert, C. (2011). Prefrontal direct current stimulation modulates resting EEG and event-related potentials in healthy subjects: a standardized low resolution tomography (sLORETA) study. *Neuroimage*, 55(2), 644-657. [DOI:10.1016/j.neuroimage.2010.12.004](https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.12.004)
- Khiel, KA, Hare, RD, Liddle, PF et McDonald, JJ. (1999). Reduced P300 responses in criminal psychopaths during a visual oddball task. *Biological Psychiatry*, 45, 1498-1507. [DOI:10.1016/S0006-3223\(98\)00193-0](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(98)00193-0)
- Klimesch, W., Sauseng, P., & Hanslmayr, S. (2007). EEG alpha oscillations: the inhibition–timing hypothesis. *Brain research reviews*, 53(1), 63-88. [DOI:10.1016/j.brainresrev.2006.06.003](https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2006.06.003)
- Knyazev, G,G (2007). Motivation, emotion, and their inhibitory control mirrored in brain oscillations *Neurosc. Biobehav Rev*, 31, 377–395. [DOI:10.1016/j.neubiorev.2006.10.004](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2006.10.004)
- Kropotov, J.D. (2009). *Quantitative EEG, Event-related potentials and Neurotherapy*. NY: NY; Academic Press.
- Lapierre, D., Braun, C. M., & Hodgins, S. (1995). Ventral frontal deficits in psychopathy: Neuropsychological test findings. *Neuropsychologia*, 33(2), 139-151. [DOI:10.1016/0028-3932\(94\)00110-B](https://doi.org/10.1016/0028-3932(94)00110-B)

- Logan, G. D., Schachar, R. J. & Tannock, R. (1997). Impulsivity and inhibitory control. *Psychological Science*, 8(1), 60-64. DOI:10.1111/j.1467-9280.1997.tb00545.x
- Loo, S. K., Teale, P. D., & Reite, M. L. (1999). EEG correlates of methylphenidate response among children with ADHD: a preliminary report. *Biological psychiatry*, 45(12), 1657-1660. DOI:10.1016/S0006-3223(98)00250-9
- Mathias, CW & Stanford, MS. (1999). P300 under standard and surprise conditions in self-reported impulsive aggression. *Prog in Neuropsychopharmacol Biol Psychiatr*, 23, 1037-51. DOI:10.1016/S0278-5846(99)00053-6
- Mathias CW, Marsh-Richard, D.M. et Dougherty DM. (2008). Behavioral measures of impulsivity and the law. *Behav Sci & the Law*, 26, 691-707. DOI:10.1002/bsl.841
- Mednick, S. A., Vka, J. V., Gabrielli Jr, W. F., & Itil, T. M. (1981). EEG as a predictor of antisocial behavior. *Criminology*, 19, 219-230. DOI:10.1111/j.1745-9125.1981.tb00413.x
- Meier, N.M., Perrig, W. et Koenig, T. (2012). Neurophysiological correlates of delinquent behaviour in adult subjects with ADHD. *Int J Psychophysiol.*, 84(1),1-16. DOI:10.1016/j.ijpsycho.2011.12.011
- Moeller FG, Barratt ES, Dougherty DM, Schmitz JM, Swann AC. (2001). Psychiatric aspects of impulsivity. *American Journal of Psychiatry*, 158, 1783-1793. DOI:10.1176/appi.ajp.158.11.1783
- Monastra, V. J., Lubar, J. F., et Linden, M. (2001). The development of a quantitative electroencephalographic scanning process for attention deficit-hyperactivity disorder: Reliability and validity studies. *Neuropsychology*, 15(1), 136-144.. DOI:10.1037/0894-4105.15.1.136
- Nolin P, Stipanovic A, Henry M, Joyal CC et Allain P. (2012). Virtual reality as a screening tool for sports concussion in adolescents. *Brain Injury*, 26, 1564-1573. DOI:10.3109/02699052.2012.698359
- Parsons, T.D. et Courtney, C.G. (2014). An initial validation of the virtual reality paced auditory serial addition test in a college sample. *Journal of Neuroscience Methods*, 222, 15-23. DOI:10.1016/j.jneumeth.2013.10.006
- Patrick, C.J. (2008). Psychophysiological correlates of aggression and violence: an integrative review. *Philos Trans Royal Soc B*, 363, 2543-2555. DOI:10.1098/rstb.2008.0028
- Patrick, C.J., Bernat, E.M., Malone, S.M., Iacono, W.G., Krueger, R.F. et McGue, M. (2006). P300 amplitude as an indicator of externalizing in adolescent males. *Psychophysiology*, 43, 84-92. DOI:10.1111/j.1469-8986.2006.00376.x
- Patton, J. H., Stanford, M. S. et Barratt, E.S. (1995). Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, 51(6), 768-774. DOI:10.1002/1097-4679(199511)51:6<768::AID-JCLP2270510607>3.0.CO;2-1
- Paulus, M. P., Rogalsky, C., Simmons, A., Feinstein, J. S. & Stein, M. B. (2003). Increased activation in the right insula during risk-taking decision making is related to harm avoidance and neuroticism. *Neuroimage*, 19(4), 1439-1448. DOI:10.1016/S1053-8119(03)00251-9
- Picton, TW. (1992). The P300 wave of the human event-related potential. *J Clin Neurophysiol*, 9, 456-479. DOI:10.1097/00004691-199210000-00002
- Polich J. (2007). Updating P300: an integrative theory of P3a and P3b. *Clin Neurophysiol.*, 2128-2148. DOI:10.1016/j.clinph.2007.04.019
- Raine, A., Venables, P. H., & Williams, M. (1990). Relationships between central and autonomic measures of arousal at age 15 years and criminality at age 24 years. *Archives of General Psychiatry*, 47(11), 1003. DOI:10.1001/archpsyc.1990.01810230019003
- Reynolds B, Örtengren A, Richards JB, de Wit H. (2006). Dimensions of impulsive behavior: Personality and behavioural measures. *Personality and Individual Differences*, 40, 305-315. DOI:10.1016/j.paid.2005.03.024
- Rogers, R. D., Owen, A. M., Middleton, H. C., Williams, E. J., Pickard, J. D., Sahakian, B. J. & Robbins, T. W. (1999). Choosing between small, likely rewards and large, unlikely rewards activates inferior and orbital prefrontal cortex. *The Journal of Neuroscience*, 19(20), 9029-9038.
- Rosvold, H. E., Mirsky, A. F., Sarason, I., Bransome Jr, E. D. et Beck, L. H. (1956). A continuous performance

test of brain damage. *Journal of Consulting Psychology*, 20(5), 343. DOI:10.1037/h0043220

Soreni, N., Crosbie, J., Ickowicz, A., & Schachar, R. (2009). Stop Signal and Conners' Continuous Performance Tasks Test—Retest Reliability of Two Inhibition Measures in ADHD Children. *Journal of Attention Disorders*, 13(2), 137-143. DOI:10.1177/1087054708326110

Stanford, M.S., Mathias, C.W., Dougherty, D.M., Lake, S.L., Anderson, N.E., Patton, J.H.. (2009). Fifty years of the Barratt Impulsiveness Scale: An update and review *Personality and Individual Differences*, 47, 385–395. DOI:10.1016/j.paid.2009.04.008

Swick, D., Ashley, V.& Turken, U. (2011). Are the neural correlates of stopping and not going identical? Quantitative meta-analysis of two response inhibition tasks. *Neuroimage*, 56(3), 1655-1665. DOI:10.1016/j.neuroimage.2011.02.070

Thibault, G, O'Connor, KP, Stip, E, & Lavoie, ME (2009). Electrophysiological manifestations of stimulus evaluation, response inhibition and motor processing in Tourette syndrome patients. *Psychiatry Res*, 167, 202-220. DOI:10.1016/j.psychres.2008.03.021

Tong, S & Thakor, N.V. (2009). *Quantitative EEG Analysis Methods and Applications*. Boston, MA: Artech House.

Venables, NC, Patrick, CJ, Hall, J.R. et Bernat, E.M. (2011). Clarifying relations between dispositional aggression and brain potential response: Overlapping and distinct contributions of impulsivity and stress reactivity. *Biol Psychol*, 86, 279-288. DOI:10.1016/j.biopsycho.2010.12.009

Van der Linden, M., d'Acremont, M., Zermatten, A., Jermann, F., Larøi, F., Willems, S. et al., (2006). A French adaptation of the UPPS impulsive behavior scale. *European Journal of Psychological Assessment*, 22(1), 38-42. DOI:10.1027/1015-5759.22.1.38

Verbruggen, F, Logan, G.D., & Stevens, M.A (2008). Stop-it: Windows executable software for the stop-signal paradigm. *Behavior Research Methods*, 40, 479-483. DOI:10.3758/BRM.40.2.479

Whiteside SP et Lynam DR. (2001). The Five Factor Model and impulsivity: Using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and Individual Differences*, 30, 669-689.

Whiteside SP, Lynam DR, Miller JD, Reynolds SK. (2005). Validation of the UPPS impulsive behaviour scale: A four-factor model of impulsivity. *Eur J of Personality*, 19, 559-574. DOI:10.1002/per.556

Wiersema. JR & Roeyers, H. (2009). ERP correlates of effortful control in children with varying levels of ADHD symptoms. *J Abnorm Child Psychol*, 37, 327-336. DOI:10.1007/s10802-008-9288-7

Auteurs : Christian C. Joyal, Ph.D et Alexandre Dumais, M.D, Ph.D., F.R.C.P.C

Titre : Impulsivité et psychiatrie : de nouveaux outils pour mieux la définir, l'évaluer, la prévenir et la traiter

Revue : Psychiatrie et violence, Volume 12, numéro 1, 2013

URI : <http://id.erudit.org/iderudit/1025226ar>

DOI : 10.7202/1025226ar

Tous droits réservés © Institut Philippe-Pinel de Montréal, 2014