

Université de Montréal

Psychopathie et latéralisation du traitement des stimuli émotionnels
inaccessibles à la cognition linguistique

Par
Sylvain Roussy
Département de psychologie
Faculté des arts et des sciences

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Philosophiæ Doctor (Ph.D.)
en psychologie

Août, 1998

© Sylvain Roussy, 1998



BF

22

U54

1999

V.008

2000 A 1118

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Cette thèse intitulée :

Psychopathie et latéralisation du traitement des stimuli émotionnels
inaccessibles à la cognition linguistique

Présentée par:
Sylvain Roussy

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Franco Lepore, président-rapporteur

Sheilagh Hodgins, directeur de recherche

Jean Toupin, co-directeur

Jacques Bergeron, membre du jury

Robert Pihl, examinateur externe

Thèse acceptée le : 99.06.04

Sommaire

La psychopathie se caractérise par un détachement émotionnel marqué, opérationnalisé par une absence d'anxiété, d'empathie et de remords, une incapacité d'aimer et une insensibilité évidente au plan des relations interpersonnelles. Cleckley (1976) suggère qu'une « démence sémantique » pourrait induire, chez les psychopathes, une discordance entre les valeurs linguistiques et expérientielles des émotions. Selon cette conception, les psychopathes auraient une représentation cognitive adéquate de la signification des mots à connotation émotionnelle, sans la valeur affective qui leur est normalement rattachée (Johns & Quay, 1962). L'intégration et la rétroaction cognitive des processus affectifs seraient alors affectées (Hare, 1998). Toutefois, un fonctionnement inhabituel des mécanismes frontolimbiques propres à l'expérience des émotions pourrait être également avancé. Suivant la théorie motivationnelle de Gray, Fowles (1993) suggère l'hypothèse d'une hypoactivité fonctionnelle du système motivationnel primitif d'inhibition comportementale (BIS) chez les psychopathes. Un fonctionnement inadéquat de ce système, sur lequel repose l'évitement passif et l'expérience émotionnelle négative associée à l'anxiété (Gray, 1982a), entraînerait une faible réponse aux agents de conditionnement négatifs. Cette conceptualisation semble pertinente puisqu'elle intègre tant un détachement émotionnel des psychopathes que les caractéristiques d'impulsivité et de désinhibition comportementale typiquement associées à la psychopathie. Puisque le traitement cortical associé à l'expérience des émotions semble être caractérisé par une dominance hémisphérique droite pour les stimuli négatifs (système motivationnel d'évitement) et une dominance hémisphérique gauche pour les stimuli positifs (système motivationnel d'approche), l'hypothèse, chez les

psychopathes, d'une latéralisation moins franche des ressources accordées au traitement des stimuli négatifs paraît plausible et pertinente à l'investigation empirique. La présente étude a évalué, chez des psychopathes et des non psychopathes incarcérés, les réactions électrodermales générées envers des stimuli positifs et négatifs présentés trop rapidement pour atteindre la conscience et la cognition linguistique. Suivant un paradigme expérimental similaire à celui utilisé par Zaidel, Hugdahl et Johnsen (1995), les indices électrodermaux étaient enregistrés en réponse à une tâche tachistoscopique latéralisée comportant 40 expositions visuelles. Pour chacun des essais, un stimulus positif ou négatif, apparaissant brièvement (27ms) dans l'un ou l'autre des hémichamps visuels, était aléatoirement apparié à un stimulus neutre présenté pour 180 ms dans l'hémichamps opposé. Les psychopathes se distinguaient significativement des non-psychopathes à l'égard des profils de réponses électrodermales générés pour chacun des hémisphères, et ce, malgré l'inaccessibilité des stimuli à la cognition linguistique. Les résultats obtenus offrent toutefois peu d'appuis à la conception théorique d'une atteinte fonctionnelle du système motivationnel primitif d'inhibition comportementale chez les psychopathes. Plutôt que l'hypoactivité hémisphérique droite prévue, les psychopathes démontraient une conductance dermale rehaussée pour les stimuli négatifs présentés à l'hémisphère gauche. Les résultats sont interprétés dans le contexte d'une attribution motivationnelle erronée à l'égard de la valence des stimuli.

Table des matières

Sommaire.....	iii
Liste des tableaux.....	viii
Liste des figures.....	x
Remerciements.....	xi
Chapitre I – Contexte théorique.....	1
Définition du concept de psychopathie.....	2
La notion de « démence sémantique ».....	6
Habilités intellectuelles et fonctions langagières générales.....	8
Traitement sémantique des mots à connotation émotionnelle.....	10
Traitement sémantique non spécifique aux émotions.....	12
Latéralisation des fonctions langagières.....	14
Limites de l’hypothèse sémantique.....	17
Mécanismes frontaux et fronto-limbiques.....	18
Fonctions exécutives.....	20
Distinctions entre la portion orbitale et dorsolatérale du lobe frontal.....	23
Expression neuro-végétative des émotions.....	28
Activité électrodermale et cardio-vasculaire tonique.....	28
Activité électrodermale et cardio-vasculaire phasique.....	32
Le modèle de Gray.....	34
Le système d’activation comportementale (BAS).....	36
Le système d’inhibition comportementale (BIS).....	37
Le système combat-fuite (FFS).....	39

Organisation hiérarchique des mécanismes défensifs	41
Psychopathie et système d'évitement et d'inhibition comportementale	42
Latéralisation hémisphérique associée à l'expérience des émotions.....	46
Conclusion et hypothèses	49
Chapitre II – Méthodologie	56
Sujets.....	57
Matériel	60
Diagnostic de la psychopathie.....	60
Préférence manuelle	61
État situationnel d'anxiété	62
Quotient intellectuel	62
Présentation tachistoscopique et enregistrement physiologique	63
Stimuli.....	63
Matériel tachistoscopique	65
Conductance dermale.....	66
Mouvements oculaires latéraux.....	68
La conversion analogique/numérique	69
Le traitement du signal numérique	69
Mesures neuropsychologiques d'inhibition comportementale	70
Go/No-go.....	70
Stopping Task	71
Procédure	72
Chapitre III – Analyse des résultats	76
Méthode d'analyse et normalité des distributions	77

Équivalence entre les groupes.....	81
Hypothèses de recherche.....	84
Mesures d'inhibition comportementale.....	89
Analyses secondaires.....	91
Chapitre IV – Discussion.....	95
Forces et limites de l'étude.....	97
Cognition linguistique et détachement émotionnel des psychopathes.....	100
Hypothèses formulées à l'égard de l'activité du système BIS.....	102
Mesures d'inhibition comportementale.....	102
Présentation tachistoscopique latéralisée.....	103
Formulation d'une interprétation alternative.....	105
Conclusion.....	110
Références.....	113
Appendice A – Indices de dispersion et d'étalement de distribution.....	137
Appendice B – Analyses secondaires.....	140
Appendice C – Formulaire de consentement.....	145

Liste des tableaux

Tableau 1	
Critères diagnostiques de la psychopathie selon le Psychopathy Checklist-Revised.....	5
Tableau 2	
Caractéristiques des sujets à l'égard de l'âge, du niveau de scolarité et du QI.....	58
Tableau 3	
Comparaison des prévalences d'abus de substance psycho-actives selon le DSM-IV présentés par les psychopathes et les non-psychopathes.....	60
Tableau 4	
Comparaison du nombre de réponses électrodermales admissibles générées chez les psychopathes et les non psychopathes	79
Tableau 5	
Équivalence entre les groupes à l'égard du niveau de base, de l'état d'anxiété, de l'identification verbale et de l'évaluation subjective de la valance des stimuli	82
Tableau 6	
Comparaison des proportions de réponses électrodermales présentées par les psychopathes et les non-psychopathes pour chacune des conditions expérimentales.....	83
Tableau 7	
Analyse de variance à mesures répétées des amplitudes électrodermales générées par les psychopathes et les non-psychopathes lors de la présentation visuelle latéralisée	85
Tableau 8	
Équivalence des sujets inclus et exclus des analyses de variance en raison de données manquantes dans une ou plusieurs conditions d'enregistrement.....	88
Tableau 9	
Comparaison du nombre d'erreurs de commission et du temps de réaction moyen obtenus par les deux groupes aux épreuves d'inhibition comportementale	90

Tableau 10	
Comparaison des erreurs de commission obtenues par les psychopathes et les non-psychopathes en fonction du nombre d'écarts types par rapport à la moyenne.....	91
Tableau 11	
Analyse de variance à mesures répétées des amplitudes électrodermales générées par les non-psychopathes ^a lors de la présentation visuelle latéralisée	92
Tableau 12	
Influence de l'histoire d'abus d'alcool sur la performance obtenue aux épreuves d'inhibition comportementale	93
Tableau 13	
Influence de la polytoxicomanie sur la performance obtenue aux épreuves d'inhibition comportementale.....	94
Tableau 14	
Indices de normalité des réponses électrodermales non transformées	138
Tableau 15	
Indices de normalité des réponses électrodermales après transformation logarithmique.....	139
Tableau 16	
Analyse non-paramétrique de type Mann-Whithney (groupes x blocs) appliqués à chacune des conditions d'enregistrement (main gauche).....	141
Tableau 17	
Analyse non-paramétrique de type Mann-Whithney (groupes x blocs) appliqués à chacune des conditions d'enregistrement (main droite).....	142
Tableau 18	
Analyse de variance à mesures répétées <i>polytoxicomanie x (hémisphères x valences x sites d'enregistrement)</i>	143
Tableau 19	
Analyse de variance à mesures répétées <i>histoire d'abus d'alcool x (hémisphères x valences x sites d'enregistrement)</i>	144

Liste des figures

Figure 1	
Intégration anatomo-fonctionnelle des systèmes motivationnels primitifs de Gray	39
Figure 2	
Exemples de stimuli ayant une charge émotionnelle négative, neutre et positive.....	64
Figure 3	
Disposition des instruments de mesure utilisés lors de la tâche tachistoscopique	67
Figure 4	
Effet de latéralisation des amplitudes de conductance dermale observées pour les stimuli positifs et négatifs.....	86
Figure 5	
Amplitudes de conductance dermale observées pour la main gauche et la main droite	87

Remerciements

Je désire exprimer ma profonde gratitude à mes directeurs de recherche, Mme Sheilagh Hodgins et M. Jean Toupin, pour leur enseignement, leur disponibilité et leur soutien tout au long de mon cheminement académique..

J'aimerais également offrir mes remerciements à M. Jean-Paul Guillemot, M. Jacques Bergeron, M. Jean-Pierre Blondin et tous ceux qui ont généreusement contribué à la réalisation matérielle et intellectuelle de ce projet.

La présente recherche n'aurait pu se réaliser sans les détenus qui ont consenti à y participer. Je tiens à souligner à cet égard, la précieuse collaboration de M. Jacques Bigras, psychologue senior et coordonnateur au Centre régional de réception, qui m'a grandement facilité la vie à l'intérieur des murs.

Merci à mes parents, mes amis et à toi Lucie...

Chapitre I
Contexte théorique

Définition du concept de psychopathie

Une des premières tentatives de classification diagnostique référant au concept de psychopathie fut réalisée par le psychiatre français, P. Pinel, au début du XIXe siècle. Il employait le terme « manie sans délire » afin de décrire les individus présentant des traits de personnalité antisociale et des comportements agressifs marqués (McCord & McCord, 1964 ; McCord, 1982). La conception actuelle de la psychopathie origine toutefois principalement des travaux de H. Cleckley (1941). Les principaux traits retenus par l'auteur sont : 1) le charme superficiel et une bonne intelligence, 2) l'absence de délire ou de tout autre indice de pensée irrationnelle, 3) l'absence d'anxiété ou de tout autre indice névrotique, 4) le manque de fiabilité, 5) le manque de sincérité, 6) l'absence de remords, 7) les comportements antisociaux sans motivation apparente, 8) le manque de jugement et la difficulté de tirer profit de ses expériences, 9) l'égoïsme pathologique et l'incapacité d'aimer, 10) le manque de réactions affectives, 11) l'absence notable d'introspection, 12) l'insensibilité marquée au plan des relations interpersonnelles, 13) le comportement excentrique et déplaisant sous l'effet de l'alcool et parfois même sans apport d'alcool, 14) la menace de suicide rarement mis à exécution, 15) la vie sexuelle impersonnelle, triviale et pauvrement intégrée et, 16) le manque de planification dans l'organisation de sa vie.

En raison du manque de consensus à l'égard de la notion de psychopathie, la première version du DSM (Diagnostic and Statistical Manual of the American Psychiatric Association, 1952) référait plutôt au terme de « sociopathie ». Dans les versions subséquentes, (DSM-II, 1968 ; DSM-III, 1980 ; DSM-III-R, 1987 ;

DSM-IV, 1994), les comportements criminels et antisociaux observés chez l'adulte réfèrent au « trouble de personnalité antisociale ».

Le DSM-II proposait une définition relativement peu circonscrite de la personnalité antisociale, référant à un individu fondamentalement sous-socialisé ayant des conflits répétitifs avec la société (DSM-II, 1968). Trois groupes d'individus peuvent être distingués à l'intérieur de cette catégorie diagnostique : un premier groupe (psychopathes primaires) généralement sélectionné selon des critères similaires à ceux décrits par Cleckley (1941), un deuxième groupe (psychopathes secondaires ou névrotiques) partiellement caractérisé par les critères de Cleckley, mais incluant la manifestation d'anxiété, de peur et de culpabilité, et un dernier groupe (délinquants adaptés), où les comportements délictueux se manifestent davantage par adaptation à l'environnement social que par des traits pathologiques de personnalité. Afin de permettre une meilleure fidélité diagnostique, les critères du trouble de personnalité antisociale du DSM-III et du DSM-III-R se sont resserrés à des critères comportementaux spécifiques et explicites. Cette pratique a toutefois suscité un certain nombre de critiques et représente, selon plusieurs, une dérogation majeure tant au plan de la tradition clinique (Cleckley, 1976 ; Karpman, 1961 ; McCord & McCord, 1964 ; Millon, 1981), qu'au plan de la pratique (Davies & Feldman, 1981 ; Gray & Hutchison, 1964). La plupart des symptômes sont définis par un nombre spécifique de comportements antisociaux et les caractéristiques associées aux traits de personnalité sont malheureusement négligées.

Ces critiques ont motivé certaines modifications dans la dernière version du DSM (DSM-IV, 1994), principalement caractérisées par l'inclusion de critères relatifs aux traits de personnalité associés aux conduites antisociales. Puisque ce manuel représente un compromis entre différentes positions théoriques et puisqu'il n'existe toujours pas de consensus sur les critères diagnostics spécifiques à la psychopathie (Blackburn, 1988 ; Hare, Hart, & Harpur, 1991 ; Rogers & Dion, 1991 ; Widiger, Frances, Pincus, Davis, & First, 1991), les critères du « trouble de personnalité antisociale » demeurent trop étendus pour établir un véritable parallèle avec la notion de psychopathie telle que définie par Cleckley (1976). Ainsi, bien que les concepts de psychopathie et de troubles de personnalité antisociale corrélerent entre eux, ils ne sont pas équivalents ou interchangeables (Hare, 1985a ; Newman & Kosson, 1986).

Le Psychopathy Checklist-Revised (PCL-R) élaboré par R.D. Hare représente actuellement la meilleure procédure validée pour mesurer la psychopathie dans la population carcérale selon les critères de Cleckley (Hare, 1991 ; Hare et al., 1990 ; Harpur, Hakstian, & Hare, 1988 ; Harpur, Hare, & Hakstian, 1989 ; Hart & Hare, 1989 ; Hart, Kropp, & Hare, 1988 ; Kosson, Smith, & Newman, 1990).

Le PCL-R comprend 20 critères distribués en deux facteurs dont un premier sensible aux traits de personnalité et un second aux comportements antisociaux. Chacun des critères est évalué sur une échelle de trois points à partir d'une entrevue semi-structurée et d'une analyse exhaustive des dossiers du sujet. Un résultat égal ou supérieur à 30 réfère aux psychopathes tandis qu'un résultat égal ou inférieur à

Tableau 1

Critères diagnostiques de la psychopathie selon le Psychopathy Checklist-Revised

-
1. Loquacité / charme superficiel^a
 2. Surestimation de soi^a
 3. Besoin de stimulation / tendance à s'ennuyer^b
 4. Tendance au mensonge pathologique^a
 5. Duperie / manipulation^a
 6. Absence de remords ou de culpabilité^a
 7. Affect superficiel^a
 8. Insensibilité et manque d'empathie^a
 9. Tendance au parasitisme^a
 10. Faible maîtrise de soi^b
 11. Promiscuité sexuelle
 12. Apparition précoce de problèmes de comportement^b
 13. Incapacité de planifier à long terme de façon réaliste^b
 14. Impulsivité^b
 15. Irresponsabilité^b
 16. Incapacité d'assumer la responsabilité de ses faits et gestes^a
 17. Instabilité conjugale
 18. Délinquance juvénile^b
 19. Violation des conditions de mise en liberté conditionnelle^b
 20. Multiplicité des délits
-

^a items associés au facteur I^b items associés au facteur II

à 19 réfère aux non-psychopathes. Les répondants présentant un résultat intermédiaire sont considérés « mixtes ». Des analyses taxométriques du PCL-R, au plan de diverses variables associées à l'antisocialité juvénile et adulte, ont révélé une taxonomie claire à l'égard du diagnostic de psychopathie parmi la population antisociale (Harris, Rice, &

Quinsey, 1994). Ainsi, la psychopathie semble référer à une catégorie clinique distincte plutôt qu'à un degré de sévérité à l'intérieur d'un continuum.

Comparés à l'ensemble de la population antisociale, les psychopathes commettent un nombre significativement plus élevé de crimes à caractère violent (Hare & McPherson, 1984b; Williamson, Hare & Wong, 1987) et sont fortement enclins à la récidive (Harris, Rice, & Cormier, 1991 ; Hart, Kropp, & Hare, 1988). Le caractère superficiel de l'affect des psychopathes représente un obstacle majeur à l'intervention thérapeutique (Hare, 1993 ; Rice, Harris, & Cormier, 1992) et il importe d'améliorer notre compréhension des mécanismes affectifs en cause. Ces dernières années, de nombreux auteurs se sont intéressés au détachement émotionnel des psychopathes et la présente étude a pour but de poursuivre dans cette voie. Une telle démarche contribue également à l'avancement des connaissances au plan des mécanismes fondamentaux de l'émotion et du tempérament humain.

La notion de « démence sémantique »

Suivant les critères descriptifs de Cleckley (1976), la psychopathie se caractérise par un détachement émotionnel marqué, opérationnalisé par une absence d'anxiété, d'empathie et de remords, une incapacité d'aimer et une insensibilité évidente au plan des relations interpersonnelles.

Cleckley (1976) suggère qu'une « démence sémantique » pourrait induire, chez les psychopathes, une discordance entre les valeurs linguistiques et expérientielles des

émotions. Selon cette conception, les psychopathes auraient une représentation cognitive adéquate de la signification lexicale des émotions sans la valeur affective qui leur est normalement rattachée (Johns & Quay, 1962). L'atteinte se limiterait aux mécanismes centraux et profonds du traitement sémantique et épargnerait les processus périphériques (Cleckley, 1976). Ainsi, les psychopathes n'auraient aucune difficulté à comprendre les préceptes de l'interaction humaine et imiteraient remarquablement bien les sentiments subtils de l'individu authentique. C'est l'intégration et la rétroaction cognitive des processus émotionnels qui seraient affectées chez ces derniers (Hare, 1998).

Bien qu'il n'est pas assuré que l'atteinte sémantique proposée par Cleckley (1976) soit spécifiquement de nature linguistique, elle serait, selon l'auteur, fortement reflétée dans les mécanismes du langage. Cette atteinte ne doit toutefois pas être confondue avec l'alexithymie. Tel que l'indique l'étymologie du terme, l'alexithymie réfère à une carence lexicale du contenu affectif (Sifneos, 1972) et est associée à une difficulté à conscientiser et à exprimer les émotions. La vigueur émotionnelle des alexithymiques serait intacte et se traduirait souvent par des manifestations psychosomatiques. Par contraste, les psychopathes n'ont généralement aucune difficulté à exprimer verbalement des émotions. La propension des psychopathes à manipuler leur environnement repose d'ailleurs sur une habileté évidente à feindre des états émotionnels variés.

Plusieurs études ont tenté de vérifier les aptitudes linguistiques des psychopathes, et ce, tant au plan des fonctions langagières générales qu'au plan du traitement sémantique des mots à connotation émotionnelle.

Habiletés intellectuelles et fonctions langagières générales

Les psychopathes sont souvent décrits comme présentant des habiletés intellectuelles similaires ou supérieures à la normale (Blumer & Benson, 1975 ; Bourdouxhe, 1975 ; Cleckley, 1976 ; Cummings, 1985 ; Elliot, 1978 ; McCord, 1982 ; Peters, 1983 ; Stuss et al., 1983). Toutefois, d'après les études ayant contrôlé cette variable, aucun écart significatif au plan du QI verbal ou performance ne distingue les criminels psychopathes des criminels non psychopathes lorsqu'ils sont sélectionnés à l'aide du Psychopathy Checklist (Fedora & Fedora, 1983 ; Hare, 1984 ; Hare & Jutai, 1988 ; Hare & McPherson, 1984a ; Smith, Arnett, & Newman, 1992).

De plus, les psychopathes et les non-psychopathes incarcérés semblent performer similairement sur les tests neuropsychologiques relatifs aux fonctions langagières générales. Smith, Arnett et Newman (1992) ont administré divers tests neuropsychologiques à 35 psychopathes (P) et 32 non-psychopathes (NP) incarcérés et sélectionnés à partir du Psychopathy Checklist-Revised (PCL-R). Une répartition additionnelle des sujets selon leur niveau d'anxiété (anxiété faible (AF) et anxiété élevée (AE)) offrait quatre groupes de comparaison (P/AF, P/AE, NP/AF, NP/AE). Aucun écart de performance n'était observé à l'égard de plusieurs tests relatifs aux fonctions langagières (Controlled Oral Word Association Test, Digit Span, Paired

Associate Learning Test). Hart, Forth et Hare (1990) n'ont également observé aucun écart de performance entre 54 psychopathes, 67 non-psychopathes et 136 mixtes, provenant de deux échantillons sélectionnés à partir du PCL-R, tant au plan de l'estimation du Q.I. (selon Silverstein, 1982), qu'au plan de tests neuropsychologiques relatifs aux fonctions langagières (Auditory-Verbal Learning Test, Controlled Word Association Test & Wide Range Achievement Test).

Les criminels psychopathes, tout comme les criminels non psychopathes, obtiennent néanmoins une performance inférieure au plan des fonctions langagières lorsqu'ils sont comparés aux individus non criminalisés. Fedora et Fedora (1983) ont comparé la performance obtenue, sur une variété de tests neuropsychologiques, de 31 sujets contrôles non criminels à 28 psychopathes et 28 non-psychopathes sélectionnés en milieu carcéral selon les 22 items du Psychopathy Checklist (PCL). Les criminels psychopathes et non psychopathes se distinguaient des sujets contrôles non criminels tant au plan du Q.I. verbal qu'au plan de plusieurs tests neuropsychologiques relatifs aux fonctions langagières.

Ainsi, bien que l'on ne puisse soustraire la psychopathie au caractère prédisposant d'un faible QI verbal dans le développement des conduites antisociales, l'évaluation superficielle des fonctions langagières, telle que prévue par Cleckley (1976), s'avère inefficace à distinguer les psychopathes de la population antisociale générale.

Traitement sémantique des mots à connotation émotionnelle

Les psychopathes semblent se démarquer des non-psychopathes au plan de certains mécanismes du traitement sémantique, notamment à l'égard de la sémantique lexicale des émotions. Dans une étude fort intéressante, Williamson, Harpur et Hare (1991) ont comparé la performance et les potentiels évoqués tardifs de psychopathes ($n = 8$) et de non-psychopathes ($n = 8$) lors d'une tâche de décision lexicale où les sujets devaient discriminer rapidement des mots dont la charge affective était neutre, positive ou négative, à des non-mots syntaxiquement cohérents. Le fondement théorique qui justifie cette investigation, concerne l'observation, chez la population normale, d'un effet facilitant de la charge affective d'un mot sur les temps de réaction observés (Graves, Landis, & Goodglass, 1981 ; Strauss, 1983). Ainsi, comparés à la performance obtenue lors de la condition de mots neutres, les non-psychopathes présentaient un temps de réaction significativement plus rapide et une amplitude plus importante de la P240 et des composantes positives tardives du potentiel évoqué (650-800 ms) lorsque les mots étaient affectivement chargés. À l'inverse, les psychopathes présentaient un temps de réaction plus lent lors de la condition affective que lors de la condition neutre. Aucun écart significatif ne distinguait les deux conditions au plan des composantes tardives du potentiel évoqué. Bien que le nombre réduit de sujets par groupe limite quelque peu la portée des résultats, l'absence d'effet facilitant de la charge affective évoque une insensibilité chez les psychopathes aux composantes émotionnelles des mots.

À l'aide de la tomographie par émission simple de photon (SPECT, single photon emission computerized tomography), Intrator et al. (1997) ont récemment comparé les

métabolismes cérébraux exhibés lors d'une tâche de décision lexicale similaire à celle utilisée par Williamson et al. (1991), et ce, chez des psychopathes et des non-psychopathes hospitalisés en milieu psychiatrique pour désintoxication. Les psychopathes (n = 8) et les non-psychopathes (n = 9) étaient respectivement sélectionnés suivant un résultat supérieur ou inférieur à 25 au PCL-R. Un troisième groupe de comparaison était constitué de 9 sujets normaux non hospitalisés. Les sujets devaient rapidement discriminer des mots neutres ou négativement chargés à des non-mots syntaxiquement cohérents. Comparés à l'activité métabolique observée dans la condition neutre, les non-psychopathes présentaient, pour les mots affectifs, un métabolisme réduit des structures corticales fronto-temporales et sous-corticales adjacentes. Par contraste, les psychopathes se distinguaient significativement des deux autres groupes par une activité métabolique rehaussée dans la condition affective. Ainsi, les psychopathes semblent présenter non seulement une absence d'effet facilitant envers la charge affective des mots, mais également une difficulté à traiter les mots ayant une connotation émotionnelle. Malgré certaines faiblesses méthodologiques, telles que le recrutement de sujets toxicomanes en milieu psychiatrique, les critères inhabituels de sélection (supérieur ou inférieur à 25 au PCL), et la taille réduite de l'échantillon, cette étude semble démontrer, chez les psychopathes, un atypisme fonctionnel du traitement des émotions surpassant la simple insensibilité des mécanismes du langage à l'égard la charge affective des mots.

Day et Wong (1996) ont vérifié la latéralisation hémisphérique du traitement émotionnel négatif chez 20 psychopathes et 20 non-psychopathes droitiers sélectionnés en milieu carcéral à l'aide du PCL-R. La prédominance de l'hémisphère

droit dans l'analyse des aspects connotatifs et émotionnels est généralement admise, du moins pour les stimuli émotionnels à connotation négative. Par contraste, l'hémisphère gauche traite les stimuli de manière analytique et davantage sous leurs aspects dénotatifs et littéraux. Pour chacun des essais d'une tâche tachistoscopique latéralisée, un stimulus émotionnel négatif apparaissant dans l'un des hémichamps visuels était aléatoirement jumelé à un stimulus neutre présenté dans l'hémichamp opposé. La disposition corticale des fibres rétiniennes assure un traitement exclusif de l'hémisphère controlatéral à l'hémichamp visuel (Zaidel, 1985). Les sujets devaient rapidement indiquer de quel côté le stimulus émotionnel était présenté. La tâche était exécutée dans un premier temps sous des conditions verbales (mots-stimuli) et ensuite sous des conditions non verbales (visages). Lors de la condition verbale, les deux groupes présentaient des profils de latéralisation significativement différents. Alors que les non-psychopathes répondaient de manière plus rapide et plus précise lorsque les mots-stimuli étaient présentés à l'hémisphère droit, les psychopathes étaient plus efficace lorsque les mots-stimuli étaient présentés à l'hémisphère gauche. Ainsi, cette observation corrobore l'hypothèse d'un traitement sémantique atypique des mots à connotation émotionnelle chez les psychopathes. Puisque aucun écart significatif de performance n'était observé entre les groupes lors de la condition « non verbale », Day et Wong (1996) suggèrent un déficit spécifiquement linguistique.

Traitement sémantique non spécifique aux émotions

D'autres études ont tenté de vérifier, de manière plus générale et non spécifique aux émotions, la latéralisation hémisphérique du traitement sémantique des psychopathes.

Hare (1979) a étudié la performance obtenue, lors d'une tâche tachistoscopique latéralisée d'identification visuelle, chez 20 psychopathes, 19 non-psychopathes et 16 mixtes, sélectionnés à partir d'une échelle de 7 points relative aux critères diagnostiques de la psychopathie selon Cleckley. Les préférences manuelle, pédestre et oculaire étaient statistiquement équivalentes entre les groupes. Les sujets devaient identifier des stimuli (mots de trois lettres) présentés brièvement de chaque côté d'un point de fixation central, en correspondance aux hémirétines nasales et temporales relatives à chacun des hémisphères. Aucune différence significative n'était observée entre les groupes et tel qu'il est généralement observé dans la population normale, les sujets démontraient une performance significativement supérieure pour les stimuli présentés dans l'hémichamp visuel droit. Selon Hare et Jutai (1988), l'absence d'écart entre la performance des psychopathes et des non-psychopathes pourrait s'expliquer par le manque de sensibilité de la présentation latérale dichotique utilisée.

Hare et Jutai (1988) ont comparé la performance, obtenue lors d'une tâche de catégorisation sémantique plus sensible, de 39 criminels incarcérés dans un pénitencier à sécurité moyenne et de 13 non-criminels de sexe masculin. La classification des détenus était réalisée à l'aide du Psychopathy Checklist (PCL) selon trois groupes : 13 psychopathes, 13 non-psychopathes et 13 mixtes présentant une cote intermédiaire. Les sujets non criminels, recrutés dans un centre d'emploi fédéral, ne différaient pas des criminels tant par leur statut socio-économique que démographique. La tâche consistait en une brève présentation tachistoscopique (80 ms) de mots-stimuli sous trois conditions différentes. Dans la première condition, le sujet devait déterminer si le mot-stimulus correspondait à un mot présélectionné ; dans la seconde, si le mot-

stimulus appartenait à une catégorie concrète, et, dans la troisième, si le mot-stimulus appartenait à une catégorie abstraite. Chacune des conditions comportait 128 épreuves où le sujet devait répondre par « oui » ou par « non » (à l'aide de bouton-poussoir) selon la consigne proposée. Dans chacune des tâches, et peu importe la condition, l'ensemble des groupes ont commis plus d'erreurs lorsque les stimuli étaient présentés dans le champ visuel gauche (hémisphère droit), tel que généralement observé dans la population normale (Cohen, 1982 ; Day, 1977 ; Gibson, Dimond, & Gazzaniga, 1972 ; Wood et al., 1980). Par contraste, l'inverse était observé chez les psychopathes lors de la troisième condition (catégorisation des mots abstraits). Les psychopathes semblent donc démontrer une latéralisation atypique du traitement sémantique des mots abstraits. Ainsi, ces résultats corroborent l'hypothèse d'un fonctionnement inhabituel, chez les psychopathes, des mécanismes associés au traitement sémantique.

Latéralisation des fonctions langagières

Les psychopathes semblent toutefois présenter une latéralisation atypique des fonctions langagières surpassant largement le cadre de la représentation sémantique. Plusieurs études ont en effet observé une latéralisation moins franche des mécanismes linguistiques, chez les psychopathes, comparées à ce qui est généralement observé dans la population normale droitère. Par exemple, Hare et McPherson (1984a) ont comparé la performance obtenue, lors d'une tâche d'écoute dichotique, de 146 criminels incarcérés dans un pénitencier à sécurité moyenne et de 13 étudiants non criminels de sexe masculin. Le Psychopathy Checklist (PCL) et les critères diagnostiques de désordre de personnalité antisociale du DSM-III furent utilisés afin

de distribuer les détenus selon trois groupes : 45 psychopathes (résultat au PCL supérieur à 33), 43 non-psychopathes (résultat au PCL inférieur à 24 et ne rencontrant pas les critères de désordre de personnalité antisociale) et 58 mixtes présentant une cote intermédiaire. La tâche d'écoute dichotique consistait en 22 ensembles de trois paires de mots monosyllabiques présentés à travers un casque d'écoute stéréophonique. Chacune des paires de mots, présentées simultanément dans les deux oreilles, débutait par la même consonne et disposait d'une longueur acoustique similaire. Bien que chacun des hémisphères reçoive des projections provenant des deux oreilles, les fibres nerveuses controlatérales sont considérablement plus importantes, assurant ainsi un traitement privilégié de l'hémisphère opposé aux stimuli présentés (Kimura, 1967). Les stimuli verbaux devraient donc être plus facilement détectés par l'oreille droite en raison de la spécialisation langagière de l'hémisphère gauche. Bien qu'aucune différence ne soit observée au plan du nombre total de mots rappelés, les psychopathes démontraient, comparés aux non-psychopathes et aux non-criminels, un avantage significativement moins élevé de l'oreille droite tant lors d'une procédure d'attention partagée (rappel des mots de chacune des oreilles) que lors d'une procédure d'attention dirigée (rappel des mots associés à une oreille spécifique). Aucune différence n'était observée entre les groupes mixtes, non psychopathes et non criminels, et aucun des résultats ne pouvait être associé à l'âge, l'éducation, le QI ou la préférence manuelle. Ainsi, comparés à ce qui est observé chez les non-criminels et chez les criminels non psychopathes, ces résultats semblent démontrer une latéralisation moins marquée des mécanismes du langage chez les psychopathes.

Dans une étude subséquente, Jutai, Hare et Connoly (1987) ont enregistré, chez des criminels psychopathes (n = 11) et non psychopathes (n = 13) droitiers, les potentiels évoqués en réponse à une tâche de discrimination phonémique. Les potentiels évoqués peuvent être considérés comme une mesure directe de l'activité cérébrale en réponse à la performance comportementale. Par des sites d'enregistrement bipolaires, il est possible d'estimer les ressources accordées par chacun des hémisphères. La tâche était administrée seule et de manière simultanée à une épreuve visuo-motrice (attention partagée). Aucun écart significatif d'amplitude entre les groupes n'était observé au plan de la latéralisation des composantes N100 et P300. Les psychopathes présentaient toutefois, comparés aux non-psychopathes, une onde lente positive tardive significativement asymétrique vers l'hémisphère gauche lors de la condition d'attention partagée. Selon les auteurs, ces résultats supposent un traitement phonémique inhabituel chez les psychopathes sous des conditions d'attention partagée, pouvant être associé à des ressources hémisphériques gauches limitées pour le traitement linguistique.

La latéralisation atypique des fonctions langagières chez les psychopathes ne peut toutefois être attribuée à une hypoactivité cérébrale de l'hémisphère gauche. Les études ayant vérifié la latéralisation hémisphérique de l'enregistrement EEG (Harpur, Williamson, Forth, & Hare, 1986) et des composantes tardives N1 et P3 du potentiel évoqué (Hare, 1983 ; Jutai, Hare, & Connoly, 1987) rapportent généralement une activité des deux hémisphères quantitativement similaires entre les non-psychopathes et les psychopathes. C'est davantage la répartition fonctionnelle des ressources linguistiques qui semble légèrement altérée chez ces derniers.

Limites de l'hypothèse sémantique

Bien que plusieurs observations empiriques corroborent l'hypothèse d'une atteinte sémantique chez les psychopathes, des incertitudes subsistent. Puisque la latéralisation atypique des fonctions langagières observée chez les psychopathes surpasse le cadre de la représentation sémantique, les anomalies observées au plan de la latéralisation hémisphérique du traitement sémantique des mots émotifs et abstraits pourraient être associées à une latéralisation atypique de l'ensemble des processus linguistiques.

Il n'est pas assuré que le traitement sémantique inhabituel des mots à connotation émotionnelle observé chez les psychopathes soit spécifiquement de nature linguistique. Les allégations de Day et Wong (1996) à cet égard sont contestables. Tel que décrit plus haut, ces auteurs ont vérifié, suivant des conditions verbales et non verbales, la latéralisation hémisphérique du traitement émotionnel chez des criminels psychopathes et non psychopathes incarcérés. Alors que les non-psychopathes démontraient un traitement plus rapide et plus précis lorsque les mots à connotation émotionnelle négative étaient présentés à l'hémisphère droit, les psychopathes démontraient, pour ces mêmes stimuli, une tendance inverse et un traitement préférentiel de l'hémisphère gauche. Ainsi, selon Day et Wong (1996), les psychopathes semblent traiter les mots-stimuli de manière littérale, et ce, malgré l'affiliation de charges affectives. Puisque aucun écart significatif n'était observé entre les groupes lors d'une condition similaire non verbale (identification d'expressions faciales), Day et Wong (1996) ont suggéré une spécificité linguistique du déficit. Toutefois, l'état actuel des connaissances indique une dominance de l'hémisphère droit tant pour la perception des visages non familiers (Sergent, 1995) que de l'expression faciale des émotions (Ahern, et al.,

1991). Ainsi, contrairement aux stimuli linguistiques, une analyse littérale de l'expression faciale des émotions pourrait tout de même se traduire par un traitement préférentiel de l'hémisphère droit. De plus, l'effet facilitant de la charge affective sur le temps de réaction d'une tâche d'identification visuelle, n'a été démontré qu'avec l'utilisation de stimuli linguistiques.

Une atteinte sémantique purement linguistique paraît insuffisante à conceptualiser l'ensemble des caractéristiques du traitement émotionnel des psychopathes. Les similitudes symptomatiques observées entre les psychopathes et les patients ayant subi des lésions frontales, ainsi que certaines caractéristiques des psychopathes à l'égard de l'expression neuro-végétative des émotions, semblent favoriser une conceptualisation théorique relevant davantage des mécanismes fronto-limbiques propres à l'expérience des émotions.

Mécanismes frontaux et fronto-limbiques

Plusieurs auteurs ont souligné les similitudes symptomatiques observées entre les psychopathes et les patients ayant subi des lésions frontales (Cleckley, 1976 ; Cummings, 1985 ; Gorenstein & Newman, 1980 ; Schalling, 1978). Les différentes affinités observées concernent le manque de préoccupations morales et éthiques, le faible investissement dans les relations interpersonnelles, la désinhibition comportementale et la promiscuité sexuelle (Blumer & Benson, 1975 ; Cleckley, 1976 ; Boone et al., 1988 ; Cummings, 1985 ; Damasio & Van Hoesen, 1983 ; Elliot,

1978 ; Grant, 1977 ; Link, Scherer, & Byrne, 1977 ; McCord, 1982 ; Peters, 1983 ; Stuss et al., 1983).

Phineas Gage et plus récemment EVR sont deux cas célèbres de patients cérébro-lésés frontaux présentant des similitudes symptomatiques avec la psychopathie. Suivant d'importantes lésions anatomiques aux lobes frontaux, Phineas Gage présentait des changements drastiques au plan du comportement et de la personnalité (Harlow, 1848). Il adoptait soudainement des comportements irrévérencieux et entêtés, démontrait une irritabilité exagérée et était incapable de planifier à long terme. Toutefois, bien que l'étendue des lésions impliquait principalement la portion orbitale du lobe frontal, les dommages irréguliers aux structures adjacentes limitent quelque peu la conceptualisation théorique (Fuster, 1989).

Eslinger et Damasio (1985) et Damasio, Tranel et Damasio (1990) ont présenté le cas EVR, démontrant des lésions bien définies suivant l'ablation bilatérale de la portion orbitale du lobe frontal (en raison du développement d'un méningiome). Aucune atteinte n'était observée au plan des fonctions intellectuelles générales, telle que démontré par ses résultats aux tests d'intelligence, de fluidité verbale et de catégorisation. Toutefois, de profondes altérations furent notées au plan de la personnalité, qualifiée par les auteurs de « sociopathie acquise ».

Fonctions exécutives

Les similitudes observées entre les critères descriptifs de la psychopathie et les symptômes associés à une atteinte frontale ont donné naissance à une série d'études portant sur la performance relative aux fonctions exécutives chez les psychopathes. La subordination des fonctions exécutives aux lobes frontaux et aux systèmes adjacents a en effet été clairement établie par un grand nombre d'études (Fuster, 1980 ; Milner & Petrides, 1984).

Gorenstein (1982) a comparé la performance sur diverses tâches relatives aux lobes frontaux de 18 étudiants normaux à 20 psychopathes et 23 non-psychopathes incarcérés en institution psychiatrique, sélectionnés à l'aide de l'échelle de socialisation de Gough (1969) et d'une version auto-rapportée de l'échelle de personnalité antisociale du Research Diagnostic Criteria (RDC, Spitzer, Endicott, & Robins, 1975). Les psychopathes présentaient une performance significativement inférieure aux non-psychopathes tant au Wisconsin Card Sorting Test (WCST), au Necker Cube qu'au Sequential Matching Memory Task (SMMT), supportant l'hypothèse d'une dysfonction relative aux fonctions exécutives chez les psychopathes. Toutefois, certaines faiblesses méthodologiques limitent la portée des résultats (Hare, 1984). L'évaluation de la psychopathie est effectuée suivant des critères plutôt incertains et la sélection des sujets en milieu psychiatrique paraît hasardeuse. De plus, des écarts étaient observés entre les groupes au plan de l'âge, du niveau de scolarité et de l'abus de substances psycho-actives.

Dans une étude subséquente, Hare (1984) a tenté de reproduire les résultats obtenus par Gorenstein (1982) chez des criminels psychopathes et non psychopathes sélectionnés en milieu carcéral à l'aide du Psychopathy Checklist (PCL). Aucun écart significatif de performance n'était observé entre les groupes à l'égard de diverses tâches neuropsychologiques sensibles aux fonctions exécutives. Au-delà de la polémique diagnostique associée à la notion de psychopathie, les déficits observés par Gorenstein (1982) pourraient être davantage corollaires d'un faible résultat sur l'échelle de socialisation de Gough plutôt que des critères descriptifs de la psychopathie selon Cleckley. L'utilisation de populations différentes (incarcérées vs psychiatriques) et le contrôle effectué par Hare (1984) au plan de l'âge, du QI et du niveau d'éducation pourrait également expliquer la disparité des résultats.

Les écarts de performance enregistrés par Gorenstein (1982) pourraient ainsi être en partie imputables à une prévalence plus élevée d'abus de substances psycho-actives chez les psychopathes peu socialisés. L'échelle Pd du MMPI et l'échelle de socialisation (So) de Gough sont en effet beaucoup plus sensibles à l'abus d'alcool que le PCL (Cooney, Kadden, & Litt, 1990). Plusieurs études ont associé d'importantes altérations neurologiques à l'abus de substances psycho-actives (Miller & Orr, 1980 ; Ryan, 1980 ; Ryan & Butters, 1980) et la consommation abusive et précoce d'alcool (Begleiter, Porjesz, Bihari, & Kissin, 1984 ; Schaeffer, Parsons, & Yohman, 1984 ; Tarter, Hegedus, Goldstein, Shelly, & Alterman, 1984). Hoffman, Hall et Bartsch (1987) ont vérifié cette hypothèse et ont administré plusieurs tests neuropsychologiques relatifs aux lobes frontaux (WCST ; SMMT ; Necker Cube ; Trails A & B ; WISC-R Mazes & Interference Memory Task) à des groupes de

psychopathes (P) et de non-psychopathes (NP) sélectionnés en institution psychiatrique suivant les mêmes critères qu'observés par Gorenstein (1982). Une répartition additionnelle des sujets selon leur consommation faible (CF) ou élevée (CE) d'alcool offrait quatre groupes de comparaison (P/CF ; P/CE ; NP/CF et NP/CE). Aucune différence significative n'était relevée entre les groupes, hormis un écart de performance au Trail A & B ($p < .002$) associé à la consommation d'alcool.

Plusieurs autres études ont tenté d'évaluer les fonctions exécutives chez les psychopathes sans parvenir à reproduire les résultats obtenus par Gorenstein (Devonshire, Howard, & Stellars, 1988 ; Fedora & Fedora, 1983 ; Smith et al., 1992). Par exemple, Fedora et Fedora (1983) ont comparé la performance obtenue, sur une variété de tests neuropsychologiques, de 31 sujets contrôles volontaires à 28 psychopathes et 28 non-psychopathes sélectionnés en milieu carcéral à l'aide du Psychopathy Checklist (PCL). Les psychopathes et les non-psychopathes présentaient des performances similaires au plan des fonctions exécutives. Néanmoins, les criminels incarcérés (psychopathes et non psychopathes) se distinguaient des non-criminels volontaires sur plusieurs tests relatifs aux lobes frontaux. Une faible performance aux tests neuropsychologiques sensibles aux fonctions exécutives semble en effet davantage associée à l'antisocialité qu'à la psychopathie. D'ailleurs, les études ayant comparé des individus antisociaux à des sujets normaux rapportent généralement des distinctions notables au plan des fonctions exécutives (Berman & Siegal, 1976 ; Pontius & Ruttiger, 1976 ; Voorhees, 1981 ; Yeudall, Fromm-Auch, & Davies, 1982).

Distinctions entre la portion orbitale et dorsolatérale du lobe frontal

L'absence de résultat éloquent en faveur d'une affection frontale chez les psychopathes pourrait toutefois s'expliquer par le choix des mesures utilisées. Ces études ont évalué les fonctions exécutives selon une conceptualisation des lobes frontaux fonctionnellement et morphologiquement uniforme. Or, des fonctions distinctes semblent être associées tant à la portion orbitale que dorsolatérale du lobe frontal et des tableaux cliniques fort différents sont observés suivant l'atteinte sélective de l'une ou l'autre des régions (Blumer & Benson, 1975 ; Fuster, 1989 ; Stuss & Benson, 1986). Les similitudes symptomatiques observées entre les psychopathes et les patients ayant subi des lésions frontales sont évidentes surtout lors d'atteintes à la portion orbitale du lobe frontal (Raine & Scerbo, 1991; Yeudall, 1977 ; Yeudall, Fedora, & Fromm, 1987), et les instruments psychométriques généralement utilisés afin d'évaluer les fonctions exécutives sont constitués surtout de mesures frontales diffuses ou à tendance dorsolatérale.

La portion dorsolatérale du lobe frontal est principalement associée à l'intégration des séquences temporelles prospectives et rétrospectives, opérationnalisée par la planification et la mémoire de travail (Fuster, 1989 ; Stuss & Benson, 1986). Les symptômes cliniques observés suivant des lésions spécifiques à la région dorsolatérale du lobe frontal sont généralement associés à une personnalité « pseudodépressive » caractérisée par un comportement apathique, akinétique et affectivement indifférent (Botez, 1987 ; Blumer & Benson, 1975 ; Luria, 1980 ; Stuss & Benson, 1986). Ce tableau clinique est probablement en partie imputable à une atteinte des projections frontales dorsolatérales au cingulum et au système d'activation réticulaire. Des

symptômes akinétiques encore plus évidents sont en effet observés lors de lésions bilatérales du cingulum.

La portion orbitale du lobe frontal est principalement associée à l'inhibition d'interférences cognitives et émotionnelles (Cummings, 1985 ; Damasio & Van Hoesen, 1983 ; Fuster, 1989). Ces mécanismes d'inhibition sont nécessaires à l'exécution du comportement afin de supprimer les éléments contextuels nuisibles (Fuster, 1989), de même que les interférences instinctuelles et émotionnelles d'origine limbique (Cummings, 1985 ; Damasio & Van Hoesen, 1983). Les symptômes cliniques observés, suivant des lésions spécifiques à la région orbitale du lobe frontal, sont généralement associés à une personnalité « euphorique » (Fuster, 1989) ou « pseudopsychopathique » (Blumer & Benson, 1975 ; Boone et al., 1988 ; Bowen, Verma, Bajma, & Kusmirek, 1990 ; Peters, 1983 ; Stuss & Benson, 1984, 1986) caractérisée par un comportement moriatique, puéril, égocentrique et impulsif (Botez, 1987). Le patient démontre un comportement généralement désinhibé, particulièrement perceptible au plan des conduites sexuelles, un manque d'altruisme et une absence de jugement moral et éthique. Des fluctuations inattendues de l'humeur peuvent également se présenter sous forme d'agressivité (Blumer & Benson, 1975 ; Cummings, 1985 ; Fuster, 1989 ; Luria, 1973 ; Peters, 1983). La manifestation spontanée de comportements violents pourrait s'expliquer par la relation privilégiée qu'entretient le cortex orbitofrontal avec les circuits amygdaliens associés, par plusieurs auteurs, à l'expression de l'agressivité (Egger & Flynn, 1963 ; Sarter & Markowitsch, 1985).

Ainsi, Lapierre, Braun et Hodgins (1995), ont vérifié l'hypothèse d'une atteinte spécifique à la région orbitofrontale chez les psychopathes. Divers instruments psychométriques spécifiquement sensibles à la portion orbitale et dorsolatérale du lobe frontal ont été administrés à 30 psychopathes et 30 non-psychopathes volontaires incarcérés et sélectionnés à l'aide du Psychopathy Checklist (PCL). Aucune différence significative ne distinguait les groupes au plan de la consommation de substances psycho-actives. Les mesures relatives à la portion dorsolatérale incluaient le Wisconsin Card Sorting Test et le score quantitatif des labyrinthes de Porteus, alors que les mesures relatives à la portion orbitale étaient constituées d'une épreuve visuelle de type Go / No-go, du score qualitatif des labyrinthes de Porteus et d'une tâche de discrimination olfactive (University of Pennsylvania Smell Identification Test, UPSIT). Puisqu'une projection olfactive, via les noyaux thalamiques médians, évolue des bulbes olfactifs jusqu'au cortex orbitofrontal (Potter & Nauta, 1979 ; Tanabe, Yarita, Lino, Ooshima, & Takagi, 1975), des déficits au plan de la discrimination olfactive, avec toutefois une préservation du seuil de détection, sont en effet souvent observés chez les patients cérébro-lésés orbitofrontaux (Jones-Gotman & Zatorre, 1988 ; Potter & Butters, 1980 ; Varney, 1988). Deux mesures sensibles aux lobes pariétaux étaient également administrées afin d'assurer une équivalence des fonctions neuropsychologiques plus générales (une épreuve de rotation spatiale et le sous-test de Ressemblance du Ottawa-Wechsler Individual Test of Intelligence). Aucune différence significative n'était relevée au plan des mesures relatives tant à la région dorsolatérale que pariétale. Toutefois, des écarts de performance hautement significatifs étaient observés sur l'ensemble des épreuves sensibles à la région orbitofrontale ($p < .0001$). Bien que des déficits de désinhibition comportementale ou de discrimination olfactive

ne sont pas strictement associés à une atteinte orbitofrontale, la convergence des résultats suggère une contribution des mécanismes orbitofrontaux chez les psychopathes.

Bien que cette étude soit très rigoureuse sur plusieurs points, certaines lacunes méthodologiques limitent la portée des résultats. Le contrôle effectué à l'égard du seuil de détection des stimuli olfactifs s'avère clairement insuffisant. En raison d'un effet plafond évident, tous les sujets présentaient un score parfait à l'épreuve de détection olfactive. Ainsi, il est difficile d'affirmer l'équivalence des groupes à cet égard. L'usage répété de substances psycho-actives absorbées par voie nasale, telles que la cocaïne ou le PCP, pourrait, à long terme, entraîner une détérioration importante des récepteurs olfactifs. Puisque, comparés à l'ensemble de la population antisociale, les psychopathes semblent, selon Smith et Newman (1990), davantage enclins à inhaler ce type de substances, l'hypothèse d'une détérioration accrue des récepteurs olfactifs, chez ces derniers, paraît plausible.

Roussy et Toupin (1998) ont tenté de reproduire les résultats de Lapierre et al. (1995) chez 25 psychopathes et 28 non-psychopathes juvéniles âgés entre 14 et 18 ans. Les sujets étaient recrutés avant l'âge adulte afin de réduire la possibilité d'une détérioration olfactive due au style de vie. Des mesures de détection olfactive beaucoup plus rigoureuses étaient également administrées. Tel qu'observé par Lapierre et al. (1995), aucun écart significatif n'était relevé entre les groupes au plan de plusieurs mesures frontales diffuses ou à tendance dorsolatérale. Toutefois, bien que les psychopathes présentaient une performance significativement inférieure aux

non-psychopathes, sur deux tâches d'inhibition comportementale jugées sensibles aux cortex orbitofrontaux, aucun écart significatif de performance ne distinguait les groupes au plan de la discrimination olfactive (UPSIT).

L'absence de déficits de discrimination olfactive chez les psychopathes ne réfute pas nécessairement l'hypothèse d'une relation entre la psychopathie et une atteinte fonctionnelle des mécanismes orbitofrontaux. Bien que les mécanismes associés à l'inhibition comportementale et à la discrimination olfactive partagent une certaine contiguïté anatomique, aucune évidence théorique ne suppose qu'ils soient fonctionnellement reliés. De plus, l'étude de Roussy et Toupin (1998) compare la performance de psychopathes et de non-psychopathes juvéniles âgés entre 14 et 18 ans. La maturation des lobes frontaux s'effectue de manière irrégulière jusqu'à l'âge adulte (Hudspeth & Pribram, 1990 ; Thatcher, 1991 ; Thatcher, Walker, & Giudice, 1987) et les déficits observés par Lapiere et al. (1995) à l'égard de la discrimination olfactive pourraient être associés à un retard maturationnel visible que lorsque les membres du groupe de comparaison ont atteint leur pleine maturité frontale. Puisque les résultats obtenus par Roussy et Toupin (1998) confirment un déficit d'inhibition comportementale chez les psychopathes, une atteinte fonctionnelle des mécanismes orbitofrontaux et/ou sous-corticaux associés, demeure vraisemblable.

Certaines observations empiriques relatives à la psychopathie, notamment au plan de l'expression neuro-végétative des émotions, convergent d'ailleurs en ce sens. Le cortex orbitofrontal fournit en effet les seules projections corticales directement associées au contrôle des fonctions végétatives (Nauta, 1971).

Expression neuro-végétative des émotions

Plusieurs études ayant évalué les manifestations physiologiques de l'expression neuro-végétative des émotions chez les psychopathes, ont révélé, chez ces derniers, un fonctionnement atypique du système nerveux autonome. Bien que certaines particularités semblent caractériser les psychopathes au plan de l'activité électrodermale tonique, les observations empiriques les plus éloquentes concernent l'activité électrodermale et cardio-vasculaire phasique lors de l'anticipation d'une stimulation aversive.

Activité électrodermale et cardio-vasculaire tonique

Les études ayant comparé le rythme cardiaque tonique présenté par des psychopathes et des non-psychopathes incarcérés, ne relèvent généralement aucun écart significatif entre les groupes (Hare, 1968 ; Hare, 1972 ; Hare & Craigen, 1974 ; Hare & Quinn, 1971 ; Ogloff & Wong, 1990). Les résultats observés au plan de l'activité électrodermale (AED) tonique sont plutôt inconsistant entre les études mais semblent néanmoins démontrer, chez les psychopathes, une conductance dermale au repos légèrement inférieure aux non psychopathes (Hare, 1978).

Hare (1965) a comparé les indices d'AED toniques obtenus chez des sujets normaux à ceux obtenus chez des psychopathes et des non-psychopathes incarcérés et sélectionnés suivant les critères descriptifs de la psychopathie selon Cleckley. Le groupe « psychopathe » se distinguait par une activité électrodermale au repos

significativement inférieure aux deux autres groupes. Toutefois, plusieurs études n'observent aucun écart significatif entre psychopathes et non-psychopathes à cet égard (Hare, 1972, 1975 ; Hare & Quinn, 1971 ; Hare & Craigen, 1974 ; Hare, Frazelle, & Cox, 1978).

Selon Hare (1978), l'inconsistance des résultats pourrait s'expliquer par des différences plutôt faibles entre psychopathes et non-psychopathes, nécessitant une puissance statistique accrue. Ainsi, Hare (1978) a regroupé les données obtenues lors de 8 études, dont 2 présentaient des résultats significatifs (Hare, 1965, 1968) et 6 présentaient des résultats non significatifs mais s'orientant dans la même direction (Hare, 1972, 1975 ; Hare & Craigen, 1974 ; Hare & Quinn, 1971 ; Hare, Frazelle, & Cox, 1978). Des écarts hautement significatifs ($p < 0.005$) distinguaient les psychopathes des non-psychopathes par une activité électrodermale tonique inférieure.

La faible activité électrodermale tonique observée chez les psychopathes a d'abord été interprétée par une hypoactivité cérébrale. Cette conception s'inspire des premiers modèles biologiques de la personnalité qui situait l'activation corticale au centre des mécanismes émotionnels, et dont la prédisposition innée favoriserait le développement d'une personnalité particulière.

Selon Eysenck, la fonction majeure du cortex est de coordonner et d'inhiber les activités exercées par les aires sous-corticales plus primitives (Eysenck, 1977). La sensibilité du système réticulaire ascendant et le seuil auquel le cortex inhibe

l'activation générée par ce système, détermineraient le facteur d'*extraversion* (E). Plus le cortex est actif, plus il est efficace à inhiber l'activité primaire sous-corticale. Ainsi, les *extravertis* seraient caractérisés par une faible activation corticale et les introvertis par une activation corticale excessive. Selon Hebb (1955), l'organisme oriente ses comportements afin d'atteindre un niveau optimal d'activation. L'introverti serait plus sensible à la stimulation, atteignant un niveau optimal lors d'une stimulation faible en intensité, tandis que l'extraverti serait moins sensible et atteindrait un niveau optimal lors d'une stimulation intense.

La faible activité corticale des psychopathes serait le reflet d'une faible réactivité ou d'une adaptation rapide aux stimulations environnementales (Quay, 1965). Ces derniers atteindraient plus difficilement un niveau de satiété au plan de la stimulation et rechercheraient constamment des situations stimulantes. Selon Quay (1977), l'hyporéactivité innée du système nerveux des psychopathes favoriserait le développement, dès l'enfance, de comportements antisociaux, tant par la recherche intense de stimulations que par une faible anticipation de la punition. La recherche constante de stimulations et la difficulté à prévenir les conséquences, chez un enfant, inciterait des réactions disciplinaires hostiles et inconstantes chez ses parents. Suite aux sanctions répétitives, il y aurait une instauration d'un phénomène d'habituation et d'un déclin des réponses physiologiques et comportementales à l'encontre de la répression.

Plusieurs études ayant tenté de vérifier l'hypothèse d'une hypoactivité corticale chez les psychopathes, ont observé, chez ces derniers, une incidence élevée de tracés

EEG anormaux. (Arthurs & Cahoon, 1964 ; Bonkalo, 1967 ; Harper, Morris, & Bleyerveld, 1972 ; Predescu & Roman, 1971 ; Sayed, Lewis, & Brittain 1969). Ces études rapportent généralement un ralentissement de la bande alpha (8-13 Hz) qui peut s'exprimer par une occurrence plus élevée d'onde thêta (4-7 Hz) ou même d'onde delta (0.5-3 Hz). Plusieurs autres études ont toutefois relevé, chez des psychopathes, une incidence de tracés EEG anormaux tout à fait comparable à ce qui est observé dans la population générale (Craft, Fabisch, Stephenson, Burnand, & Kerridge, 1962 ; Murdoch, 1972 ; Olson, Gibbs, & Adams, 1970 ; Small, 1966). De plus, puisque la plupart des études en cette matière se sont déroulées il y a plus de 30 ans, la psychopathie réfère généralement à une conception plutôt large et peu définie se rapprochant davantage de la notion de « sociopathie ». La distinction, entre les psychopathes et l'ensemble des individus violents est sur ce plan encore loin d'être démontrée. Un ralentissement de la bande alpha (8-13 Hz) est en effet associé à la manifestation de violence tant chez les délinquants juvéniles (Forssman & Frey, 1953 ; Verdeaux, 1970), que chez les criminels adultes (Hill, 1952 ; Gabrielli & Mednick, 1983 ; Williams, 1969). En définitive, peu d'évidences convergent vers les conceptualisations théoriques de Eysenck et de Quay. Tel que souligné par Mawson et Mawson (1977), la notion d'activation corticale est insuffisante à conceptualiser l'ensemble des mécanismes associés au développement de la personnalité, qu'elle soit normale ou pathologique.

Activité électrodermale et cardio-vasculaire phasique

Les études ayant tenté d'évaluer les réactions électrodermales et cardio-vasculaires des psychopathes en réponse à une stimulation aversive obtiennent des résultats plutôt inconsistants. Hare et Quinn (1971) ont relevé, chez les psychopathes, une activité électrodermale significativement inférieure aux non psychopathes en réponse à une stimulation aversive spontanée. Toutefois, d'autres études n'observent, à cet égard, aucun écart de valeurs entre les groupes (Hare, 1972 ; Hare & Craigen, 1974).

En fait, les résultats les plus discriminants au plan de l'activité électrodermale et cardio-vasculaire présentée par les psychopathes et les non-psychopathes sont observés non pas directement en réponse à un stimulus aversif mais lors de l'anticipation de son apparition imminente. Dans une perspective expérimentale de conditionnement ou de quasi-conditionnement, le sujet est informé (par un indice visuel ou auditif) de l'apparition prochaine d'un stimulus aversif (tels un choc électrique ou un son très intense). Suivant ces conditions, plusieurs études relèvent, chez les psychopathes, une conductance dermale significativement inférieure aux non-psychopathes (Hare & Craigen, 1974 ; Hare, Frazelle, & Cox, 1978 ; Hare & Quinn, 1971). Par exemple, Hare, Frazelle et Cox (1978) ont comparé les indices électrodermaux de 24 psychopathes (P) et de 40 non-psychopathes (NP), sélectionnés à partir d'une échelle de 7 points relative aux critères descriptifs de la psychopathie selon Cleckley (1976). Une répartition additionnelle des sujets selon l'échelle de socialisation de Gough (So) offrait quatre groupes de comparaison (P/Low, P/High, NP/Low et NP/High). Lors des quatre secondes précédant la stimulation déplaisante

(stimulus auditif de 120dB), le groupe fortement psychopathe (P/Low) présentait une réponse électrodermale significativement inférieure aux trois autres groupes. Quoique ces études aient été effectuées avant l'élaboration de procédures diagnostiques fiables et valides à l'égard de la psychopathie, des résultats tout à fait similaires ont été récemment obtenus suivant l'utilisation du Psychopathy Checklist (Ogloff & Wong, 1990).

La faible conductance dermale observée chez les psychopathes, lors de l'anticipation d'une stimulation aversive, pourrait être la résultante d'une faible propension à l'anxiété. Cette hypothèse paraît plausible en raison du détachement émotionnel typiquement associé à la psychopathie. Toutefois, certaines observations empiriques limitent quelque peu cette affirmation. L'hypoactivité électrodermale observée chez les psychopathes lors de l'anticipation d'une stimulation aversive est, par contraste, souvent combinée à une accélération du rythme cardiaque similaire ou supérieure aux non-psychopathes (Hare & Craigen, 1974 ; Hare & Quinn, 1971 ; Hare, Frazelle, & Cox, 1978). Une telle sélectivité dans la manifestation physiologique de l'anxiété évoque une atteinte partielle des mécanismes motivationnels primitifs destinés à la protection de l'organisme.

Une accélération du rythme cardiaque lors d'une stimulation aversive pourrait, selon Obrist (1976), témoigner d'un mécanisme d'évitement actif où l'organisme tente de faire face à la situation plutôt que de subir passivement la stimulation déplaisante. Par l'évitement actif, les psychopathes adopteraient un mécanisme d'approche à l'égard des stimuli aversifs. S'inspirant de la théorie motivationnelle de Gray (1982a),

Fowles (1980, 1988, 1993) suggère une atteinte spécifique des mécanismes primitifs d'évitement passif chez les psychopathes. Selon cet auteur, l'activité cardio-vasculaire relèverait principalement d'un système motivationnel primitif d'approche et d'activation comportementale tandis que l'activité électrodermale serait davantage sous le contrôle d'un système motivationnel d'évitement et d'inhibition comportementale. Suivant l'absence d'un système adéquat d'inhibition comportementale, sur lequel repose l'évitement passif et l'expérience émotionnelle négative associée à l'anxiété (Gray, 1982b), le traitement motivationnel des stimuli aversifs pourrait être négligé.

Le modèle de Gray

Gray a développé un modèle théorique de la personnalité où les différences individuelles observées au plan du tempérament sont le reflet d'une prédisposition fonctionnelle particulière pour les systèmes motivationnels associés aux comportements d'approche et d'évitement. Gray a appliqué la psychologie comparative au champ de la personnalité, extrapolant certaines observations obtenues chez l'animal au tempérament humain. Selon lui, il est avantageux d'étudier directement les structures anatomiques liées aux réactions motivationnelles d'approche et d'évitement afin de développer une conceptualisation théorique en conformité avec ces observations. D'un point de vue phylogénétique, l'expérience émotionnelle assure, avant tout, une prédisposition à l'action destinée à protéger l'organisme. Les structures les plus primitives du traitement émotif sont donc essentiellement de nature motivationnelle. Au-delà de la polémique théorique à l'égard de la part cognitive de

l'émotion, c'est la perception fine et l'interprétation cognitive nuancée de l'expérience émotive qui distingue le plus les êtres humains des espèces inférieures. Les mécanismes limbiques associés aux émotions auraient, selon Gray, conservés leurs propriétés à travers la phylogénie.

Gray (1982a, 1982b, 1987a, 1987b) distingue trois systèmes motivationnels primitifs chez les mammifères, soit le système comportemental d'approche (BAS), le système d'inhibition comportementale (BIS) et le système combat/fuite, du terme anglais « fight/flight » (FFS). Suivant la nomenclature utilisée par les théories de l'apprentissage, l'expérience émotionnelle correspondrait à l'état du système nerveux central à l'égard des stimuli renforçateurs, primaires ou secondaires, positifs ou négatifs.

Alors que le système BAS susciterait l'activation du comportement et l'émergence de l'expérience émotionnelle positive en réponse aux agents de conditionnement positifs et à la suppression de la punition, l'expérience émotionnelle négative reposerait sur l'action des systèmes BIS et FFS. D'une part, le système BIS inhiberait le comportement en réponse à la nouveauté, aux agents de conditionnement négatifs et aux stimuli associés à la suppression de la récompense ; d'autre part, le système FFS répondrait aux stimuli inconditionnés aversifs par un comportement défensif d'agression ou de fuite.

Au plan de la personnalité, Gray suggère une rotation à 45° des dimensions névrosisme et extraversion de Eysenck, donnant lieu à deux nouveaux facteurs également orthogonaux, soit les dimensions d'anxiété et d'impulsivité. Une prédisposition fonctionnelle élevée pour le système BIS se traduirait par un trait d'anxiété élevé alors qu'une activité intense du système BAS favoriserait le trait d'impulsivité. Gray (1987a) suggère que l'équilibre entre l'activité des systèmes BIS et BAS et leurs influences sur le système d'activation réticulaire déterminent l'extraversion, alors que le névrosisme serait davantage associé à l'intensité d'activation de chacun de ces systèmes. Le troisième facteur de Eysenck, le psychotisme, serait associé à l'activité du système FFS.

Le système d'activation comportementale (BAS)

La conceptualisation théorique des bases biologiques du système BAS a été peu élaborée par Gray. Toutefois, il a dernièrement repris les travaux portant sur les systèmes de programmation motrice, notamment ceux de Swerdlow et Koob (1987), afin de positionner son modèle (Gray, 1991). Ainsi, le système BAS relèverait de l'action conjointe de deux systèmes moteurs parallèles suivant diverses boucles cortico-sous-corticales dopaminergiques et GABAergiques. Le premier système, associé aux projections non limbiques du striatum, permettrait (via le cortex préfrontal) d'initier et de maintenir l'ordre moteur ainsi que d'établir chacune des étapes motrices. Le deuxième système, associé aux projections limbiques du striatum, fournirait les indices de renforcement (via l'amygdale) et permettrait la transition entre

les différentes étapes suivant la vérification du déroulement moteur par le circuit septo-hippocampique.

Le système d'inhibition comportementale (BIS)

Les travaux de Gray ont principalement porté sur l'identification du substrat anatomique et fonctionnel du trait d'anxiété. Gray (1977) a observé que l'administration de drogues anxiolytiques affecte l'inhibition du comportement et l'augmentation de la vigilance normalement observées lors de la présentation de stimuli nouveaux, lors de punition ou d'omission de la récompense. Gray rejette partiellement l'hypothèse pharmacologique courante de l'action des benzodiazépines sur les récepteurs GABAergiques (type BZD, appariés au type A). Le récepteur GABA-A, situé en présynaptique, augmente la perméabilité des ions chlorures et entraîne une hyperpolarisation et une inhibition du neurone. Gray ne réfute pas l'évidence d'une haute affinité des benzodiazépines pour ces récepteurs, mais suggère une action indirecte sur les systèmes émotifs sous-jacents à l'anxiété. Puisque les récepteurs GABAergiques sont largement distribués à travers les structures corticales et sous-corticales, un agoniste sensible à ces récepteurs devrait produire un effet inhibiteur sur une multitude de fonctions cérébrales entraînant des effets sédatifs et anticonvulsivants généraux. De tels effets peuvent être effectivement observés lors d'administration massive d'anxiolytiques. Toutefois, lorsqu'ils sont utilisés à faibles doses, ces derniers semblent être relativement spécifiques à l'anxiété. Gray relève que les lésions subies à l'aire septale, à l'hippocampe et à la portion orbitale du lobe frontal, produisent des effets similaires à ceux observés suivant l'administration

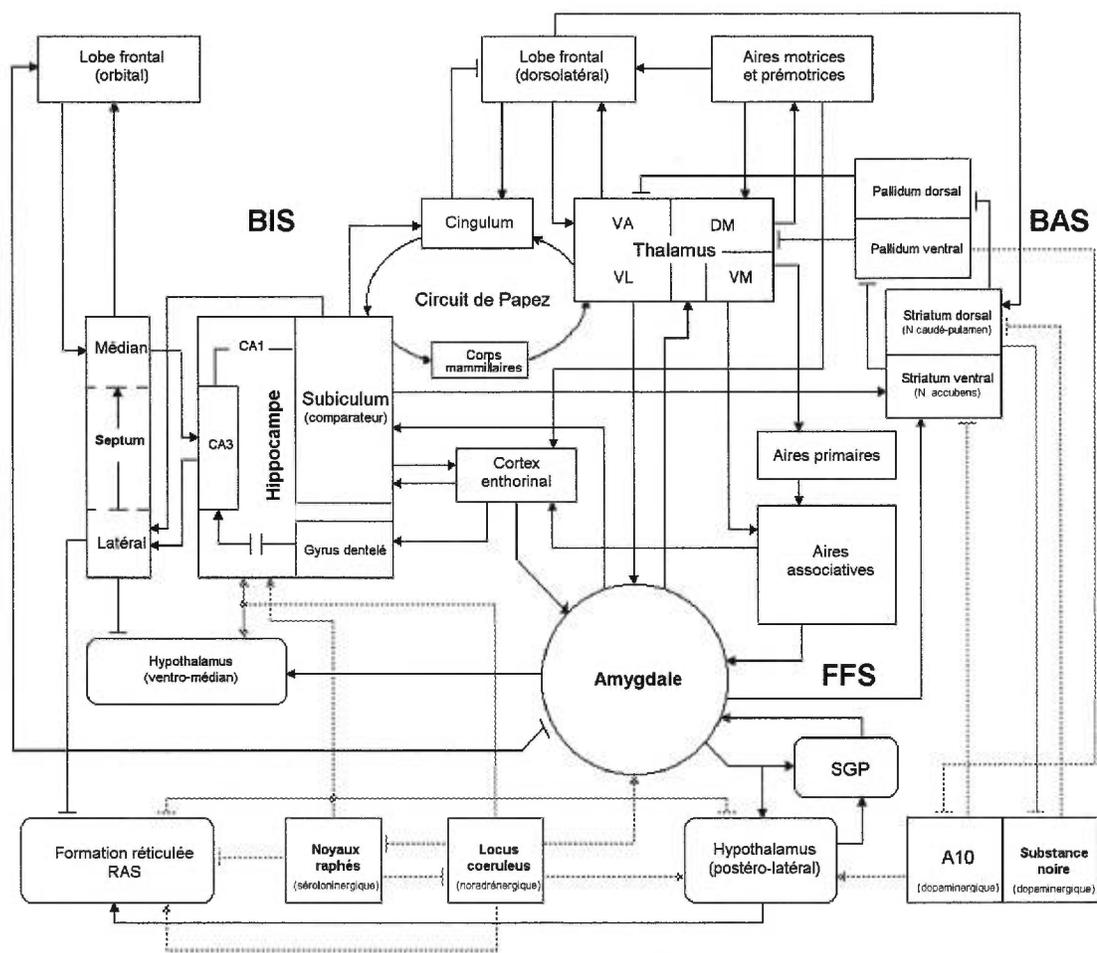
d'anxiolytiques. Selon lui, ces structures ou leurs constituants biochimiques pourraient constituer le substrat anatomique et fonctionnel de l'anxiété.

Le circuit septo-hippocampique, où l'hippocampe projette à la région septale par la voie semi-circulaire du fornix, est alimenté principalement par des afférents noradrénergiques provenant du locus coeruleus et des afférents sérotoninergiques provenant des noyaux raphés. L'activité de ces afférents biochimiques est augmentée sous des conditions de stress et diminuée suivant l'administration d'anxiolytiques. Puisque le locus coeruleus et les noyaux raphés reçoivent des afférents GABAergiques (Belin et al., 1979 ; Guyenet & Aghajanian, 1979), il paraît plausible que l'effet des anxiolytiques soit obtenu par l'inhibition pharmacologique de l'un ou l'autre de ces sites, entraînant une réduction du flux noradrénergique et/ou sérotoninergique au circuit septo-hippocampique.

Selon Gray, le circuit septo-hippocampique agirait en tant que « comparateur » entre les attentes du système nerveux central et ce qui se produit dans l'environnement. Si la stimulation est de nature aversive ou qu'elle ne correspond pas à ce qui est prédit, ce système aurait un effet stéréotypé d'inhibition comportementale associé à une accentuation de la vigilance et au sentiment d'anxiété. Suivant l'inhibition des programmes moteurs en cours, la conjoncture environnementale et comportementale est étiquetée et une exploration prudente est déclenchée afin de répondre aux interrogations du système.

Figure 1

Intégration anato-mo-fonctionnelle des systèmes motivationnels primitifs de Gray



Note. A10 = Noyau dopaminergique A10 de l'aire tegmentale ventrale ; VA = Noyau ventroantérieur du thalamus ; VL = Noyau ventrolatéral du thalamus ; DM = Noyau dorsomédian du thalamus ; SGP = Substance grise périaqueducatale.

Le système combat-fuite (FFS)

Selon Gray (1987a), le système FFS permettrait d'éliminer les stimuli aversifs par une réponse défensive d'agression ou de fuite. Jusqu'à récemment, Gray avait peu élaboré sur les mécanismes et les structures impliquées dans ce système. L'auteur

attribuait principalement l'activité du système FFS à l'amygdale. La stimulation des noyaux amygdaliens entraîne, en effet, des réactions défensives d'agression ou de fuite tant chez le chat que chez l'humain (Deutsch & Deutsch, 1966). Toutefois, suivant les travaux de Graeff (1990) et de Blanchard et Blanchard (1988, 1990a), Gray a apporté certaines modifications à son modèle (Gray & McNaughton, 1996).

Selon Blanchard et Blanchard (1988, 1990a), les mécanismes défensifs se manifestent chez les mammifères en fonction de la proximité de la menace. Lorsque l'organisme perçoit des indices environnementaux signifiant la présence possible d'une menace (prédateur potentiel), un processus d'inhibition du comportement et d'évaluation du risque est activé. Lorsque l'organisme est confronté directement à un prédateur (prédateur actuel), la fuite est la réponse dominante lorsque la distance et l'environnement le permettent. Toutefois, si la configuration environnementale empêche la fuite, un gel du comportement (freezing) est observé. Lorsque la proximité augmente, la fuite ou le gel est substitué par l'attaque défensive.

Gray & McNaughton (1996) tracent un parallèle entre les notions de prédateurs potentiels et actuels proposées par Blanchard et Blanchard (1990a) et les notions de stimuli aversifs conditionnés et inconditionnés. Alors que le système BIS suscite l'inhibition du comportement, l'évaluation du risque et l'état d'anxiété en présence d'un prédateur potentiel, le système FFS génère un état de panique et produit un répertoire comportemental de fuite, de gel ou d'attaque en présence d'un prédateur actuel.

Par l'ajout du « gel comportemental » au registre du système FFS, Gray admet la non-exclusivité du système BIS à l'égard des mécanismes défensifs d'inhibition. Toutefois, puisque selon Blanchard et Blanchard (1990b), les anxiolytiques affectent sélectivement les comportements associés à l'évaluation du risque d'un prédateur potentiel (inhibition comportementale ; BIS), et préserve les comportements associés à la présence d'un prédateur actuel (fuite, gel, attaque ; FFS), les mécanismes d'inhibitions et de gels comportementaux semblent appartenir à des systèmes fonctionnellement et anatomiquement distincts.

Organisation hiérarchique des mécanismes défensifs

Suivant les travaux de Graeff (1990, 1993, 1994) et Ledoux (1992, 1994), les mécanismes défensifs seraient hiérarchiquement organisés (Gray & McNaughton, 1996). Les informations sensorielles et/ou polysensorielles parallèlement traitées par les structures thalamiques, corticales et limbiques, seraient successivement acheminées à l'amygdale (Ledoux, 1986). Alors que l'information thalamique permettrait l'amorçage des mécanismes défensifs, l'information corticale viendrait confirmer ou infirmer la menace. En raison de l'aspect additif du processus, une réponse peut être amorcée avant que le stimulus soit pleinement et exhaustivement analysé, favorisant la rapidité d'exécution au détriment de l'infailibilité. Il est en effet moins coûteux de répondre inadéquatement à un stimulus non menaçant que de retarder la réponse envers un danger imminent.

Ainsi, en présence d'un prédateur proximal, le comportement d'attaque exécuté suivant un temps d'analyse limité, représente le niveau le plus bas de la hiérarchie des mécanismes défensifs et serait principalement déclenché par la substance grise périaqueducatale (Graeff, 1994). À un second pallier, lorsque la distance du prédateur permet une analyse plus approfondie de l'environnement, la fuite serait motivée par une boucle exercée entre l'hypothalamus médian, la substance grise périaqueducatale et les noyaux amygdaliens (Graeff, 1994). À un niveau plus élevé de la hiérarchie, lorsque des indices environnementaux signifient la présence d'un prédateur potentiel, se retrouvent l'inhibition du comportement et l'évaluation du risque associées au système BIS.

Psychopathie et système d'évitement et d'inhibition comportementale

Suivant la conceptualisation théorique d'une hypoactivité du système BIS chez les psychopathes, tel que suggéré par Fowles (1980, 1988, 1993), il n'est pas surprenant d'observer, chez les psychopathes, une hypoactivité électrodermale et un rythme cardiaque préservé lors de l'anticipation d'une stimulation aversive conditionnée. Selon l'auteur, la conductance dermale serait principalement modulée par l'activité sérotoninergique et noradrénergique du système BIS tandis que le rythme cardiaque relèverait davantage de l'activité dopaminergique du système BAS.

L'hypothèse de Fowles semble pertinente puisqu'elle intègre tant les caractéristiques d'absence d'anxiété que de désinhibition comportementale typiquement associées à la psychopathie. Peu d'auteurs distinguent les traits

d'impulsivité et de désinhibition comportementale des psychopathes. Gray élabore peu à cet égard mais semble associer le système BAS à la vigueur de l'impulsion (impulsivité) alors que la capacité à la contenir (inhibition comportementale) relèverait davantage du système BIS (Gray, 1987). Il est toutefois difficile de dissocier ces deux concepts au plan clinique. Le critère descriptif d'impulsivité du PCL-R semble référer à la fois à des comportements impulsifs, désinhibés et motivés par la recherche de sensations. Ceci est également vrai pour les critères « faible maîtrise de soi », « irresponsabilité » et « promiscuité sexuelle ». La désinhibition comportementale des psychopathes peut être observée en laboratoire à l'aide d'épreuves de type go / no-go où les participants doivent réagir rapidement à l'apparition d'un stimulus cible et inhiber une réponse antérieurement apprise (Lapierre, Braun, & Hodgins, 1995; Roussy & Toupin, 1998). Les psychopathes pourraient en fait présenter à la fois des comportements impulsifs et désinhibés. Lapierre et al. (1995) relèvent d'ailleurs, chez les psychopathes, un nombre d'erreurs qualitatives significativement plus élevé que chez les non psychopathes au Labyrinthe de Porteus, associé selon plusieurs auteurs à un indice d'impulsivité (Gow & Ward, 1982 ; Milich & Kramer, 1984). Selon Fowles, la désinhibition comportementale des psychopathes serait associée à une faible activité du système BIS. Il est toutefois possible que les systèmes BIS et BAS exercent une action mutuellement inhibitrice. Suivant cette conception, l'hypoactivité du système BIS entraînerait également une forte activité du système BAS et la manifestation d'impulsivité.

Malgré la pertinence des arguments invoqués par Fowles, des incertitudes subsistent. Gray a construit son modèle principalement à partir de recherches animales

sur l'anxiété. À cet égard, ses travaux ont surtout porté sur les bases motivationnelles primitives des émotions. L'extrapolation au tempérament humain n'est pas évidente. Bien que les structures limbiques humaines et animales associées à la production émotive sont de toute évidence phylogénétiquement liées et avant tout destinées à nourrir et à protéger l'organisme, le tempérament humain comporte une organisation certainement plus complexe et davantage modulée par la cognition que chez l'animal.

Plusieurs auteurs ont critiqué le modèle de Gray pour la position centrale du système BIS dans la genèse des affects négatifs et un rôle prédominant de l'amygdale, dans la production des émotions tant négatives que positives, est souvent suggéré comme alternative (Kagan, 1994 ; Panksepp, 1982). Les noyaux amygdaliens possèdent, en effet, des fibres associées tant au système motivationnel d'approche (dopaminergiques) qu'au système motivationnel d'évitement (noradrénergiques). Les projections limbiques du cortex orbitofrontal sont d'ailleurs surtout associées à l'amygdale. Le circuit septo-hippocampique serait alors davantage lié à l'évaluation de la familiarité de la stimulation.

L'absence de consensus à l'égard des structures anatomiques spécifiques à chacun des systèmes motivationnels primitifs impose une certaine prudence dans la formulation éventuelle d'hypothèses localisationnistes. Néanmoins, d'un point de vue fonctionnel, plusieurs observations cliniques et empiriques tendent à corroborer l'hypothèse d'une hypoactivité du système motivationnel primitif d'évitement et d'inhibition comportementale chez les psychopathes. Ces derniers sont en effet

fondamentalement hédonistes et semblent négliger surtout le traitement des émotions négatives.

Certaines observations obtenues par Patrick, Bradley et Lang (1993) convergent en ce sens. Ces auteurs ont comparé, chez des criminels psychopathes, mixtes et non psychopathes incarcérés pour agression sexuelle, la réponse défensive oculaire (startle reflex) observée lors de la présentation spontanée de stimuli positifs, négatifs et neutres. Tel qu'observé dans la population normale (Vrana, Spence, & Lang, 1988), le clignement des yeux des criminels mixtes et non psychopathes était diminué lors de la présentation de stimuli à connotation positive (associé à un comportement d'approche) et augmenté lors de la présentation de stimuli à connotation négative (associé à un comportement d'évitement). Un taux de clignements mitoyens était observé lors de la stimulation neutre. Les psychopathes se distinguaient des autres groupes par une fréquence de clignement réduite tant pour les stimuli positifs que négatifs, tout en présentant un profil similaire aux non-psychopathes pour les stimuli neutres. Les psychopathes semblent ainsi adopter un comportement d'approche tant pour les stimuli positifs que pour les stimuli négatifs, et ce, malgré l'identification adéquate de la valence subjective des stimuli.

Suivant l'absence d'un système d'évitement et d'inhibition comportementale adéquat, le traitement motivationnel des agents de conditionnement négatifs serait négligé. Dans certains cas, le traitement des stimuli négatifs pourrait être relégué au système d'approche et motivé par la recherche de stimulations. Les psychopathes, en

effet, aiment généralement prendre des risques et sont plutôt excités par le danger (Cleckley, 1976 ; Hare, 1993).

Latéralisation hémisphérique associée à l'expérience des émotions

Le contrôle cortical des mécanismes motivationnels sous-corticaux associés à l'expérience des émotions, semble être caractérisé par une dominance hémisphérique droite pour le système motivationnel d'évitement et une dominance hémisphérique gauche pour le système motivationnel d'approche (Davidson, 1984, 1987, 1988, 1992 ; Davidson, Ekman, Saron, Senulis, & Friesen, 1990 ; Davidson & Tomarken, 1989). De nombreuses observations empiriques ont en effet associé un traitement préférentiel de l'hémisphère gauche pour les émotions positives et de l'hémisphère droit pour les émotions négatives (Ahern & Schwartz, 1979 ; Davidson & Tomarken, 1989 ; Dimond & Farrington, 1977 ; Gur, 1983 ; Heilman, Scholes, & Watson, 1975 ; Reuter-Lorenz & Davidson, 1981 ; Rossi & Rosadini, 1967 ; Sackeim et al., 1982 ; Terzian, 1964 ; Zaidel et al., 1995).

Les patients aphasiques ayant subi des lésions hémisphériques gauches apparaissent souvent anxieux et dépressifs (Goldstein, 1948 ; Gainotti, 1969, 1972). Par contraste, les patients cérébro-lésés droits sont plutôt indifférents ou euphoriques (Hécean, Ajuriagerra, & de Massonet, 1951 ; Denny-Brown, Meyers, & Horenstein, 1952 ; Gainotti, 1969, 1972). Les symptômes dysphoriques du cérébro-lésé gauche furent d'abord interprétés par l'indisposition du caractère invalidant de l'aphasie, alors que l'indifférence du cérébro-lésé droit était associée à la symptomatologie anosognosique

ou anosodiaphorique souvent observée chez ces derniers (Gainotti, 1983). Toutefois, les études ayant procédé à l'anesthésie sélective des hémisphères cérébraux (par injection intra-carotidienne d'amytal sodique) semblent démontrer un rôle cortical spécifique au plan de l'expérience émotionnelle. Alors que l'inactivation fonctionnelle de l'hémisphère gauche suscitait des manifestations d'angoisse et de désarroi (réactions catastrophiques), un comportement indifférent et euphorique était observé lors de l'anesthésie sélective de l'hémisphère droit (Perria, Rosadini, & Rossi, 1961 ; Rossi & Rosadini, 1967 ; Terzian, 1964). Puisque l'aphasie et l'hémiplégie induites n'étaient que transitoires, l'interprétation des symptômes dysphoriques du cérébro-lésé gauche par le caractère invalidant de l'atteinte fonctionnelle, paraît peu probable. De plus, bien que l'anesthésie sélective de l'hémisphère droit engendrait une certaine forme d'indifférence émotive, aucun déni explicite du trouble n'était observé (Heilman, 1997).

Utilisant des mesures électrophysiologiques d'activation corticale, plusieurs études, tant chez l'enfant que chez l'adulte, ont démontré une association entre une activation antérieure gauche et la production d'émotions positives et une association entre une activation antérieure droite et la production d'émotions négatives (Davidson et al., 1990 ; Davidson & Fox, 1982 ; Fox & Davidson, 1988).

Certaines études n'ont toutefois pas réussi à mettre en évidence une telle spécialisation hémisphérique (Borod & Caron, 1980 ; Ladavas, Umiltà, & Ricci-Bitti, 1980 ; Strauss & Moscovitch, 1981). Selon Davidson (1993), l'inconsistance des observations empiriques s'explique surtout par des divergences méthodologiques entre

les études. Selon plusieurs auteurs (Bryden, 1982 ; Davidson, 1984 ; Ehrlichman, 1987 ; Hirschman & Safer, 1982 ; Sackeim et al., 1982), la spécialisation hémisphérique relevée concerne surtout le traitement de l'expérience émotionnelle, principalement observable dans la portion antérieure du cerveau, tandis que la perception et la reconnaissance des émotions relèveraient davantage des régions postérieures et seraient largement traitées par l'hémisphère droit tant pour les stimuli négatifs que positifs. Les réactions catastrophiques associées aux lésions subies à l'hémisphère gauche sont, en effet, surtout observées lors d'atteintes périsylviennes antérieures (Benson, 1979 ; Robinson & Sztela, 1981).

Puisque les psychopathes semblent identifier adéquatement les émotions d'autrui et semblent surtout souffrir d'une atteinte fonctionnelle spécifique à l'expérience des émotions négatives, les structures corticales directement ou indirectement associées à celles-ci devraient préférentiellement relever de la portion antérieure droite du cortex.

L'état actuel des connaissances à l'égard des mécanismes qui sous-tendent la spécialisation hémisphérique du traitement cortical associé à l'expérience des émotions est toutefois plutôt limité (Heilman, 1997). L'appariement du système d'approche et d'activation comportementale de Gray à un traitement préférentiel du cortex antérieur gauche paraît plausible. De même, un traitement préférentiel de l'hémisphère droit à l'égard du système motivationnel d'évitement et d'inhibition comportementale semble également possible. Gur et al. (voir Gur, 1983) ont d'ailleurs observé, à l'aide d'un appareil à positrons (PET), une association entre l'augmentation du métabolisme

orbitofrontal droit et la réponse typique d'anxiété du système d'inhibition comportementale.

L'affiliation des émotions négatives au système d'évitement et d'inhibition comportementale n'est toutefois pas absolue. Tel que suggéré par Heilman (1997), certaines émotions négatives sont à la fois modulées par des mécanismes d'approche et d'évitement. À cet égard, la latéralisation des ressources corticales antérieures associées au système FFS est plutôt incertaine.

Néanmoins, suivant la conceptualisation théorique d'une atteinte fonctionnelle des mécanismes motivationnels d'évitement et d'inhibition comportementale chez les psychopathes, l'hypothèse d'une latéralisation corticale moins franche du traitement de l'expérience émotionnelle négative, chez ces derniers, paraît plausible et pertinente à l'investigation empirique. Aucune cognition linguistique ne devrait être nécessaire à l'observation de ces déficits, reléguant la notion de démence sémantique, si elle existe, à une condition subalterne et non spécifique aux mécanismes langagiers.

Conclusion et hypothèses

Bien que plusieurs observations empiriques corroborent l'hypothèse d'une atteinte sémantique des mots à connotation émotionnelle chez les psychopathes, des incertitudes subsistent. Une atteinte sémantique purement linguistique semble insuffisante à conceptualiser l'ensemble des caractéristiques du traitement émotionnel des psychopathes. Les symptômes « pseudo-psychopathiques » présentés par les

patients ayant subi des lésions frontales ainsi que certaines caractéristiques de l'expression neuro-végétative de l'expérience émotionnelle des psychopathes évoque une conceptualisation théorique relevant davantage des mécanismes fronto-limbiques propres à l'expérience des émotions. La présente étude a pour premier objectif de tenter de clarifier cette affirmation et formule l'hypothèse d'une contribution non essentielle des mécanismes langagiers à l'observation d'un traitement atypique des émotions chez les psychopathes.

Plusieurs études relèvent une faible conductance dermale phasique chez les psychopathes lors de l'anticipation d'une stimulation aversive (Hare, 1965 ; Hare & Craigen, 1974 ; Hare, Frazelle, & Cox, 1978 ; Hare & Quinn, 1971 ; Ogloff & Wong, 1990). Or, cette observation est généralement combinée à une activité cardiovasculaire similaire ou supérieure aux non-psychopathes (Hare & Craigen, 1974 ; Hare & Quinn, 1971 ; Hare, Frazelle, & Cox, 1978). Une telle sélectivité dans la manifestation physiologique de l'anxiété suppose une atteinte des mécanismes motivationnels primitifs destinés à la protection de l'organisme. Une augmentation du rythme cardiaque lors d'une stimulation aversive pourrait, selon Obrist (1976), témoigner d'un mécanisme d'évitement actif où l'organisme tente de faire face à la situation plutôt que de subir passivement la stimulation déplaisante. Par l'évitement actif, les psychopathes adopteraient un mécanisme d'approche à l'égard des stimuli aversifs. S'inspirant de la théorie motivationnelle de Gray (1982a), Fowles (1980, 1988, 1993) suggère une atteinte spécifique des mécanismes primitifs d'évitement passif chez les psychopathes. Selon cet auteur, l'activité électrodermale relèverait principalement d'un système motivationnel primitif d'inhibition comportementale

tandis que l'activité cardio-vasculaire serait davantage sous le contrôle d'un système motivationnel d'approche et d'activation comportementale. Suivant l'absence d'un système adéquat d'inhibition comportementale, sur lequel reposent l'évitement passif et les bases motivationnelles de l'expérience des émotions négatives (Gray, 1982b), le traitement des stimuli aversifs serait négligé. Malgré des incertitudes à l'égard des composantes anatomiques spécifiques à chacun de ces systèmes, la conceptualisation théorique d'une atteinte des mécanismes motivationnels d'évitement et d'inhibition comportementale chez les psychopathes semble pertinente puisqu'elle intègre, d'une part, les caractéristiques typiques d'impulsivité et de désinhibition comportementale, et d'autre part, le faible traitement de l'expérience émotionnelle négative (telle que la peur et l'anxiété), favorisant l'exacerbation peu intégrée des émotions positives et un comportement euphorique et détaché. Les psychopathes sont en effet fondamentalement hédonistes et semblent négliger surtout le traitement des émotions négatives. Certaines observations empiriques obtenues par Patrick, Bradley et Lang (1993) convergent d'ailleurs en ce sens. Ces auteurs ont en effet observé, chez les psychopathes, un profil de réponse oculaire typiquement associé à un traitement motivationnel d'approche, et ce, tant pour des stimuli positifs que négatifs.

Le contrôle cortical des mécanismes motivationnels sous-corticaux associés à l'expérience des émotions, semble être caractérisé par une dominance hémisphérique droite pour le traitement des stimuli négatifs (système motivationnel d'évitement) et une dominance hémisphérique gauche pour le traitement des stimuli positifs (système motivationnel d'approche). Ainsi, suivant la conceptualisation théorique d'une atteinte fonctionnelle des mécanismes motivationnels d'évitement et d'inhibition

comportementale chez les psychopathes, une hypoactivité hémisphérique droite devrait être observée, chez ces derniers, à l'égard du traitement des stimuli négatifs. Aucune cognition linguistique ne devrait être nécessaire à l'observation de ces déficits. L'atteinte circonscrite du système d'inhibition comportementale devrait également se caractériser par des difficultés d'inhibition et une préservation du traitement de l'expérience émotionnelle positive.

Le paradigme expérimental de réponse défensive oculaire proposé par Lang, Bradley et Cuthbert (1990, 1992), semble être particulièrement sensible au traitement différentiel du système nerveux autonome envers la valence des stimuli. Toutefois, puisqu'il nécessite un temps d'exposition relativement long, ce paradigme permet l'accès à la cognition linguistique et distingue difficilement la perception et l'expérience des émotions. Une alternative intéressante concerne l'emploi de mesures électrophysiologiques conventionnelles du système nerveux autonome, peu sensibles envers la valence des stimuli, mais appliquées à l'intérieur d'une tâche d'exposition visuelle dichotique destinée à mesurer l'effet de latéralisation du traitement des stimuli positifs et négatifs.

À l'aide de l'enregistrement de la conductance dermale, Zaidel, Hugdahl et Johnsen (1995) ont démontré, chez les normaux, une préférence de l'hémisphère droit pour les stimuli négatifs et de l'hémisphère gauche pour les stimuli positifs, et ce, lors d'une stimulation visuelle trop rapide (30ms) pour être accessible à la conscience et à la cognition linguistique.

Suivant le modèle de Ledoux (1989), les mécanismes motivationnels sous-corticaux destinés à nourrir et protéger l'organisme sont hiérarchiquement organisés. Une voie monosynaptique thalamo-amygdalienne permettrait l'enclenchement rapide des systèmes motivationnels primitifs. Une analyse plus élaborée de l'information visuelle, générée par une voie polysynaptique thalamo-corticale moins rapide, serait par la suite acheminée à l'amygdale et viendrait inhiber ou exacerber l'activité sous-corticale déjà entreprise. Ainsi, l'information thalamique permettrait l'amorçage des mécanismes défensifs et l'information corticale viendrait confirmer ou infirmer la menace. Bien que la majorité des fibres rétiniennes sont acheminées au cortex visuel, plus de 10 % d'entre elles sont directement dirigées aux structures sous-corticales. Puisque ce contingent représente plus de 5 fois les fibres composant le nerf auditif, une certaine forme de vision résiduelle devrait être accessible en l'absence du cortex visuel primaire (Weiskrantz, 1990). Plusieurs observations empiriques témoignent d'une vision sous-corticale résiduelle chez des patients hémisphérectomisés (Pérenin & Jeannerod, 1978 ; Ptito, Lassonde, Lepore, & Ptito, 1987 ; Ptito, Herbin, Boire, & Ptito, 1996) ou souffrant de cécité corticale (Zihl, Treter, & Singer, 1980). L'aptitude du système nerveux autonome à générer des réponses électrodermales envers des stimuli conditionnés présentés trop rapidement pour être consciemment perçus est également bien établie (Lazarus & McCleary, 1951 ; Wong, Shevrin, & Williams, 1994).

Une procédure expérimentale privilégiant la brièveté de la stimulation limite surtout le traitement effectué par la voie thalamo-corticale et aurait peu d'influences sur la voie thalamo-amygdalienne (Raccuglia & Phaf, 1997). Bien que certains éléments d'information puissent atteindre les structures corticales postérieures, la perception et

la formation d'une représentation sémantique de nature linguistique devraient être grandement limitées. Le paradigme expérimental utilisé par Zaidel et al. (1995) semble idéal dans la démonstration d'une latéralisation et d'un traitement atypique des émotions négatives chez les psychopathes, et ce, indépendamment des mécanismes du langage. La présente étude propose donc d'utiliser cette procédure afin de comparer, chez des criminels psychopathes et non psychopathes, les indices électrodermaux générés à l'égard de stimuli visuels à connotation émotionnelle négative et positive.

Ainsi :

1. Suivant la conceptualisation théorique d'une relation entre la psychopathie et une atteinte fonctionnelle des mécanismes fronto-limbiques propres à l'expérience des émotions négatives, les psychopathes devraient se distinguer des non-psychopathes à l'égard du profil de latéralisation hémisphérique des réponses électrodermales générées pour les stimuli négatifs, et ce, malgré l'absence de cognition linguistique.

Deux hypothèses additionnelles sont formulées dans la perspective plus spécifique d'une hypoactivité fonctionnelle du système d'évitement et d'inhibition comportementale de Gray :

2. Comparés aux non-psychopathes et suivant la présentation de stimuli visuels trop rapide pour être accessible à la cognition linguistique :
 - Les psychopathes devraient présenter, pour les stimuli négatifs, une activité électrodermale inférieure lorsque la stimulation est spécifique à l'hémichamp visuel gauche (hémisphère droit) et similaire ou supérieure lorsqu'elle est spécifique à l'hémichamp visuel droit (hémisphère gauche).
 - Les psychopathes devraient présenter, pour les stimuli positifs, une activité électrodermale similaire lorsque la stimulation est spécifique à l'hémichamp visuel droit (hémisphère gauche) et similaire ou inférieure lorsqu'elle est spécifique à l'hémichamp visuel gauche (hémisphère droit).
3. Les psychopathes devraient présenter un nombre d'erreurs de commission supérieur aux non-psychopathes sur deux tâches d'inhibition comportementale.

Chapitre II
Méthodologie

Sujets

La présente étude comporte 28 psychopathes et 30 non-psychopathes droitiers incarcérés dans un centre de détention transitoire fédéral à sécurité maximale. Ce centre vise à évaluer la dangerosité des détenus condamnés au Québec pour une peine de 2 ans et plus, et ce, afin d'assurer l'incarcération dans une unité sécuritaire appropriée. Les détenus répondant aux critères de sélection sont recrutés quatre semaines suivant leur admission.

Au total, 152 détenus de sexe masculin répondant aux critères de sélection (caucasiens âgés entre 20 et 45 ans, nés et éduqués au Québec, dont la langue d'usage est le français) ont été rencontrés. De ce nombre, 21 détenus ont refusé de participer, fixant le taux de participation à 86 %. Les sujets présentant une préférence manuelle gauche ou ambidextre ($n = 18$), un Q.I. inférieur à 75 ($n = 2$), des troubles neurologiques évidents ($n = 3$) ou des déficits sensoriels non corrigés ($n = 1$), ont été exclus de l'échantillon. Ainsi, 107 sujets ont pu être évalués au plan de la psychopathie à l'aide de la version française du Psychopathy Checklist-Revised (PCL-R). Seulement les 30 premiers détenus présentant une typologie non psychopathe ont été retenus pour l'étude, et ce, en raison d'une prévalence plus élevée au sein de l'échantillon. D'après les résultats obtenus au PCL-R, la prévalence de la psychopathie s'avère similaire à ce qui est généralement observé chez les criminels incarcérés (Hare, 1983, 1984 ; Hare & McPherson, 1984b). Parmi les 107 sujets évalués, 26 % se sont avérés psychopathes, 42 % non psychopathes et 32 % ont obtenu un résultat mitoyen. Un second évaluateur présent dans 20.5 % des cas ($n = 23$) démontre un indice de fidélité

inter-juge fort satisfaisant ($\kappa=.87$) et comparable à ce qui est obtenu par d'autres études (Côté, Hodgins, Ross, & Toupin, 1994).

Le tableau 2 présente les caractéristiques des sujets au plan de l'âge, du QI et du nombre d'années de scolarité complétées. Aucun écart significatif n'est observé à cet égard entre les groupes.

Tableau 2
Caractéristiques des sujets à l'égard de l'âge, du niveau de scolarité et du QI

Variables	NP n = 30		P n = 28		t	p
	\bar{X}	s^2	\bar{X}	s^2		
Âge	31.2	(6.5)	29.6	(5.7)	.988	.40
Scolarité	9.1	(2.4)	8.5	(2.1)	1.00	.32
QI global	91.5	(9.4)	91.9	(9.4)	.146	.88
QI performance	99.5	(12.5)	98.6	(11.0)	.228	.77
QI verbal	87.7	(7.8)	89.2	(10.4)	.63	.53

La prévalence élevée de toxicomanes en milieu carcéral représente un important élément confondant dans l'évaluation neuropsychologique des individus antisociaux. D'importantes altérations neurologiques peuvent être associées à la consommation

précoce et persistante de substances psycho-actives (Begleiter, Porjesz, Bihari, & Kissin, 1984 ; Miller & Orr, 1980 ; Ryan, 1980 ; Ryan & Butters, 1980 ; Schaeffer, Parsons, & Yohman, 1984 ; Tarter, Hegedus, Goldstein, Shelly, & Alterman, 1984). Il importe donc de vérifier les habitudes de consommation chez nos sujets. Les profils antérieurs d'abus de substances psycho-actives sont établis à l'aide d'une grille conforme aux critères diagnostiques d'abus de substances psycho-actives du DSM-IV. Tel que présenté au tableau 3, seulement 2 psychopathes et 5 non-psychopathes ne démontrent aucune histoire d'abus. La prévalence de polytoxicomanie est cependant beaucoup plus élevée chez les psychopathes (n = 13) que chez les non-psychopathes (n = 4).

La consommation récente de substances psycho-actives pourrait également affecter la performance aux épreuves neuropsychologiques. Toutefois, puisque la durée du séjour au centre de détention est relativement courte (6 à 8 semaines) et qu'aucun contact extérieur physique n'y est autorisé, la consommation actuelle de substances psycho-actives est grandement limitée. Afin de s'en assurer, un échantillon d'urine est prélevé avant l'évaluation neuropsychologique. Des analyses toxicologiques à l'égard des principales substances psycho-actives (ethanol, cannabinoïde, phencyclidine, cocaïne, benzodiazépine) ont été effectuées chez 10 sujets aléatoirement sélectionnés parmi les psychopathes, le groupe présumé le plus à risque de l'échantillon. Les résultats obtenus suivant une technique de polarisation (analyseur Adx Abbott) se sont tous avérés négatifs.

Tableau 3

Comparaison des prévalences d'abus de substance psycho-actives selon le DSM-IV présentés par les psychopathes et les non-psychopathes

Variabiles	NP n = 30	P n = 28	χ^2	p
Alcool	30 %	57.1 %	4.351*	.04*
Cannabis	56.7 %	71.4 %	1.366	.24
Hallucinogène	16.7 %	22 %	.613	.43
Cocaïne	43.3 %	67.9 %	3.522	.06
Opiacé	6.7 %	10.7 %	.301	.58
Sédatif	0 %	10.7 %	3.390	.06
Solvant	0 %	7.1 %	2.219	.14
Présence d'abus dans au moins une catégorie	83.3 %	92.9 %	1.238	.26
Polytoxicomanie ^a	13.3 %	46.3 %	7.656**	.006**

^a Présence d'abus dans au moins 3 catégories concomitantes de substances psycho-actives

* p < .05

** p < .01

Matériel

Diagnostic de la psychopathie

Le Psychopathy Checklist-Revised (PCL-R) représente actuellement la meilleure procédure validée pour mesurer la psychopathie dans la population carcérale (Hare et

al., 1990 ; Harpur, Hakstian, & Hare, 1988 ; Harpur, Hare, & Hakstian, 1989 ; Hart & Hare, 1989 ; Hart, Kropp, & Hare, 1988 ; Kosson, Smith, & Newman, 1990). La version française du PCL-R (Hare, 1985c) comporte des qualités psychométriques et une structure factorielle similaire à la version originale (Côté, Hodgins, Ross, & Toupin, 1994). La consistance interne de l'instrument repose sur un coefficient alpha de .88, la fidélité inter-juge sur une corrélation intraclasse de .87 et l'accord inter-juge sur un Kappa de .67 (Côté, Hodgins, Ross, & Toupin, 1994). Cet instrument comporte 20 items distribués selon deux facteurs dont un premier est sensible aux traits de personnalité et un second aux traits comportementaux antisociaux. À partir d'une entrevue semi-structurée et d'une analyse exhaustive des dossiers du sujet, chacun des items est évalué sur une échelle de trois points (une cote « 2 » lorsque l'énoncé s'applique parfaitement, une cote « 1 » lorsqu'il s'applique plus ou moins, et une cote « 0 » lorsqu'il ne s'applique pas). Un résultat égal ou supérieur à 30 réfère aux psychopathes, alors qu'un résultat égal ou inférieur à 19 réfère aux non-psychopathes. Les répondants présentant un résultat intermédiaire sont considérés « mixtes ».

Préférence manuelle

La préférence manuelle est évaluée à l'aide du questionnaire de manualité proposé par Dellatolas et al. (1988). Cet instrument comporte 10 items sélectionnés suivant l'analyse en composante principale de plusieurs questionnaires connus (Oldfield, 1971 ; Annett, 1985 ; Hécaen, 1984) administrés auprès d'une population française adulte (n = 882). Chacun des items est évalué sur une échelle en trois points, une cote

« 0 » pour la main droite, « 1 » pour les deux mains, et « 2 » pour la main gauche. Le résultat total (RT) est distribué en trois classes soit, droitier (RT = 0 ou 1)¹, ambidextre (RT entre 2 et 16) et gaucher (RT entre 17 et 20).

État situationnel d'anxiété

Afin de vérifier la prédisposition émotive des sujets lors de l'enregistrement physiologique, la tâche expérimentale est précédée par l'évaluation de l'état d'anxiété à l'aide de l'échelle d'anxiété situationnelle de l'ASTA (Questionnaire d'Anxiété Situationnelle et de Trait d'Anxiété ; Bergeron, Landry, & Bélanger, 1976), adaptation française du State-Trait Anxiety Inventory (STAI ; Spielberger, Gorsuch, & Lushene, 1970) dont les qualités psychométriques sont bien établies (Spielberger & Vagg, 1984). L'ASTA comporte de forts indices d'homogénéité interne (coefficients s'échelonnant de .86 et .89 suivant l'application de la formule 20 de Kuder-Richardson) et un coefficient de corrélation de .93 entre les versions française et anglaise de l'échelle d'anxiété situationnelle (Bergeron, 1980).

Quotient intellectuel

Le quotient intellectuel est évalué à l'aide de l'épreuve de Wechsler (Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised) (Wechsler, 1944, 1955, 1958, 1981). Ce test est composé de six sous-tests verbaux et de cinq sous-tests non verbaux. La moyenne des résultats

¹ Suivant l'exception de l'item « dessiner », dont une utilisation des deux mains entraîne obligatoirement la classification « ambidextre ».

pondérés selon l'âge permet d'établir un quotient intellectuel global, verbal et non verbal. Puisque aucune version française normalisée n'est disponible pour la population québécoise, une traduction littérale ayant déjà démontré des propriétés psychométriques similaires à la version originale, est utilisée (Laurendeau, 1989).

Présentation tachistoscopique et enregistrement physiologique

Stimuli

La tâche d'exposition à des stimuli visuels non accessibles à la cognition linguistique comporte 80 illustrations simples en noir et blanc ayant une charge émotionnelle positive (n = 20), négative (n = 20) ou neutre (n = 40). Quarante illustrations sont empruntées à l'étude de Zaidel et al. (1995) et sont tirées du « Peabody Picture Vocabulary Test » (Dunn, 1959), du « Peabody Individual Achievement Test » (Dunn & Markwardt, 1970) et de l'« Atlas of Facial Expression » (Peck, 1987). La valence des images sélectionnées par Zaidel et al. (1995) a été évaluée par un groupe de 23 étudiants droitiers des deux sexes, et ce, sur une échelle de 3 points (charge émotionnelle positive, neutre ou négative). Parmi un total de 96 images, seules les illustrations (n = 40) obtenant un résultat entre 1.0 et 1.2 (stimuli positifs), 2.0 et 2.2 (stimuli neutres) et 3.0 et 3.2 (stimuli négatifs) ont été retenues. Quarante images supplémentaires, évaluées par 30 hommes âgés entre 20 et 45 ans suivant une procédure conforme à celle utilisée par Zaidel et al. (1995), ont été ajoutées à l'échantillon. La tâche comporte 40 expositions visuelles. Pour chacun des essais, un stimulus positif ou négatif apparaissant brièvement (30ms) dans l'un ou

Figure 2

Exemples de stimuli ayant une charge émotionnelle négative, neutre et positive



Négatif



Neutre



Positif

l'autre des hémichamps visuels est aléatoirement jumelé à un stimulus neutre présenté pour 180 ms dans l'hémichamp opposé. Les images couvrent une surface de 9 x 12 cm et sont présentées à une distance latérale de 2.2° d'un point lumineux central (qui atteint 5.7° au centre de l'image).

Puisque l'activité électrodermale est empreinte d'un phénomène d'habituation notable et qu'un effet de séquence pourrait favoriser les premiers stimuli présentés, une séquence inversée à l'égard de la valence est administrée dans la moitié des cas. Deux stimuli neutres en tous points conformes à ceux présentés lors de la tâche d'exposition visuelle précèdent la tâche expérimentale. En raison d'un écart possible entre les valeurs affectives attribuées par la population générale et carcérale, un questionnaire

d'évaluation subjective de la valence des stimuli est administré. Pour chacun des items (80 illustrations), le sujet indique sur une échelle de 3 points si la valence affective est positive, neutre ou négative.

Matériel tachistoscopique

Le matériel tachistoscopique consiste en deux appareils Kodak Ektagraphic B-2, munis d'obturateurs à haute vitesse, projetant les diapositives sur la cloison postérieure d'une chambre de visionnement de 75 cm x 70 cm x 72 cm.

Les obturateurs à haute vitesse contrôlés électroniquement sont de marque Lafayette et Ralph Gerbrands. Leur fiabilité a été préalablement vérifiée à l'aide de cellules photosensibles. Bien que les deux obturateurs présentent des vitesses d'ouverture et de fermeture relativement stables et similaires (7ms à 10ms), une permutation entre les deux projecteurs est, par prudence, effectuée à tous les 15 sujets.

La cloison postérieure de la chambre de visionnement consiste en une feuille acrylique « Plexiglass » spécialement conçue pour la rétroprojection. L'emplacement du stimulus cible (gauche ou droite) et les intervalles inter-stimulus (10, 15 ou 20 secondes) sont inscrits sur bande magnétique et déclenchés à l'aide d'un magnétophone à deux canaux de type Sony TC-377 muni d'un module programmable BRS-LVE. Les signaux sont par la suite dirigés à deux minuteriers de type Ralph Gerbrands 300-41 et 61. La figure 2 présente la disposition des minuteriers et des

commutateurs responsables du déclenchement du point de fixation, des obturateurs et des carrousels.

Conductance dermale

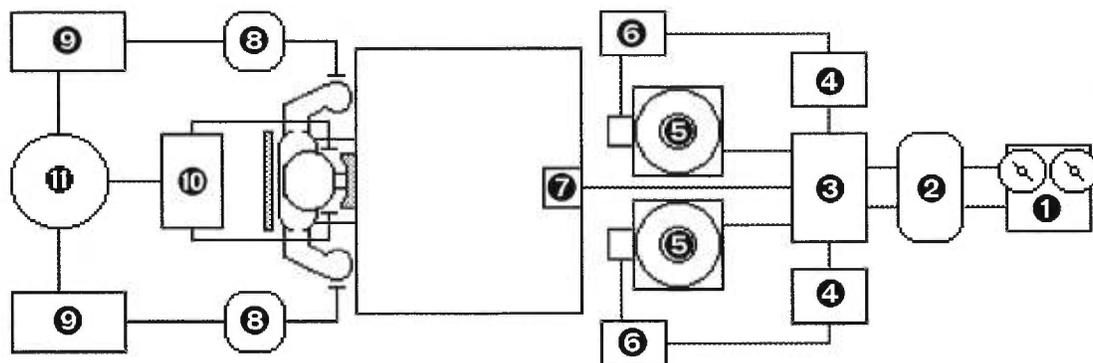
Les indices électrodermaux sont captés par des électrodes de type Grass Ag/AgCl fixées à l'aide de bandes Velcro® à la phalange médiane de l'index et du majeur de chacune des mains. Les électrodes adoptent la courbure des doigts et ont une surface de contact de 8 mm. La conduction entre la peau et les électrodes est assurée par un électrolyte de type Grass EC33, dont la concentration de NaCl (.5 %) est appropriée à l'enregistrement de la conductance dermale.

Afin d'évaluer les variations de conductance dermale, un courant continu (DC) exogène de 0.5 Volt est appliqué aux électrodes à l'aide de deux modules Grass SCA1, dont les propriétés techniques sont conformes à l'interface suggérée par Lykken et Venable (1971). La conductance dermale est reflétée par les modifications de conduction du courant électrique circulant entre les deux électrodes.

Les signaux physiologiques sont par la suite dirigés à deux amplificateurs AC/DC Grass P122. Ces amplificateurs offrent un rapport signal/bruit très intéressant de 15 μ V . Puisque seul l'enregistrement des réponses phasiques est requise pendant la présentation visuelle latéralisée, l'amplificateur est ajusté de telle sorte qu'il agit en tant que transducteur AC (AC coupling transducer). Les réponses phasiques sont alors

Figure 2

Disposition des instruments de mesure utilisés lors de la tâche tachistoscopique



- ❶ Magnétophone à deux canaux (Sony TC-377)
- ❷ Module programmable BRS-LVE
- ❸ Minuterie Ralph Gerbrand 300-41
- ❹ Minuterie Ralph Gerbrand 300-61
- ❺ Projecteur muni d'un obturateur à haute vitesse
- ❻ Contrôle électronique de l'obturateur
- ❼ Point lumineux central (LED)
- ❽ Module Grass SCA1
- ❾ Amplificateur Grass P122
- ❿ Amplificateur Grass P511
- ⓫ Convertisseur analogique/numérique

isolées par la suppression du niveau de base, et ce, suivant un temps constant de récupération de 10 secondes. Selon Boucsein, (1992), cette méthode a pour avantage d'augmenter la résolution lors de l'identification des réponses électrodermales.

Mouvements oculaires latéraux

Les mouvements oculaires latéraux sont enregistrés par des électrodes de type Beckman Ag/AgCl (4 mm) fixées latéralement à chacun des yeux à l'aide de rondelles autocollantes. La conduction entre la peau et les électrodes est assurée par un électrolyte de type Redux. Afin d'éliminer les artefacts de mouvements, il importe d'appliquer une électrode de référence. Toutefois, puisque les signaux physiologiques relatifs aux mouvements oculaires et à la conductance dermale sont compilés sur différents canaux d'un convertisseur analogique/numérique commun, les amplificateurs P122 et P511 possèdent une masse commune. L'utilisation d'une électrode de référence spécifique aux mouvements oculaires pourrait alors drainer partiellement le voltage appliqué par le module SCA1 (Boucsein, 1992, p.88). Afin d'assurer l'intégrité des valeurs de conductance dermale, l'enregistrement des mouvements oculaires est effectué sans référence spécifique mais suivant l'utilisation de la masse fournie par les électrodes fixées à chacune des mains.

L'expérimentateur demande au sujet de déplacer successivement ses yeux d'un point de fixation central vers une cible présentée à gauche ou à droite de celui-ci. Les cibles sont situées à une distance latérale de 3° du point lumineux central. La moyenne des valeurs physiologiques maximales obtenues lors de ces déplacements représente le seuil d'exclusion oculaire. Les essais dont les valeurs oculaires dépassent ce seuil sont exclus des analyses statistiques.

La conversion analogique/numérique

Les signaux physiologiques sont numérisés et compilés sur quatre canaux d'un convertisseur analogique/numérique fixé à un ordinateur 386 40MHz. Deux canaux sont alloués à l'enregistrement de la conductance dermale et un troisième à l'enregistrement des mouvements oculaires. Le quatrième canal est attribué à un signal de déclenchement servant à synchroniser les signaux physiologiques à chacune des présentations visuelles. Le convertisseur a une capacité de conversion de 12 bits, ce qui lui permet de décomposer le champ d'action de 10 volts des amplificateurs (+5 volts à -5 volts) en 4096 parties (2^{12}). La résolution de l'appareil après amplification est donc de 2.44 millivolts par segment (10 000 mV / 4096). La vitesse d'échantillonnage est de 100 Hz, soit 100 données par seconde.

Le traitement du signal numérique

Les données brutes sont conservées sur le disque rigide de l'ordinateur ; une fois la tâche terminée, elles sont archivées et copiées sur disquette. Le traitement du signal numérique est effectué à l'aide d'un logiciel spécialement conçu à cet effet. Le niveau de base est déterminé lors d'une période de repos de 10 minutes précédant la tâche expérimentale et consiste en la moyenne des indices physiologiques observés lors de la dernière minute de cette période. La moyenne des 6000 lectures (100 lectures/seconde) est par la suite multipliée par la constante .002441406 x niveau d'amplification.

Pour chacun des essais de la tâche expérimentale, le logiciel compile les valeurs physiologiques générées à l'intérieur d'une fenêtre située entre 1 et 5 secondes suivant la présentation visuelle et dont l'amplitude maximale est supérieure à $.01 \mu s$. Les essais dont les valeurs physiologiques relatives aux mouvements oculaires latéraux dépassent un seuil de 3° sont annotés et exclus des analyses statistiques.

Mesures neuropsychologiques d'inhibition comportementale

Go/No-go

Deux épreuves destinées à l'évaluation de l'inhibition comportementale sont administrées à l'aide d'un micro-ordinateur portatif 486 33mhz compatible IBM. La première épreuve comporte deux parties : la première consiste en une tâche de réaction visuelle simple comportant 50 essais destinés à instaurer un entraînement à répondre lors de la présentation d'un stimulus cible unique (carré), la seconde consiste en une tâche de discrimination visuelle de type Go/No-go où le sujet doit répondre rapidement (barre d'espace) lors de la présentation d'un stimulus cible (croix) et inhiber la réponse lors de la présentation d'un stimulus distracteur (carré). Cette tâche comprend un total de 150 stimuli répartis en trois blocs de 50 essais présentés aléatoirement en proportion équiprobable suivant un intervalle inter-stimulus variable (.5 à 1 seconde). Chacun des blocs de stimuli se distingue par une similitude croissante entre le stimulus cible et le stimulus distracteur (la croix occupe respectivement 25, 50 et 75 % de la surface totale du carré). Le nombre d'erreurs de commission fourni par le logiciel représente la mesure d'inhibition comportementale. Le nombre d'essais

réussis, le nombre d'omissions ainsi que le temps de réaction moyen et son écart-type sont également disponibles.

Stopping Task

La deuxième épreuve d'inhibition comportementale consiste en une tâche inspirée du paradigme expérimental de signal d'arrêt (stop-signal paradigm) proposé par Logan (Logan, 1994 ; Logan & Cowan, 1984 ; Schachar & Logan, 1990). Lors d'une tâche de discrimination visuelle comportant 4 blocs de 45 stimuli (total de 180 stimuli), où le sujet doit appuyer rapidement sur une touche correspondant à la nature du stimulus présenté (chiffre ou lettre), un signal auditif ayant une probabilité d'occurrence de 20 % commande l'inhibition de la réponse. Les délais de présentation du signal d'arrêt suivant la stimulation visuelle sont distribués aléatoirement selon trois modes, soit un délai de 150, 250 ou 350 ms inférieur au temps de réaction moyen obtenu par le sujet lors des 30 derniers essais. Ainsi, pour chacun des blocs, trois réponses d'inhibition par mode sont enregistrées, soit un total de 9 réponses par mode pour l'ensemble de l'épreuve. Une tâche d'entraînement de 30 stimuli (sans signal sonore) est préalablement administrée afin d'établir le temps de réaction moyen pour le premier bloc de stimuli. La stimulation visuelle (chiffre ou lettre) persiste pendant 1 seconde. Elle est précédée d'un point de fixation d'une durée de 500 ms et suivie d'un intervalle inter-stimulus de 1.5 seconde. Le nombre d'erreurs de commission fourni par le logiciel pour chacun des modes représente la mesure d'inhibition comportementale. Le temps de réaction et le nombre d'essais réussis par bloc sont également disponibles.

Procédure

L'étude comprend trois séances d'environ deux heures chacune. Afin de susciter la participation et d'assurer la confidentialité de l'exercice, les sujets sont convoqués pour une première entrevue et sont informés des détails de l'étude. Si le sujet consent par écrit à participer et qu'il autorise l'accès à ses dossiers, l'échelle de préférence manuelle et le Psychopathy Checklist-Revised lui sont administrés. L'évaluation de la psychopathie est ultérieurement complétée suivant l'analyse exhaustive des dossiers du sujet. Les détenus sont convoqués pour une deuxième entrevue afin d'être évalués au plan du Q.I. à l'aide du WAIS-R. La troisième entrevue concerne l'évaluation physiologique et neuropsychologique.

Cette dernière entrevue a lieu dans une salle de dimension moyenne, confortablement éclairée et isolée des bruits ambiants. Les amplificateurs sont mis sous tension au moins 10 minutes avant l'arrivée du sujet, et ce, afin d'assurer la stabilité de l'amplification durant l'enregistrement. L'expérimentateur prépare les électrodes et s'assure du bon fonctionnement des appareils. Le détenu est convoqué et conduit à la salle de bains afin d'effectuer le prélèvement d'urine. Le sujet est ensuite accompagné jusqu'au local d'expérimentation.

Suivant l'administration du questionnaire d'anxiété situationnelle (ASTA-S), le sujet prend place sur une chaise située à l'avant de la boîte de présentation et est informé des procédures préliminaires à la tâche expérimentale. Les sites d'enregistrements électrodermaux sont purifiés avec de l'eau distillée. Les électrodes

sont enduites d'électrolyte et fixées à l'aide de bandes Velcro® à la phalange médiane de l'index et du majeur de chacune des mains. Suivant la purification des sites à l'aide d'alcool isopropylique, les électrodes destinées à l'enregistrement des mouvements oculaires sont enduites d'électrolyte et fixées latéralement à chacun des yeux à l'aide de rondelles autocollantes. Afin d'identifier le seuil d'exclusion oculaire, l'expérimentateur demande au sujet de déplacer successivement ses yeux d'un point lumineux central vers une cible présentée à une distance latérale de 3° à gauche ou à droite de celui-ci.

Afin d'assurer la précision des valeurs de sortie, les amplificateurs destinés à l'enregistrement de la conductance dermale sont étalonnés à l'aide du module SCA1. Un courant constant de $1\mu\text{V}$ est directement injecté à l'entrée de l'amplificateur et les valeurs de sortie sont prises en note.

Une période de détente de 10 minutes précède la tâche expérimentale, et ce, afin de réduire l'activité physiologique du système nerveux autonome. Le niveau de base est évalué dans la dernière minute de cette période. L'accueil du sujet, la mise en place des électrodes et l'étalonnage des instruments durent environ 15-20 minutes.

Le sujet est assis devant le tachistoscope et est informé de fixer un point lumineux central apparaissant pour une durée de 2 secondes (précédant d'une seconde la présentation visuelle). Pour chacun des essais, un stimulus neutre apparaissant pour 180 ms dans l'un ou l'autre des hémichamps visuels est aléatoirement jumelé à un

stimulus positif ou négatif présenté pour 30 ms dans l'hémichamp opposé. L'intervalle inter-stimulus est aléatoirement fixé à 10, 15 ou 20 secondes. La tâche comprend 40 expositions visuelles réparties en deux blocs de 20 essais (espacés par une pause de cinq minutes). Chacun des blocs est précédé de deux essais d'entraînement.

Une fois la tâche d'exposition visuelle complétée, une épreuve de reconnaissance des stimuli est administrée. Lors de 10 expositions visuelles similaires à la première tâche, le sujet est invité à identifier le contenu des images présentées. Cette épreuve a pour objet de vérifier l'inaccessibilité à la conscience et à la cognition linguistique des stimuli présentés pendant 30 ms et une identification adéquate des stimuli présentés pendant 180 ms.

Suivant une courte période de repos et le retrait des électrodes, un micro-ordinateur portable compatible IBM est aménagé à une distance de 20 cm du sujet, et ce, afin d'administrer les deux tâches d'inhibition comportementale. Lors de la tâche de type Go / No-go, le sujet est, dans un premier temps, informé d'appuyer rapidement sur la barre d'espacement avec l'index de la main droite chaque fois qu'un « carré » apparaît à l'écran (épreuve d'entraînement). Pour chacun des trois autres blocs de stimuli, le sujet est informé de répondre rapidement chaque fois qu'une « croix » est présentée et de n'émettre aucune réponse lors de la présentation d'un « carré ». Suivant une pause de cinq minutes, la tâche de signal d'arrêt est administrée. Le déroulement de la tâche est similaire tout au long de l'épreuve, incluant la période d'entraînement. Le sujet est informé d'appuyer rapidement sur la touche correspondant à l'index de la main droite lors de la présentation d'un chiffre, et sur la touche

correspondant au pouce de la même main lors de la présentation d'une lettre. Après la période d'entraînement, l'expérimentateur fait entendre un stimulus auditif au sujet et l'informe d'inhiber sa réponse chaque fois qu'il sera présenté. Un compte à rebours de 15 secondes apparaît à l'écran entre chacun des blocs de stimuli.

L'entrevue se termine par l'administration du questionnaire d'évaluation subjective de la valence des stimuli visuels présentés lors de la tâche tachistoscopique. Si le sujet en manifeste le désir, quelques minutes sont consacrées à l'approfondissement des questions soulevées par ce dernier. Le sujet est par la suite raccompagné à son unité de détention.

Chapitre III
Analyse des résultats

Méthode d'analyse et normalité des distributions

Les amplitudes de conductance dermale ont généralement tendance à adopter une distribution leptokurtique et positivement asymétrique (Boucsein, 1992). Pour fin d'analyse et tel que suggéré par plusieurs auteurs, une transformation logarithmique est appliquée aux valeurs brutes (Venables & Christie, 1980 ; Fowles, 1981 ; Boucsein, 1992). L'appendice A (tableaux 14 et 15) présentent les indices de dispersion et d'étroitesse de distribution observés pour les deux groupes avant et après la transformation.

Une difficulté dans l'analyse de l'activité électrodermale phasique consiste à dissocier les composantes d'amplitude et de fréquence du signal physiologique. Puisque les hypothèses de recherche concernent uniquement le facteur d'amplitude, pour chacune des conditions expérimentales et tel que suggéré par Boucsein (1992), la somme des valeurs transformées est divisée par le nombre de réponses observées. Ainsi, puisque les valeurs nulles ne sont pas considérées, cette pratique offre l'avantage d'isoler l'indice d'amplitude du phénomène de fréquence. L'équivalence entre les groupes à l'égard de la fréquence des réponses électrodermales générées est vérifiée séparément à l'aide d'analyses non paramétriques de type khi-carré appliquées aux valeurs nominales relatives à la présence ou à l'absence de réponse, et ce, pour chacune des huit conditions d'enregistrement.

En raison du caractère peu invasif de la tâche expérimentale et d'un phénomène important d'habituation, les fréquences de réponses générées par les sujets sont

relativement faibles. En fait, les psychopathes et les non-psychopathes présentent une réponse électrodermale égale ou supérieure à $.01 \mu\text{s}$ respectivement dans seulement 33.6 % et 36.9 % des essais. De plus, un certain nombre de réponses sont éliminées en raison d'une activité oculaire trop élevée lors de la présentation visuelle (voir p.68). En définitive, moins du tiers des essais sont inclus dans les analyses (soit 27 % pour les psychopathes et 31.5 % pour les non-psychopathes). Tel que présenté au tableau 4, l'écart observé entre les groupes à cet égard s'avère non significatif. Puisque la probabilité d'occurrence d'une valeur nulle dans l'une ou l'autre des huit conditions s'avère relativement élevée, un certain nombre de sujets sont rejetés des analyses de variance. En fait, seulement 17 non-psychopathes et 13 psychopathes présentent des valeurs électrodermales dans chacune des conditions d'enregistrement.

Dans la recherche de solutions alternatives, l'analyse de la magnitude a été envisagée. La magnitude (ou amplitude relative) se distingue de l'amplitude réelle par l'inclusion des valeurs nulles dans la compilation des résultats. En fait, la magnitude intègre à la fois les caractéristiques de fréquence et d'amplitude par l'attribution de la valeur 0 lors de l'absence de réponse physiologique. Cette alternative est toutefois inapplicable dans la perspective d'une analyse paramétrique, et ce, en raison d'une distribution fortement asymétrique malgré la transformation logarithmique (les deux tiers des réponses sont des 0). Ainsi, la réduction de l'échantillon semble représenter un moindre mal. Le nombre de sujets inclus dans les analyses est jugé suffisamment élevé pour éviter l'emploi d'analyses non paramétriques ne permettant pas l'identification des diverses interactions entre les facteurs. En fait, cette condition est

Tableau 4

Comparaison du nombre de réponses électrodermales admissibles générées chez les psychopathes et les non psychopathes

Variables	NP n = 30		P n = 28		t	p
	\bar{X}	s ²	\bar{X}	s ²		
Nombre de réponses générées ^{ab}	28.13	(18.6)	25.79	(18.8)	.478	.64
Nombre de rejets / mouvements oculaires ^c	2.97	(4.0)	4.21	(4.8)	1.09	.28
Nombre de réponses admissibles ^{abc}	25.17	(17.2)	21.57	(16.3)	.818	.42

^a / 80 (10 essais x 8 conditions)

^b Amplitudes de CED $\geq .01 \mu\text{s}$

^c Mouvements oculaires latéraux $\geq 3^\circ$ pour les essais dont l'amplitude de CED est $\geq .01 \mu\text{s}$

essentielle à la vérification du devis de recherche proposé. Il importe de s'assurer que la perte de sujets n'est pas liée aux groupes et des efforts seront déployés afin de vérifier l'équivalence des sujets évincés sur diverses variables potentiellement confondantes (PCL-R; âge, niveau de scolarité, QI, activité électrodermale tonique, état situationnel d'anxiété, identification verbale des stimuli et évaluation subjective de la valence des images présentées).

Ainsi, l'hypothèse d'une latéralisation atypique du traitement émotionnel chez les psychopathes est vérifiée à l'aide d'une analyse de variance à mesures répétées de type

groupes x (hémisphères x valences x sites d'enregistrement), appliquée aux valeurs d'amplitudes des réponses électrodermales.

Puisque l'activité électrodermale est empreinte d'un phénomène d'habituation notable et que des écarts ont déjà été observés à cet égard entre psychopathes et non-psychopathes (Hare, 1978), il convient d'en vérifier l'influence sur nos résultats. Ainsi, les données physiologiques sont chronologiquement réparties en quatre blocs égaux de réponses électrodermales. Toutefois, en multipliant le nombre de conditions et en fractionnant le nombre de stimuli par condition, la probabilité d'occurrence d'une valeur nulle à l'intérieur de l'une ou l'autre des conditions est grandement rehaussée. Le rejet d'un trop grand nombre de sujets impose donc l'application d'une solution alternative. Afin de résoudre cette difficulté, une analyse de variance de type *groupes x (blocs)* est exécutée suivant la répartition chronologique des amplitudes sans égard au site d'enregistrement, à la valence des stimuli ou à l'hémisphère de présentation. Une analyse non paramétrique de type Mann-Whitney est par la suite appliquée aux amplitudes observées à chacun des blocs pour chacune des huit conditions expérimentales¹. Afin d'évaluer la performance obtenue par chacun des groupes aux tâches d'inhibition comportementale, des tests-t sont appliqués au temps de réaction moyen et au nombre total d'erreurs de commissions obtenu à chacune des tâches.

Finalement, puisque les psychopathes se distinguent des non-psychopathes au plan de la consommation antérieure de substances psycho-actives, il importe d'en vérifier

¹ Bloc x valence (positive ou négative) x hémisphère (gauche ou droit) x sites d'enregistrement (main gauche ou main droite).

l'influence sur nos résultats. Ainsi, suivant la répartition nominale de l'ensemble des sujets en fonction de la polytoxicomanie et de l'abus antérieur d'alcool (présence/absence), des analyses de variance à mesures répétées de type *polytoxicomanie / abus d'alcool x (hémisphère x valences x sites d'enregistrement)* sont effectuées. De même, des tests-t sont appliqués au temps de réaction moyen et au nombre total d'erreurs de commission obtenu à chacune des tâches d'inhibition comportementale.

Équivalence entre les groupes

L'équivalence entre les groupes à l'égard de divers facteurs potentiellement contaminants, tels que l'activité électrodermale tonique (niveau de base), l'état situationnel d'anxiété, l'accès des stimuli à la cognition linguistique et l'évaluation subjective de la valence des stimuli, sont évalués à l'aide de tests-t. Tel que présenté au tableau 5, ces analyses ne révèlent aucun écart significatif entre les résultats obtenus par les psychopathes et les non-psychopathes.

Afin de comparer les fréquences de réponses électrodermales générées par chacun des groupes, des analyses non paramétriques de type khi-carré sont appliquées à chacune des huit conditions d'enregistrement. Aucun écart significatif n'est observé entre les groupes au plan des valeurs nominales relatives à la présence ou à l'absence de réponse électrodermale (tableau 6).

Tableau 5

Équivalence entre les groupes à l'égard du niveau de base, de l'état d'anxiété, de l'identification verbale et de l'évaluation subjective de la valance des stimuli

Variables	NP		P		t	p
	n = 30		n = 28			
	\bar{X}	s ²	\bar{X}	s ²		
Niveau de base ^a	5.32	(2.95)	5.69	(2.64)	.514	.61
État situationnel d'anxiété ^b	36.6	(11.0)	34.6	(8.2)	.774	.44
Identification des stimuli / 180ms ^c	8.93	(.87)	9.07	(.86)	.609	.55
Identification des stimuli / 30ms ^c	1.07	(1.14)	1.00	(.67)	.274	.79
Évaluation de la valance des stimuli ^d	71.40	(5.26)	71.43	(5.36)	.020	.98

^a (μ s main gauche + μ s main droite) / 2

^b /40 (ASTA-S, anxiété situationnelle évaluée immédiatement avant l'expérimentation)

^c Nombre d'identification adéquate (10 présentations visuelles).

^d Nombre de bonnes réponses (80 stimuli).

Tableau 6

Comparaison des proportions de réponses électrodermales présentées par les psychopathes et les non-psychopathes pour chacune des conditions expérimentales

Conditions	NP n = 30	P n = 28	χ^2	p
<u>Stimuli négatifs</u>				
<i>Hémisphère gauche</i>				
Main gauche	41.4 %	32.8 %	1.11	.29
Main droite	43.1 %	34.5 %	1.18	.28
<i>Hémisphère droit</i>				
Main gauche	46.6 %	43.1 %	.008	.93
Main droite	46.6 %	41.4 %	.251	.62
<u>Stimuli positifs</u>				
<i>Hémisphère gauche</i>				
Main gauche	41.4 %	36.2 %	.208	.65
Main droite	43.1 %	37.9 %	.214	.64
<i>Hémisphère droit</i>				
Main gauche	44.8 %	37.9 %	.665	.42
Main droite	46.6 %	41.4 %	.251	.62

Hypothèses de recherche

Afin de vérifier l'hypothèse d'une latéralisation atypique du traitement des stimuli émotionnels chez les psychopathes, les réponses électrodermales obtenues par les groupes NP et P sont comparées à l'aide d'une analyse de variance à mesures répétées de type *groupes x (hémisphères x valences x sites d'enregistrement)*. Tel que présenté au tableau 7, l'effet d'interaction *groupes x (hémisphères x valences)* s'avère significatif ($F(1,28) = 5.839, p = .022$).

La figure 4 présente les profils de latéralisation hémisphérique obtenus par chacun des groupes aux stimuli négatifs et positifs. Contrairement à l'hypoactivité hémisphérique droite prévue pour les stimuli négatifs, les psychopathes démontrent une réponse électrodermale rehaussée lorsque les stimuli négatifs sont présentés à l'hémisphère gauche.

Cette analyse révèle également un effet principal significatif à l'égard du site d'enregistrement ($F(1,28) = 5.213, p = .03$). La figure 5 présente les profils de réponses électrodermales obtenus pour chacune des mains. Toutes conditions confondues, et peu importe le groupe, la main gauche génère en moyenne une réponse électrodermale significativement plus élevée que la main droite. Toutefois, le site d'enregistrement n'entretient aucune interaction significative tant à l'égard du groupe de comparaison qu'à l'égard des conditions de présentation visuelle.

Tableau 7

Analyse de variance à mesures répétées des amplitudes électrodermales générées par les psychopathes et les non-psychopathes lors de la présentation visuelle latéralisée

<i>Effets intra-sujets</i>	F	p
Valences	3.230	.083
Valences x groupes	.265	.611
Hémisphères	.021	.886
Hémisphères x groupes	.214	.648
Sites d'enregistrement	5.213*	.030*
Sites d'enregistrement x groupes	.069	.795
Valences x hémisphères	3.670	.066
Valences x hémisphères x groupes	5.839*	.022*
Valences x sites d'enregistrement	.016	.901
Valences x sites d'enregistrement x groupes	.845	.366
Hémisphères x sites d'enregistrement	.654	.425
Hémisphères x sites d'enregistrement x groupes	.722	.403
Valences x hémisphères x sites d'enregistrement	3.576	.069
Valences x hémisphères x sites d'enregistrement x groupes	.704	.409

^a Non-psychopathes (n = 17) ; psychopathes (n = 13)

* = p<.05

Figure 4

Effet de latéralisation des amplitudes de conductance dermale observées pour les stimuli positifs et négatifs

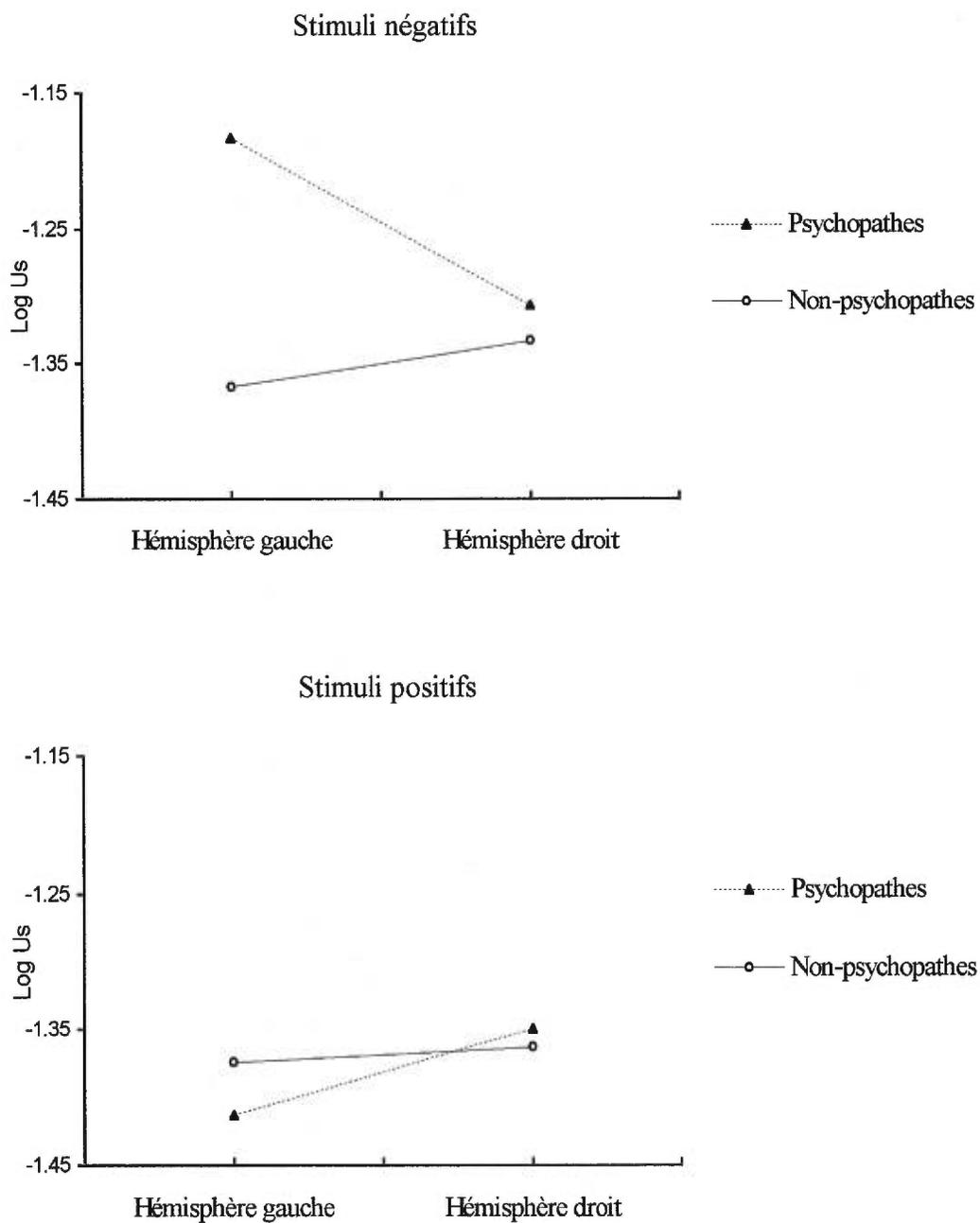
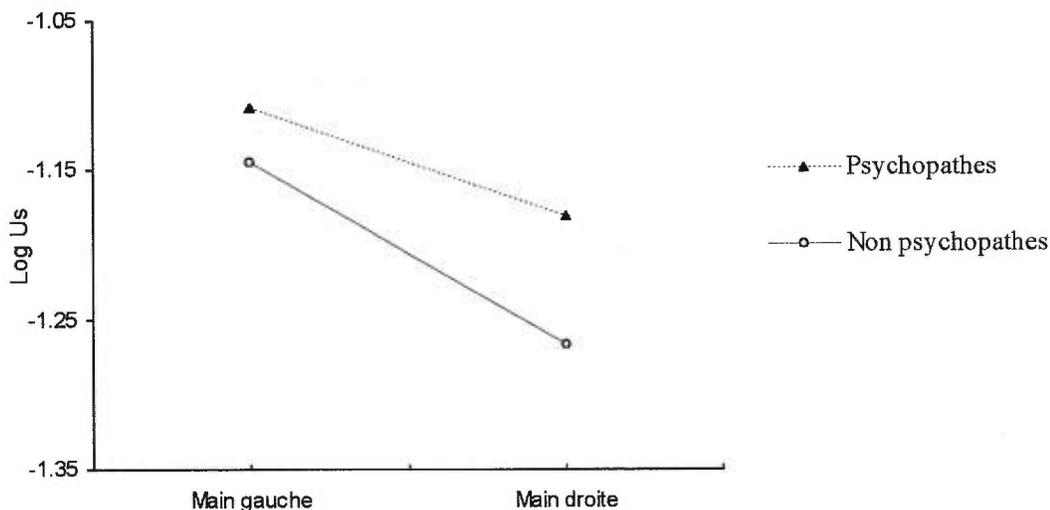


Figure 5

Amplitudes de conductance dermale observées pour la main gauche et la main droite



Les analyses de variance décrites plus haut concernent 13 psychopathes et 17 non-psychopathes présentant des valeurs électrodermales dans chacune des conditions analysées. Des efforts sont déployés afin de vérifier l'équivalence des sujets évincés sur diverses variables potentiellement contaminantes. Tel que présenté au tableau 8, les sujets exclus présentent des résultats similaires tant au plan du PCL, qu'au plan de l'âge, du niveau scolarité et du QI. Aucun écart significatif n'est relevé à l'égard de l'état d'anxiété, de l'accès des stimuli à la cognition linguistique et de l'évaluation subjective de la valence des stimuli. Les sujets exclus démontrent toutefois une activité électrodermale tonique significativement inférieure ($t(56) = 2.168, p = .034$).

Tableau 8

Équivalence des sujets inclus et exclus des analyses de variance en raison de données manquantes dans une ou plusieurs conditions d'enregistrement

Variables	Sujets inclus n = 30		Sujets exclus n = 28		t	p
	\bar{X}	s^2	\bar{X}	s^2		
PCL-R	23.8	(8.72)	24.1	(9.39)	.112	.91
Âge	31.5	(5.99)	29.2	(6.17)	1.435	.16
Scolarité	8.5	(2.7)	9.1	(1.8)	1.073	.29
QI global	91.6	(9.67)	91.8	(9.03)	.090	.93
QI performance	100.7	(11.4)	97.3	(11.9)	1.102	.28
QI verbal	87.3	(9.51)	89.6	(8.59)	.982	.33
Niveau de base ^a	6.2	(2.63)	4.7	(2.77)	2.168*	.03*
État situationnel d'anxiété ^b	36.3	(10.9)	35.0	(8.5)	.504	.62
Identification des stimuli / 180ms ^c	9.03	(0.85)	8.96	(0.88)	.304	.76
Identification des stimuli / 30ms ^c	1.00	(1.08)	1.07	(0.77)	.288	.77
Évaluation de la valence des stimuli ^d	71.8	(5.2)	71.0	(5.4)	.575	.57

^a (μ s main gauche + μ s main droite) / 2

^b /40 (ASTA-S, anxiété situationnelle évaluée immédiatement avant l'expérimentation)

^c Nombre d'identification adéquate (10 présentations visuelles)

^d Nombre de bonnes réponses (80 stimuli)

* p < .05

Puisque les psychopathes et les non-psychopathes présentent des résultats similaires à cet égard (voir p.82), la réduction échantillonnale semble être associée à des propriétés individuelles de conductance indépendantes de la psychopathie.

Une analyse de variance à mesures répétées de type *groupes x (blocs)*, exécutée suivant la répartition chronologique des données en quatre blocs égaux de réponses électrodermales sans égard au site d'enregistrement, à la valence des stimuli ou à l'hémisphère de présentation, révèle un facteur principal « bloc » fortement significatif ($F(3,32) = 39.187, p < .001$). Ainsi, ce résultat témoigne d'un effet d'habituation marqué des réponses électrodermales enregistrées tout au long de la tâche expérimentale. Toutefois, les psychopathes et les non-psychopathes ne se distinguent pas à cet égard ($F(3,32) = 0.936, p = .435$). Une analyse non paramétrique de type Mann-Whitney appliquée à chacune des huit conditions¹ révèle également aucun écart significatif entre les groupes de comparaison. Les détails de ces analyses sont présentés à l'appendice B (tableaux 16 et 17).

Mesures d'inhibition comportementale

Afin de vérifier l'hypothèse d'un déficit d'inhibition comportementale chez les psychopathes, des tests-t sont appliqués au temps de réaction et aux nombres d'erreurs de commission moyens obtenus par chacun des groupes aux deux tâches d'inhibition comportementale. Tel que présenté au tableau 9, aucun écart significatif n'est observé

¹ Bloc x valence (positive ou négative) x hémisphère (gauche ou droit) x main (gauche ou droite).

Tableau 9

Comparaison du nombre d'erreurs de commission et du temps de réaction moyen obtenus par les deux groupes aux épreuves d'inhibition comportementale

Variables	NP n = 30		P n = 28		t	p
	\bar{X}	s ²	\bar{X}	s ²		
<u>Stopping Task</u>						
<i>Erreurs de commission</i>	6.17	(3.47)	11.68	(5.50)	4.596***	<.001***
<i>Temps de réaction</i>	.879	(.205)	.870	(.230)	.155	.88
<u>Go/no-go</u>						
<i>Erreurs de commission</i>	.644	(.574)	.976	(.801)	1.82	.07
<i>Temps de réaction</i>	.412	(.045)	.411	(.035)	.027	.98

*** p < .001

au plan du temps de réaction moyen obtenus par chacun des groupes, et ce, pour les deux tâches d'inhibition comportementale. Toutefois, les psychopathes démontrent un nombre d'erreurs de commission significativement plus élevé que les non-psychopathes au Stopping Task ($t(56) = 4.596$, $p < .001$). Bien que les résultats observés au go / no-go adoptent une tendance similaire, l'écart de performance entre les groupes s'avère non significatif ($t(56) = 1.82$, $p = .07$). Le tableau 10 compare la performance des psychopathes et des non psychopathes sur ces épreuves en fonction du nombre d'écart-type par rapport à la moyenne.

Tableau 10

Comparaison des erreurs de commission obtenues par les psychopathes et les non-psychopathes en fonction du nombre d'écarts types par rapport à la moyenne

Nombre d'erreurs de commission	NP n = 30	P n = 28	χ^2	p
Stopping Task				
$n \leq \bar{x} - 2$ écarts types	23 %	4 %	12.136**	.01**
$n \leq \bar{x} - 1$ écart type	50 %	32 %		
$n \geq \bar{x} + 1$ écart type	27 %	46 %		
$n \geq \bar{x} + 2$ écarts types	0 %	18 %		
Go / no-go				
$n \leq \bar{x} - 2$ écarts types	23 %	11 %	4.425	.22
$n \leq \bar{x} - 1$ écart type	40 %	43 %		
$n \geq \bar{x} + 1$ écart type	33 %	29 %		
$n \geq \bar{x} + 2$ écarts types	3 %	18 %		

** $\leq .01$

Analyses secondaires

Afin de vérifier le postulat d'une latéralisation corticale du traitement émotionnel, chez les non-psychopathes, conforme à ce qui est observé chez les normaux, une analyse de variance à mesures répétées de type (*hémisphères x valences x sites d'enregistrement*) est appliquée au groupe NP. Tel que présenté au tableau 11, l'effet d'interaction *hémisphères x valences* s'avère non significatif ($F(1,16) = 0.248$, $p = .625$). Ainsi, contrairement à ce qui était attendu, aucune latéralisation hémisphérique du traitement émotionnel n'est observée chez les non-psychopathes.

Tableau 11

Analyse de variance à mesures répétées des amplitudes électrodermales générées par les non-psychopathes^a lors de la présentation visuelle latéralisée

<i>Effets intra-sujets</i>	F	p
Valences	2.814	.113
Hémisphères	.082	.778
Sites d'enregistrement	3.133	.096
Valences x hémisphères	.248	.625
Valence x sites d'enregistrement	.405	.533
Hémisphères x sites d'enregistrement	.002	.969
Valences x hémisphères x sites d'enregistrement	.772	.392

^a n = 17

Puisque des écarts entre les groupes sont observés au plan de l'abus antérieur d'alcool et de la polytoxicomanie, il convient d'en vérifier l'influence sur nos résultats. Suivant la répartition nominale des sujets en fonction de leur profil de consommation, des analyses de variance à mesures répétées de types *présence / absence d'abus d'alcool x (hémisphères x valences x sites d'enregistrement)* et *présence / absence de polytoxicomanie x (hémisphères x valences x sites d'enregistrement)* sont effectuées. Aucun effet d'interaction *groupes¹ x (hémisphères x valences)* n'est observé, et ce, tant lorsque les groupes de comparaison concernent la polytoxicomanie

¹ Présence ou absence de polytoxicomanie ou d'abus antérieur d'alcool

($F(1,28) = .268$, $p = .61$) que l'histoire d'abus d'alcool ($F(1,28) = .975$, $p = .33$). Les détails de ces analyses sont présentés à l'appendice B (tableaux 18 et 19). Les sujets polytoxicomanes et/ou présentant une histoire d'abus d'alcool démontrent toutefois significativement plus d'erreurs de commission au Stopping Task que les autres détenus (voir tableaux 12 et 13). Ainsi, la faible performance des psychopathes au Stopping Task pourrait être en partie associée à leurs habitudes de consommation.

Tableau 12

Influence de l'histoire d'abus d'alcool sur la performance obtenue aux épreuves d'inhibition comportementale

Variables	Absence d'abus d'alcool n = 33		Présence d'abus d'alcool n = 25		t	p
	\bar{X}	s^2	\bar{X}	s^2		
<u>Stopping Task</u>						
<i>Erreurs de commission</i>	7.33	(4.49)	10.80	(5.74)	2.583**	.01**
Temps de réaction	.837	(.202)	.924	(.226)	1.543	.13
<u>Go/no-go</u>						
Erreurs de commission	.707	(.512)	.934	(.898)	1.218	.23
Temps de réaction	.398	(.029)	.431	(.045)	3.174	.01**

** $p \leq .01$

Tableau 13

Influence de la polytoxicomanie sur la performance obtenue aux épreuves d'inhibition comportementale

Variables	Absence de polytoxicomanie n = 41		Présence de polytoxicomanie n = 17		t	p
	\bar{X}	s ²	\bar{X}	s ²		
<u>Stopping Task</u>						
<i>Erreurs de commission</i>	7.63	(4.48)	11.71	(6.14)	2.82**	.01**
Temps de réaction	.858	(.193)	.912	(.266)	.744	.47
<u>Go/no-go</u>						
<i>Erreurs de commission</i>	.797	(.742)	.824	(.735)	.134	.89
Temps de réaction	.408	(.037)	.421	(.046)	1.155	.25

**p ≤ .01

Chapitre IV

Discussion

Les résultats obtenus par la présente étude corroborent l'hypothèse générale d'une latéralisation atypique du traitement émotionnel chez les psychopathes, et ce, malgré l'inaccessibilité des stimuli à la cognition linguistique. Ainsi, le détachement émotionnel des psychopathes ne peut être attribué à une atteinte sémantique purement linguistique et les déficits antérieurement observés chez ces derniers à l'égard du traitement sémantique des mots à connotation émotionnelle pourraient être secondaires à une atteinte pré-linguistique plus profonde. Cette observation inédite représente donc une contribution à la conceptualisation théorique des mécanismes neuropsychologiques à la base du détachement émotionnel des psychopathes.

Toutefois, les résultats obtenus offrent peu d'appuis à la conception d'une atteinte fonctionnelle du système motivationnel primitif d'inhibition comportementale chez les psychopathes. Plutôt que l'hypoactivité hémisphérique droite prévue, les psychopathes démontraient une conductance dermale rehaussée pour les stimuli négatifs présentés à l'hémisphère gauche. Le détachement émotionnel des psychopathes ne peut donc être conceptualisé par une simple insensibilité aux stimuli négatifs, tel que le postulait la perspective d'une hypoactivité du système BIS. Le lien entre ces résultats et la faible performance des psychopathes au Stopping Task est incertain et la conceptualisation théorique à posteriori d'une telle observation n'est pas évidente. Nous tenterons néanmoins de fournir certains éléments d'interprétation.

Forces et limites de l'étude

Avant de procéder à l'interprétation théorique des résultats obtenus, il convient de souligner les forces et les limites de la présente étude. Le protocole de recherche utilisé comporte des qualités méthodologiques avantageuses à plusieurs égards. D'abord, le mode de recrutement limite grandement le potentiel de biais de sélection. Les sujets sont recrutés dans un centre de détention fédéral transitoire visant à évaluer la dangerosité des contrevenants. Tous les détenus condamnés au Québec pour une peine de 2 ans et plus transitent par ce centre, et ce, peu importe la nature du délit reproché. Ainsi, hormis les critères d'exclusions démographiques, aucune forme de présélection n'est effectuée. De plus, en raison de la brièveté du séjour et de l'absence de contact physique avec la population extérieure, la consommation de substances psycho-actives est pratiquement inexistante chez nos sujets.

La valeur des procédures d'évaluation mérite également d'être signalée. D'une part, la psychopathie est exhaustivement évaluée à l'aide du PCL-R, lors d'une entrevue semi-structurée d'une durée d'environ deux heures trente. Les informations recueillies sont validées à l'aide des dossiers carcéraux, médicaux et psychiatriques. Un second évaluateur présent dans 20 % des cas, témoigne d'une validité inter-juge fort respectable à l'égard du diagnostic. D'autre part, l'évaluation de la latéralisation du traitement émotionnel est effectuée à l'aide d'une tâche d'exposition visuelle ne requérant aucune réponse motrice du sujet. Cette pratique offre l'avantage de limiter les artefacts associés à la préparation et à l'exécution du comportement moteur. De plus, pour la première fois, l'évaluation de l'expérience émotionnelle des psychopathes

est effectuée suivant des conditions où le traitement cognitif associé à la perception des émotions est grandement limité.

La présente étude comporte toutefois certaines limites qu'il convient de souligner. Les résultats obtenus lors de la tâche d'exposition visuelle latéralisée ne sont généralisables qu'aux psychopathes et aux non-psychopathes démontrant une activité électrodermale suffisamment élevée pour présenter une valeur de conductance dermale supérieure à $.01 \mu s$ dans chacune des conditions expérimentales. Ainsi, il est possible que les psychopathes et les non-psychopathes exhibant une faible réponse électrodermale présentent des résultats divergents à l'égard de la latéralisation hémisphérique du traitement émotionnel. De plus, aucun contrôle n'était effectué au plan de la température corporelle des sujets et des activités effectuées par ces derniers immédiatement avant l'expérimentation. Bien que ces facteurs potentiellement contaminants favorisent la variation interindividuelle des indices physiologiques, les similitudes observées chez les psychopathes et les non-psychopathes au plan du niveau de base de l'activité électrodermale tendent à démontrer une certaine équivalence entre les groupes à cet égard.

Finalement, certaines particularités propres aux sujets limitent quelque peu l'interprétation des résultats. D'abord, les psychopathes et les non-psychopathes se distinguent au plan de la polytoxicomanie¹ et de l'abus antérieur d'alcool. La

¹ Présence d'abus dans au moins 3 catégories concomitantes de substances psycho-actives.

consommation précoce et abusive de substances psycho-actives peut induire d'importants déficits neuropsychologiques, et ce, à plusieurs égards (Begleiter, Porjesz, Bihari et Kissin, 1984 ; Miller et Orr, 1980 ; Ryan, 1980 ; Ryan et Butters, 1980 ; Schaeffer, Parsons, et Yohman, 1984 ; Tarter, Hegedus, Goldstein, Shelly, et Alterman, 1984). Toutefois, puisqu'aucun effet d'interaction n'est observé entre la présence d'abus de substances et le profil de latéralisation présenté lors de la tâche tachistoscopique, l'éventualité d'une influence marquée à cet égard semble limitée. Cependant, les détenus polytoxicomanes ou présentant une histoire d'abus d'alcool obtiennent un nombre d'erreurs de commission significativement plus élevé que les autres détenus au Stopping Task. Bien que cette observation vient quelque peu confondre les résultats obtenus chez les psychopathes, elle n'indique pas nécessairement que c'est l'abus de substances qui induit le déficit d'inhibition. En fait, les habitudes de consommation pourraient elles-mêmes être favorisées par un comportement désinhibé. La possibilité que la faible performance des psychopathes au Stopping Task puisse être causée par leurs habitudes de consommation ne peut être toutefois écartée.

Puisque le traitement cortical associé à l'expérience des émotions semble être caractérisé, chez les normaux, par une dominance hémisphérique droite pour les stimuli négatifs et une dominance hémisphérique gauche pour les stimuli positifs, un profil de latéralisation similaire était postulé chez les criminels non psychopathes incarcérés. Or, aucun effet de latéralisation n'était observé chez ces derniers. Le fait que les non-psychopathes ne présentent pas la latéralisation hémisphérique prévue limite quelque peu l'interprétation des résultats obtenus chez les psychopathes. En

raison du faible nombre de sujets par groupe, la puissance statistique plutôt restreinte de la présente étude pourrait être invoquée. La sensibilité de l'épreuve peut difficilement être en cause puisque la tâche expérimentale est en tout point conforme à celle utilisée par Zaidel et al. (1995). Bien qu'aucune autre étude n'a jusqu'à maintenant tenté de reproduire les résultats obtenus par Zaidel et al. (1995), l'effet latéralisation hémisphérique du traitement de l'expérience émotionnelle semble comporter suffisamment d'appuis empiriques pour que l'absence d'un tel effet, chez les non-psychopathes, puisse être interprétée par une puissance statistique insuffisante ou par une particularité spécifique à cette sous population. La plupart des études portant sur la psychopathie favorisent l'utilisation d'un groupe de comparaison constitué de criminels non psychopathes provenant du même milieu que le groupe expérimental, et ce, afin de limiter les biais potentiels associés au style de vie. L'ajout d'un troisième groupe de comparaison constitué de sujets normaux non criminalisés aurait certes facilité la comparaison entre individus criminalisés et non criminalisés mais aurait été, en fait, peu utile aux hypothèses de recherche.

Cognition linguistique et détachement émotionnel des psychopathes

La principale contribution de la présente étude concerne la démonstration, chez les psychopathes, d'un traitement émotionnel atypique en l'absence de cognition linguistique. Les psychopathes démontraient, en effet, une latéralisation de l'expression neuro-végétative des émotions significativement différente des non-psychopathes, et ce, à l'égard de stimuli visuels présentés trop rapidement pour atteindre la conscience et la cognition linguistique. Le détachement émotionnel des

psychopathes ne peut donc être conceptualisé par une atteinte exclusivement linguistique.

Suivant le modèle de Ledoux (1986, 1989, 1992, 1994), une procédure expérimentale privilégiant la brièveté de la stimulation limite surtout le traitement effectué par la voie thalamo-corticale et aurait peu d'influences sur la voie thalamo-amygdalienne (Raccuglia & Phaf, 1997). La nature de la représentation visuelle générée par la voie thalamo-amygdalienne est toutefois difficile à conceptualiser et les mécanismes qui sous-tendent l'identification de la valence à ce niveau sont incertains. Il semble toutefois peu probable qu'il y ait suffisamment d'éléments pour assurer une véritable reconnaissance des stimuli à ce niveau. Il s'agirait en fait d'un traitement pré-sémantique où la valence des stimuli serait déterminée par des indices sensoriels associés par conditionnement à une stimulation aversive ou appétitive. Bien que certains éléments d'information puissent atteindre les structures corticales postérieures, la formation d'une représentation sémantique semble être dans la plupart des cas plutôt restreinte. En fait, l'évaluation effectuée à l'égard de la reconnaissance des stimuli témoigne d'une identification adéquate que dans 10 % des cas. L'activité physiologique exprimée à l'égard des stimuli résulterait donc principalement d'un traitement pré-sémantique d'origine limbique. Puisqu'un fonctionnement atypique de ces mécanismes semble être associé à la psychopathie, les déficits antérieurement observés chez les psychopathes à l'égard du traitement sémantique des mots à connotation émotionnelle (Day & Wong, 1996 ; Williamson et al., 1991) pourraient être secondaires à une atteinte pré-linguistique plus profonde.

Hypothèses formulées à l'égard de l'activité du système BIS

Deux hypothèses spécifiques étaient formulées suivant la conception d'une hypoactivité du système BIS chez les psychopathes. Comparé aux non-psychopathes, les psychopathes devaient, d'une part, présenter une faible réponse électrodermale envers les stimuli négatifs présentés spécifiquement à l'hémisphère droit, et d'autre part, un nombre élevé d'erreurs de commission sur deux tâches d'inhibition comportementale.

Mesures d'inhibition comportementale

Cette dernière hypothèse s'avère partiellement confirmée. Les psychopathes démontraient des difficultés évidentes à inhiber leurs comportements au Stopping Task. Toutefois, bien qu'une tendance similaire soit observée à l'égard des résultats obtenus au go / no-go, l'écart de performance entre les groupes s'avérait non significatif. L'absence d'effet discriminant au go / no-go pourrait être attribuée aux limites de l'épreuve. Cette tâche peut, en effet, être facilement déjouée par un ralentissement volontaire du temps de réponse. Le Stopping Task corrige cette lacune en ajustant la présentation du signal d'arrêt en fonction du temps de réaction moyen obtenu par le sujet. Les écarts de performance observés entre les groupes au Stopping Task sont tels qu'il est permis de conclure en une difficulté marquée d'inhibition comportementale chez les psychopathes. Bien que cette observation corrobore l'hypothèse d'une hypoactivité du système BIS chez les psychopathes, les résultats obtenus lors de la tâche tachistoscopique latéralisée limitent la portée de cette affirmation.

Présentation tachistoscopique latéralisée

Plutôt que l'hypoactivité hémisphérique droite prévue, les psychopathes démontraient de forts indices électrodermaux pour les stimuli négatifs présentés à l'hémisphère gauche. Le détachement émotionnel des psychopathes ne peut donc être conceptualisé par une simple insensibilité aux stimuli à connotation émotionnelle négative, tel que le postulait la perspective d'une hypoactivité du système BIS. En fait, les stimuli négatifs engendraient une activité appréciable du système nerveux autonome des psychopathes. Ces résultats offrent donc peu d'appuis à la conceptualisation théorique d'une atteinte fonctionnelle du système motivationnel primitif d'inhibition comportementale chez les psychopathes.

La sensibilité du présent protocole de recherche à l'égard de l'activité du système BIS n'est toutefois pas assurée. Selon Gray, le circuit septo-hippocampique agirait en tant que « comparateur » entre les attentes du système nerveux central et ce qui se produit dans l'environnement. Ce système aurait un effet stéréotypé d'inhibition comportementale en réponse aux agents de conditionnement négatifs. Certaines observations obtenues par Bechara et al. (1995) viennent toutefois nuancer cette affirmation. Ces auteurs ont en effet dissocié le rôle de l'amygdale et de l'hippocampe dans le conditionnement implicite et l'apprentissage déclaratif explicite chez des patients ayant subi une ablation sélective à chacune des régions. Alors que les patients ayant subi une ablation hippocampique présentaient une préservation du conditionnement implicite, ils étaient incapables d'acquérir l'apprentissage explicite de l'événement. Par contraste, les patients ayant subi une amygdalectomie rapportaient correctement les éléments explicites de l'apprentissage mais ne présentaient aucun

indice électrophysiologique associé au conditionnement implicite, et ce, malgré l'observation d'une activité électrodermale normale pour les stimuli inconditionnés. Ainsi, lors d'une stimulation sous-liminaire, la sensibilité du circuit septo-hippocampique aux agents de conditionnement négatifs pourrait être tributaire des mécanismes amygdaliens spécifiques au conditionnement implicite.

À l'instar de l'amygdale, l'hippocampe reçoit des afférents sensoriels directement du thalamus (via le circuit de Papez). Toutefois, aucune évidence empirique n'indique que la formation hippocampique puisse déterminer la valence de la stimulation sans l'aide de l'amygdale ou d'une analyse corticale exhaustive. Puisque le rôle de l'hippocampe dans le conditionnement semble être limité à l'apprentissage déclaratif, l'activité du système BIS pourrait être assujetti à une représentation explicite de l'événement. Une telle intégration des observations obtenues par Bechara et al. (1995) au modèle de Gray se rapproche grandement du modèle suggéré par Ledoux (1986), qui positionne l'amygdale au centre des mécanismes motivationnels d'approche et d'évitement.

La sensibilité du système BIS à l'égard des stimuli à connotation émotionnelle négative pourrait donc être effective que par le biais de l'amygdale ou d'une analyse corticale exhaustive. Puisque les conditions de présentations du présent protocole de recherche limitent grandement le traitement visuel exercé par le cortex, l'activité physiologique observée serait davantage associée aux mécanismes amygdaliens qu'au système d'inhibition comportementale de Gray. Suivant une telle conceptualisation, l'hypothèse d'une hypoactivité du système BIS chez les psychopathes demeure

possible. L'expression physiologique atypique des psychopathes à l'égard des stimuli négatifs suppose néanmoins un fonctionnement inhabituel des mécanismes sous-corticaux sensibles aux indices visuels précoces associés par conditionnement à un événement aversif.

Formulation d'une interprétation alternative

Le caractère atypique de l'activité électrodermale exprimée par les psychopathes ne concerne que l'effet de latéralisation observé à l'égard des stimuli émotionnels. Aucun écart n'est relevé entre les groupes au plan de l'amplitude totale des réponses électrodermales émises pour les stimuli négatifs et/ou positifs. Puisque les psychopathes et les non-psychopathes présentent une activité électrodermale quantitativement similaire à l'égard des stimuli négatifs, la psychopathie ne peut être associée à une insensibilité aux stimuli à connotation émotionnelle négative. La disparité des résultats est donc essentiellement de nature qualitative. La conceptualisation théorique d'une telle observation n'est pas évidente et la formulation d'hypothèses à posteriori dans un domaine de recherche peu exploité impose une certaine prudence dans nos affirmations. Néanmoins, certains éléments d'interprétation peuvent être soulevés.

La dominance hémisphérique gauche des psychopathes à l'égard des ressources accordées au traitement des stimuli négatifs pourrait être associée à la préférence de cet hémisphère pour le contrôle des mécanismes motivationnels d'approche et d'activation comportementale. Un tel profil de latéralisation pourrait témoigner d'une

attribution motivationnelle erronée envers la charge affective des stimuli. Les psychopathes n'hésitent généralement pas à prendre des risques et semblent plutôt excités par le danger (Cleckley, 1976 ; Hare, 1993). Les mécanismes motivationnels d'approche pourraient donc être privilégiés chez ces derniers, et ce, tant pour les stimuli positifs que négatifs.

Certaines observations obtenues par Patrick, Bradley et Lang (1993) convergent d'ailleurs en ce sens. Ces auteurs ont comparé, chez des criminels psychopathes et non psychopathes incarcérés pour agression sexuelle, la réponse défensive oculaire (startle reflex) observée lors de la présentation spontanée de stimuli positifs, négatifs et neutres. Tel qu'observé dans la population normale (Vrana, Spence, & Lang, 1988), le clignement des yeux des criminels non psychopathes était diminué lors de la présentation de stimuli à connotation positive (associé à un comportement d'approche) et augmenté lors de la présentation de stimuli à connotation négative (associé à un comportement d'évitement). Un taux de clignements moyen était observé lors de la stimulation neutre. Par contraste, les psychopathes démontraient une fréquence de clignement réduite tant pour les stimuli positifs que négatifs, tout en présentant un profil similaire aux non-psychopathes pour les stimuli neutres. Les psychopathes semblent donc adopter un comportement motivationnel d'approche tant pour les stimuli positifs que pour les stimuli négatifs, et ce, malgré l'identification subjective adéquate de la valence des stimuli.

Il est difficile de dissocier la contribution respective des structures corticales et sous-corticales à l'égard de l'effet de latéralisation observé envers la valence de

l'expérience émotionnelle. La perspective d'une organisation fonctionnelle inhabituelle spécifique aux structures corticales antérieures ne peut être écartée. Toutefois, puisque dans le présent protocole de recherche, la valence des stimuli semble être déterminée par des éléments du système limbique, le caractère inhabituel de l'activité physiologique exprimée par les psychopathes pourrait être essentiellement d'origine sous-corticale. L'intégrité des processus cognitifs du cortex pourrait même limiter la sévérité dysfonctionnelle d'un tel déficit en corrigeant au fur et à mesure l'inexactitude du traitement motivationnel sous-cortical.

Lors d'une procédure expérimentale où l'exposition visuelle des stimuli négatifs est trop rapide pour atteindre la conscience et la cognition linguistique et où le traitement cortical postérieur est grandement limité, les structures corticales antérieures des psychopathes répondraient comme s'il s'agissait d'un stimulus positif, et ce, en raison de l'enclenchement du système motivationnel primitif sous-cortical d'approche et d'activation comportementale. Toutefois, lorsque la procédure expérimentale et les temps d'exposition visuelle permettent l'analyse exhaustive des stimuli négatifs par les structures corticales postérieures, davantage de ressources corticales antérieures seraient requises afin d'inhiber l'action sous-corticale déjà entreprise. Cette hypothèse offre une interprétation intéressante aux résultats obtenus par Intrator et al. (1997). Ces auteurs ont en effet relevé une activité métabolique fronto-temporale rehaussée, chez des psychopathes, dans la condition affective d'une tâche de décision lexicale.

L'enclenchement précoce du système motivationnel d'approche tant pour les stimuli positifs que négatifs pourrait également expliquer les difficultés d'inhibition

comportementale des psychopathes. Il est probable que les systèmes motivationnels d'approche et d'évitement exercent une action mutuellement inhibitrice. La prédominance du système BAS sur le système BIS se traduirait donc par une hypoactivité fonctionnelle du système BIS à l'égard des agents de conditionnement négatifs. Ainsi, puisque selon Fowles (1980, 1988, 1993), la conductance dermale et le rythme cardiaque sont respectivement associés aux systèmes BIS et BAS, il n'est pas surprenant d'observer, chez les psychopathes, une faible activité électrodermale combinée à une forte activité cardio-vasculaire lors de l'anticipation d'une stimulation aversive (Hare & Craigen, 1974 ; Hare & Quinn, 1971 ; Hare, Frazelle, & Cox, 1978 ; Ogloff & Wong, 1990).

Les processus à la base d'un tel déséquilibre entre les mécanismes motivationnels primitifs sont toutefois difficiles à conceptualiser. Certains éléments d'interprétation peuvent être tirés du fonctionnement biochimique des structures impliquées. Alors que le système BIS relève de l'activité noradrénergique et sérotoninergique, le système motivationnel d'approche et d'activation comportementale de Gray repose sur des ressources dopaminergiques (Gray, 1987; 1991). L'amygdale possède à la fois des projections dopaminergiques et noradrénergiques. Une concentration dopaminergique anormalement élevée pourrait biaiser les mécanismes amygdaliens responsables de l'identification précoce de la valence des indices sensoriels associés par conditionnement à une condition aversive ou appétitive. Une oscillation anormale des ressources catécholaminergiques privilégiant l'activité dopaminergique au détriment de la noradrénaline favoriserait ainsi la dominance du système BAS sur le système BIS. Un tel déséquilibre pourrait être associé à une atteinte fonctionnelle des mécanismes

assurant l'homéostasie des catécholamines, tels que l'efficacité du procédé d'hydroxylation de l'enzyme DBH (dopamine- β -hydroxylase) impliqué dans la transformation de la dopamine en noradrénaline (Meunier & Shvaloff, 1992).

Considérant l'ensemble des arguments énoncés, la conceptualisation théorique d'une association entre la psychopathie et une attribution motivationnelle sous-corticale erronée à l'égard de la valence des stimuli paraît plausible. L'hypothèse d'une contribution des mécanismes dopaminergiques semble également pertinente. Toutefois, certaines limites peuvent être soulevées. Les indices électrodermaux générés à l'égard des stimuli positifs adoptent, chez les psychopathes, une latéralisation hémisphérique inverse à celle observée pour les stimuli négatifs. En fait, les psychopathes démontrent une activité électrodermale légèrement rehaussée lorsque les stimuli positifs sont présentés à l'hémisphère droit. Ainsi, si la conception d'une attribution motivationnelle erronée à l'égard de la valence des stimuli est vraie, elle s'applique également aux stimuli positifs. Les résultats peuvent donc difficilement s'expliquer par une simple hyperactivité du système motivationnel d'approche et l'hypothèse d'une contribution des mécanismes dopaminergiques à cet égard s'avère insuffisante.

La compréhension actuelle limitée des mécanismes cortico-sous-corticaux impliqués dans les systèmes motivationnels primitifs impose une certaine prudence dans nos conclusions. La perspective d'une organisation fonctionnelle particulière limitée aux structures corticales antérieures ne peut être totalement écartée. Bien que des incertitudes subsistent, l'hypothèse d'une attribution motivationnelle sous-corticale

erronée à l'égard de la valence des stimuli demeure néanmoins une piste de recherche prometteuse. D'éventuelles études sont nécessaires afin de clarifier certains éléments d'interprétation. La perspective, chez les psychopathes, d'une représentation implicite et explicite divergente à l'égard de la valence des stimuli semble pertinente à l'investigation empirique. Des temps d'exposition variables, lors d'une tâche expérimentale similaire à celle utilisée par la présente étude, pourraient aider à vérifier l'influence de l'analyse corticale postérieure sur l'effet de latéralisation observé. Des résultats tout à fait similaires devraient être observés suivant l'utilisation de stimuli neutres préalablement conditionnés.

Conclusion

La présente étude visait principalement à vérifier l'hypothèse d'une latéralisation atypique du traitement de l'expérience émotionnelle négative chez les psychopathes, et ce, en l'absence de cognition linguistique. Cette démarche était motivée par des réserves soulevées à l'égard du fondement et de la spécificité linguistique de l'hypothèse sémantique formulée par Cleckley.

Les résultats démontrent, chez les psychopathes, une latéralisation de l'expression neuro-végétative des émotions significativement différente des non-psychopathes, et ce, lors d'une stimulation visuelle trop rapide pour atteindre la conscience et les mécanismes du langage. Le détachement émotionnel des psychopathes ne peut donc être conceptualisé par une atteinte exclusivement linguistique et les déficits

antérieurement observés chez ces derniers à l'égard de la sémantique lexicale des émotions pourraient être secondaires à une atteinte pré-linguistique plus profonde.

Les profils de latéralisation observés offrent toutefois peu d'appuis à l'hypothèse d'une sous-activation du système motivationnel d'inhibition comportementale de Gray. Plutôt que l'hypoactivité hémisphérique droite prévue, les psychopathes démontreraient une conductance dermale rehaussée pour les stimuli négatifs présentés à l'hémisphère gauche. Le détachement émotionnel des psychopathes ne peut donc être conceptualisé par une simple insensibilité aux stimuli négatifs. La sensibilité du présent protocole de recherche à l'égard de l'activité du système BIS n'est toutefois pas assurée. En fait, ce système pourrait être sensible qu'aux éléments explicites du stimulus, sans quoi, il serait tributaire des mécanismes amygdaliens spécifiques au conditionnement implicite. L'expression inhabituelle des processus neuro-végétatifs, en l'absence d'une analyse corticale exhaustive, évoque néanmoins la possibilité d'une atteinte des mécanismes sous-corticaux associés à l'identification de la valence des stimuli.

La dominance hémisphérique gauche des psychopathes à l'égard des ressources accordées au traitement des stimuli négatifs pourrait être associée à la préférence de cet hémisphère pour le contrôle des mécanismes motivationnels d'approche et d'activation comportementale. Un tel profil de latéralisation pourrait témoigner d'une attribution motivationnelle erronée à l'égard des indices visuels fournis par le thalamus, favorisant le déclenchement précoce des mécanismes sous-corticaux d'approche et d'activation comportementale pour les stimuli négatifs. La prédominance des mécanismes motivationnels d'approche pourrait être associée à une

oscillation anormale des ressources catécholaminergiques privilégiant l'action de la dopamine au détriment de l'activité noradrénergique. Toutefois, la connaissance limitée des processus biochimiques impliqués dans les mécanismes motivationnels primitifs d'approche et d'évitement impose toutefois une certaine prudence dans nos affirmations. Bien que des incertitudes subsistent, l'hypothèse d'une attribution motivationnelle erronée à l'égard de la valence des stimuli paraît plausible. D'éventuelles études sont nécessaires afin de clarifier certains éléments d'interprétation, telle que la perspective d'une représentation implicite et explicite divergente à l'égard de la valence des stimuli. Puisque la psychopathie représente un trouble de la personnalité, une meilleure compréhension des différentes prédispositions du système nerveux favorisant le développement d'une personnalité particulière pourrait aider à conceptualiser le détachement émotionnel des psychopathes. L'étude des bases biochimiques du tempérament représente, sur ce plan, un champ de recherche fort prometteur.

Références

- Ahern G. L., Schomer, D. L., Kleefield, J., Blume, H., Cosgrove, G.R., Weintraub, S., & Mesulam, M. M. (1991). Right hemisphere advantage for evaluating emotional facial expressions. *Cortex*, 27, 193-202.
- Ahern, G. L., & Schwartz, G. E. (1979). Differential lateralization for positive versus negative emotion. *Neuropsychologia*, 17, 693-698.
- American Psychiatric Association. (1952). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Washington, DC : Auteur.
- American Psychiatric Association. (1968). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (2^e éd.). Washington, DC : Auteur.
- American Psychiatric Association. (1980). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (3^e éd.). Washington, DC : Auteur.
- American Psychiatric Association. (1987). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (3^e éd. rev.). Washington, DC : Auteur.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4^e éd.). Washington, DC : Auteur.
- Annett, M. (1985). *Left, right hand and brain: the right shift theory*. London : Lawrence Erlbaum Associates.
- Arthurs, R. G. S., & Cahoon, E. B. (1964). A clinical and electroencephalographic survey of psychopathic personality. *American Journal of Psychiatry*, 120, 875-877.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., Adolphs, R., Rockland, C., & Damasio, A. R. (1995). Double dissociation of conditioning and declarative knowledge relative to the amygdala and hippocampus in humans. *Science*, 269, 1115-1118.
- Begleiter, H., Porjesz, B., Bihari, B., & Kissin, B. (1984). Event related brain potentials in boys at risk for alcoholism. *Science*, 235, 1993-1996.
- Belin, M. F., Aguera, M., Tappaz, M., McRae-Deguerce, A., Bobillier, P., & Pujol, J. F. (1979). GABA-accumulating neurons in the nucleus raphe dorsalis and periaqueductal gray in the rat : A biochemical and autoradiographic study. *Brain Research*, 170, 279-297.

- Benson, D. F. (1979). Psychiatric aspects of aphasia. Dans D. F. Benson (Éd.), *Aphasia, Alexia and Agraphia*. New York : Churchill Livingstone.
- Bergeron, J. (1980). Validation, étude de normalisation et exemples d'utilisation du questionnaire d'anxiété ASTA. Document inédit, Université de Montréal.
- Bergeron, J., Landry, M., & Bélanger, D. (1976). The development and validation of a french form of the State- Trait Anxiety Inventory. Dans C. D. Spielberger & R. D. Guerrero (Éds), *Cross Cultural Anxiety*. New York : Halsted Press / Wiley.
- Berman, A., & Siegal, A. W. (1976). Adaptive and learning skills in juvenile delinquents : A neuropsychological analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 9, 51-58.
- Bioulac, B., Benezech, M., Renaud, B., Noel, B., & Roche, D. (1980). Serotonergic dysfunction in the 47, XYY syndrome. *Biological Psychiatry*, 15, 917-923.
- Blackburn, R. (1988). On moral judgements and personality disorders : The myth of psychopathic personality revisited. *British Journal of Psychiatry*, 153, 505-512.
- Blanchard, D. C., & Blanchard, R. J. (1988). Ethoexperimental approaches to the biology of emotion. *Annual Review of Psychology*, 39, 43-68.
- Blanchard, R. J., & Blanchard, D. C. (1990a). An ethoexperimental analysis of defense, fear and anxiety. Dans N. McNaughton, & G. Andrews (Éds), *Anxiety* (pp. 124-133). Dunedin, New Zealand : University of Otago Press.
- Blanchard, D. C., & Blanchard, R. J. (1990b). Effects of ethanol, benzodiazepines and serotonin compounds on ethopharmacological models of anxiety. Dans N. McNaughton & G. Andrews (Éds), *Anxiety* (pp. 188-199). Dunedin, New Zealand : University of Otago Press.
- Blumer, D., & Benson, D. F. (1975). Personality changes with frontal and temporal lobe lesions. Dans D. F. Benson & D. Blumer (Éds), *Psychiatric Aspects of Neurologic Disease* (pp. 151-169). New York : Grune & Stratton.
- Bonkalo, A. (1967). Electroencephalography in criminology. *Canadian Psychiatric Association Journal*, 12, 281-288.

- Boone, K. B., Miller, B. L., Rosenberg, L., Durazo, A., McIntyre, H., & Weil, M. (1988). Neuropsychological and behavioral abnormalities in an adolescent with frontal lobe seizures. *Neurology*, *38*, 583-586.
- Borod, J. C., & Caron, H. S. (1980). Facedness and emotion related to lateral dominance, sex and expression type. *Neuropsychologia*, *18*, 237-241.
- Botez, M. I. (1987). *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement*. Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.
- Boucsein, W. (1992). *Electrodermal activity*. New York : Plenum Press.
- Bourdouxhe, S. (1975). A propos des psychopathies. *Feuillets Psychiatriques de Liege*, *8*, 17-26.
- Bowen, M., Verma, A., Bajma, S., & Kusmirek, L. (1990). Pseudopsychopathic syndrome in hydrocephalus: a case report and review. *Neurosurgery*, *26*, 661-663.
- Brown, G. L., Ebert, M. H., Goger, P. F., Jimerson, D. C., Klein, W. J., Bunney, W. E., & Goodwin, F. K. (1982). Aggression, suicide, and serotonin : Relationships to CSF amine metabolites. *American Journal of Psychiatry*, *139*, 741-746.
- Brown, G. L., Goodwin, F. K., Ballenger, J. C., Goyer, P. F., & Major, L. F. (1979). Aggression in humans correlates with cerebrospinal fluid amine metabolites. *Psychiatry Research*, *1*, 131-139.
- Brown, J. W., & Peregman, E. (1986). Neurological basis of language processing. Dans R. Chapey (Éd.), *Language Intervention Strategies in Adult Aphasia*. Baltimore : Williams & Wilkins.
- Bryden, M. P. (1982). *Laterality*. New York : Academic Press.
- Cleckley, H. (1941). *The mask of sanity*. St. Louis : Mosby.
- Cleckley, H. (1976). *The Mask of Sanity* (5th ed.). St-Louis : Mosby.
- Cohen, G. (1982). Theoretical interpretations of lateral asymmetries. Dans J. G. Beaumont (Éd.), *Divided Visual Field Studies of Cerebral Organization*. New York : Academic Press.

- Cooney, N. L., Kadden, R. M., & Litt, M. D. (1990). A comparison of methods for assessing sociopathy in male and female alcoholics. *Journal of Studies on Alcohol*, *51*, 42-48.
- Cornell, D. G., Warren, J., Hawk, G., Stafford, E., Oram, G., & Pine, D. (1996). Psychopathy in instrumental and reactive violent offenders. *Journal of Consulting & Clinical Psychology*, *64*, 783-790.
- Coté, G., Hodgins, S., Ross, D., & Toupin, J. (1994). L'échelle de psychopathie de Hare: Un instrument et la validation de sa version française. *Congrès de psychiatrie et de neurologie de la langue française* (Vol 4, pp. 511-526). Paris : Masson.
- Craft, M., Fabisch, W., Stephenson, G., Burnand, G., & Kerridge, D. (1962). 100 admissions to a psychopathic unit. *Journal of Mental Science*, *108*, 564-583.
- Cummings, J. L. (1985). *Clinical Neuropsychiatry*. New York : Grune & Stratton.
- Damasio, A. R., & Van Hoesen, G. W. (1983). Emotional disturbances associated with focal lesions of the limbic frontal lobe. Dans K. M. Heilman & P. Satz (Éds), *Neuropsychology of human emotion* (pp. 85-110). New York : Guilford Press.
- Damasio, A. R., Tranel, D., & Damasio, H. (1990). Individuals with sociopathic behavior caused by frontal damage fail to respond autonomically to social stimuli. *Behavioural Brain Research*, *41*, 81-94.
- Davidson, R. J. (1984). Affect, cognition, and hemispheric specialization. Dans C. E. Izard, J. Kagan, & R. B. Zajonc (Éds), *Emotions, Cognition, and Behavior*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Davidson, R. J. (1987). Cerebral asymmetry and the nature of emotion : Implications for the study of individual differences and psychopathology. Dans R. Takahashi, P. Flor-Henry, J. Gruzelier, & S. Niwa (Éds.), *Cerebral dynamics, laterality and psychopathology*. New York : Elsevier.
- Davidson, R. J. (1988). EEG measures of cerebral asymmetry : Conceptual and methodological issues. *International Journal of Neuroscience*, *39*, 71-89.
- Davidson, R. J. (1992). Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. *Brain and Cognition*, *20*, 125-151.

- Davidson, R. J. (1993). Cerebral asymmetry and emotion: Conceptual and methodological conundrums. *Cognition and Emotion*, 7, 115-138.
- Davidson, R. J., & Fox, N. A. (1982). Asymmetrical brain activity discriminates between positive and negative affective stimuli in human infants. *Science*, 218, 1235-1237.
- Davidson, R. J., Ekman, P., Saron, C. D., Senulis, J. A., & Friesen, W. V. (1990). Approach-withdrawal and cerebral asymmetry: Emotional expression and brain physiology I. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 330-341.
- Davidson, R. J., & Tomarken, A. J. (1989). Laterality and emotion: An electrophysiological approach. Dans F. Boller & J. Grafman (Éds.), *Handbook of neuropsychology* (Vol. 3), (pp. 419-441). Amsterdam: Elsevier.
- Davies, W., & Feldman, P. (1981). The diagnosis of psychopathy by forensic specialists. *British Journal of Psychiatry*, 138, 329-331.
- Day, J. (1977). Right-Hemisphere language processing in normal right-handers. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 518-528.
- Day, R., & Wong, S. (1996). Anomalous perceptual asymmetries for negative emotional stimuli in the psychopath. *Journal of Abnormal Psychology*, 105, 648-652.
- Dellatolas, G., De Agostini, M., Jallon, P., Poncet, M., Rey, M., & Lellouch, J. (1988). Mesure de la préférence manuelle par auto-questionnaire dans la population française adulte. *Revue de Psychologie Appliquée*, 38, 117-136.
- Denny-Brown, D., Meyers, J. S., & Horenstein, S. (1952). The significance of perceptual rivalry resulting from parietal lesions. *Brain*, 75, 434-471.
- Deutsch, J. A., & Deutsch, D. (1966). *Physiological psychology*. Homewood, IL: Dorsey Press.
- Devonshire, P. A., Howard, R. C., & Stellars, C. (1988). Frontal lobe functions and personality in mentally abnormal offenders. *Personality and Individual Differences*, 9, 339-344.

- Dimond, S. J., & Farrington, J. (1977). Emotional response to films shown to the right of left hemisphere of the brain, measured by heart rate. *Acta Psychologica*, 4, 225-260.
- Dimond, S. J., & Farrington, L. (1977). Emotional response to films shown to the right or left hemisphere of the brain measured by heart rate. *Acta Psychologica*, 41, 255-260.
- Dunn, L. M. (1959). *The Peabody Picture Vocabulary Test*. Circle Pines, MN : American Guidance Service.
- Dunn, L. M., & Markwardt, F. C. (1970). *Peabody Individual Achievement Test*. Circle Pines, MN : American Guidance Service.
- Egger, M. D., & Flynn, J. P. (1963). Effects of electrical stimulation of the amygdala on hypothalamically elicited attack behavior in cats. *Journal of Neurophysiology*, 26, 705-720.
- Ehrlichman, H. (1987). Hemispheric asymmetry and positive-negative affect. Dans D. Ottoson (Éd.), *Duality and unity of the brain* (pp. 194-206). Hampshire : Macmillan.
- Elliott, F. A. (1978). Neurological aspects of antisocial behavior. Dans W. H. Reid (Éd.), *The Psychopath : A comprehensive study of antisocial disorders and behaviors* (pp. 146-189). New York : Brunner / Mazel.
- Eslinger, P. J., & Damasio, A. R. (1985). Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation : Patient EVR. *Neurology*, 35, 1731-1741.
- Eysenck, H. J. (1977). Personality and factor analysis : A reply to Guilford. *Psychological Bulletin*, 84, 405-411.
- Fedora, O., & Fedora, S. (1983). Some neuropsychological and psychophysiological aspects of psychopathic and nonpsychopathic criminals. Dans P. Flor-Henry & J. Gruzelier (Éds), *Laterality and Psychopathology* (pp. 41-58). Amsterdam : Elsevier Science Publishers, B.V.
- Forssman, H., & Frey, T. S. (1953). Electroencephalograms of boys with behavior disorders. *Acta Psychiatrica et Neurologica Scandinavica*, 28, 61-73.

- Fowles, D. C. (1980). The three arousal model : Implication of Gray's two-factor learning theory for heart rate, electrodermal activity, and psychopathy. *Psychophysiology*, *17*, 87-104.
- Fowles, D. C. (1988). Psychophysiology and psychopathology : A motivational approach. *Psychophysiology*, *25*, 373-391.
- Fowles, D. C. (1993). Electrodermal activity and antisocial behavior : Empirical findings and theoretical issues. Dans J.-C. Roy, W. Boucsein, D. C. Fowles, & J. H. Gruzelier (Éds), *Progress in Electrodermal Research* (pp. 223-237). New York : Plenum Press.
- Fowles, D. C., Christie, M. J., Edelberg, R., Grings, W. W., Lykken, D. T., & Venables, P. H. (1981). Publication recommendations for electrodermal measurements. *Psychophysiology*, *18*, 232-239.
- Fox, N. A., & Davidson, R. J. (1988). Patterns of brain electrical activity during facial signs of emotion in 10-month-old infants. *Developmental Psychology*, *24*, 230-236.
- Fuster, J. M. (1980). *The prefrontal cortex : Anatomy, physiology and neuropsychology of the frontal lobe*. New York : Raven Press.
- Fuster, J. M. (1989). *The prefrontal cortex*. New York : Raven Press.
- Gabrielli, W. G., & Mednick, S. A. (1983). Genetic correlates of criminal behavior. *American Behavioral Scientist*, *27*, 59-74.
- Gainotti, G. (1969). Réactions « catastrophiques » et manifestations d'indifférence au cours des atteintes cérébrales. *Neuropsychologia*, *7*, 195-204.
- Gainotti, G. (1972). Emotional behavior and hemispheric side of lesion. *Cortex*, *8*, 41-55.
- Gainotti, G. (1983). Émotions et latéralisation hémisphérique : Revue de littérature. *L'Encéphale*, *9*, 345-364.
- Gibson, A. R., Dimond, S. J., & Gazzaniga, M. S. (1972). Left field superiority for word matching. *Neuropsychologia*, *10*, 463-466.

- Goldstein, K. (1948). *Language and language disturbances*. New York : Grune and Stratton.
- Gorenstein, E. E. (1982). Frontal lobe functions in psychopaths. *Journal of Abnormal Psychology, 91*, 368-379.
- Gorenstein, E. E., & Newman, J. P. (1980). Disinhibitory psychopathology : A new perspective and a model for research. *Psychological Review, 87*, 301-315.
- Gough, H. G. (1969). *Manual for the California Psychological Inventory*. Palo Alto : Consulting Psychologist Press.
- Gow, L., & Ward, J. (1982). The Porteus Maze Test in the measurement of reflection / impulsivity. *Perceptual and Motor Skills, 54*, 1043-1052.
- Graeff, F. G. (1990). Brain defense systems and anxiety. Dans G. D. Burrows, M. Roth, & R. Noyes (Éds), *Handbook of anxiety* (Vol. 3, pp. 307-354). Amsterdam : Elsevier Science Publishers.
- Graeff, F. G. (1993). Role of 5-HT in defensive behaviour and anxiety. *Reviewss in the Neurosciences, 4*, 181-211.
- Graeff, F. G. (1994). Neuroanatomy and neurotransmitters regulation of defensive behaviours and related emotions in mammals. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 27*, 811-829.
- Grant, V. W. (1977). *The menacing stranger : A primer on the psychopath*. Oceanside : Dabor Science Publications.
- Graves, R., Landis, T., & Goodglass, H. (1981). Laterality and sex differences for visual recognition of emotional and non-emotional words. *Neuropsychologia, 19*, 95-102.
- Gray, J. A. (1977). Drug effects on fear and frustration : Possible limbic site of action of minor tranquilizers. Dans L. L. Iversen, S. D. Iversen, & S. H. Snyder (Éds), *Handbook of psychopharmacology, Vol. 8 : Drugs, neurotransmitters, and behavior* (pp. 433-529). New York : Plenum.
- Gray, J. A. (1982a). *The neuropsychology of anxiety: An enquiry into the function of the septo-hyppocampal system*. New York : Oxford University Press.

- Gray, J. A. (1982b). Précis of The neuropsychology of anxiety : An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system. *The Behavioral and Brain Sciences*, 5, 469-534.
- Gray, J. A. (1987a). Perspectives on Anxiety and impulsivity : A commentary. *Journal of Research in Personality*, 21, 493-509.
- Gray, J. A. (1987b). *The psychology of fear and stress*. New York : Cambridge University Press.
- Gray, J. A. (1991). The neuropsychology of temperament. Dans J. Strelau & A. Angleitner (Éds), *Explorations in temperament : International perspectives on theory and measurement. Perspectives on individual differences* (pp. 105-127). Plenum Press : New York.
- Gray, J. A., & McNaughton, N. (1996). The neuropsychology of anxiety: Reprise. Dans D. A. Hope (Éd.), *Nebraska Symposium on Motivation, 1995, Vol 43 : Perspectives on anxiety, panic, and fear. Current theory and research in motivation* (pp. 61-134). Lincoln, NE : University of Nebraska Press.
- Gray, K. C., & Hutchison, H. C. (1964). The psychopathic personality : A survey of Canadian psychiatrist's opinions. *Canadian Psychiatric Association Journal*, 9, 452-461.
- Gur, R.C. (1983). Measurement and imaging of regional brain function: Implication for neuropsychiatry. Dans P. Flor-Henry & J. Gruzelier (Éds), *Laterality and Psychopathology* (pp. 589-614). Amsterdam: Elsevier Science Publishers, B.V.
- Gur, R.C., Rosen, A. D., Reivich, M., et al. (1981). *Anxiety and local glucose metabolism in the human brain*. Document présenté à International Neuropsychology Society, Atlanta.
- Guyenet, P. G. & Aghajanian, G. K. (1979). ACh, substance P and met-enkephalin in the locus coeruleus : pharmacological evidence for independent sites of action. *European Journal of Pharmacology*, 53, 319-328.
- Hare, R. D. (1965). Temporal gradient of fear arousal in psychopaths. *Journal of Abnormal Psychology*, 70, 442-445.
- Hare, R. D. (1968). Psychopathy, autonomic functioning and the orienting response. *Journal of Abnormal Psychology*, 73 (Suppl.), 1-24.

- Hare, R. D. (1972). Psychopathy and physiological responses to adrenalin. *Journal of Abnormal Psychology*, 79, 138-147.
- Hare, R. D. (1975). Psychophysiological studies of psychopathy. Dans D.C. Fowles (Éd.), *Clinical Applications of Psychophysiology* (pp. 77-105). New York : Columbia University Press.
- Hare, R. D. (1978). Electrodermal and cardiovascular correlates of psychopathy. Dans R. D. Hare & D. Shalling (Éds), *Psychopathic behaviour : Approaches to research* (pp. 107-143). Chichester : Wiley Toronto.
- Hare, R. D. (1979). Psychopathy and laterality of cerebral function. *Journal of Abnormal Psychology*, 88, 605-610.
- Hare, R. D. (1980). A research scale for the assessment of psychopathy in criminal populations. *Personality and Individual Differences*, 1, 111-119.
- Hare, R. D. (1980). A research scale for the assessment of psychopathy in criminal populations. *Personality and Individual Differences*, 1, 111-119.
- Hare, R. D. (1983). Diagnosis of antisocial personality disorder in two prison populations. *American Journal of Psychiatry*, 140, 887-90.
- Hare, R. D. (1984). Performance of psychopaths on cognitive tasks related to frontal lobe function. *Journal of Abnormal Psychology*, 93, 133-40.
- Hare, R. D. (1985a). Comparison of procedures for the assessment of psychopathy. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 53, 7-16.
- Hare, R. D. (1985b). *The Psychopathy Checklist*. Document inédit, Université de Colombie-Britannique, Vancouver, Canada.
- Hare, R. D. (1985c). *Questionnaire d'évaluation de la psychopathie*. Document inédit, Université de Colombie-Britannique, Vancouver, Canada.
- Hare, R. D. (1991). *The Hare Psychopathy Checklist-Revised*. Toronto : Multi-Health Systems.
- Hare, R. D. (1993). *Without conscience : The disturbing world of the psychopaths among us*. New York : Pocket Books.

- Hare, R. D. (1998). Psychopathy, affect and behavior. Dans D. J. Cooke, A. E. Forth, & R. D. Hare (Éds), *Psychopathy: Theory, Research and Implications for Society* (pp. 105-137). Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Hare, R. D., & Craigen, D. (1974). Psychopathy and physiological activity in a mixed-motive game situation. *Psychophysiology*, *11*, 197-206.
- Hare, R. D., & Jutai, J. W. (1988). Psychopathy and cerebral asymmetry in semantic processing. *Personality and Individual Differences*, *9*, 329-337.
- Hare, R. D., & McPherson, L. M. (1984a). Psychopathy and perceptual asymmetry during verbal dichotic listening. *Journal of Abnormal Psychology*, *93*, 141-149.
- Hare, R. D., & McPherson, L. M. (1984b). Violent and aggressive behavior by criminal psychopaths. *International Journal of Law and Psychiatry*, *7*, 35-50.
- Hare, R. D., & Quinn, M.J. (1971). Psychopathy and autonomic conditioning. *Journal of Abnormal Psychology*, *77*, 223-235.
- Hare, R. D., Frazelle, J., & Cox, D. N. (1978). Psychopathy and physiological responses to threat of an aversive stimulus. *Psychophysiology*, *15*, 165-172.
- Hare, R. D., Harpur, T. J., Hakstian, A. R., Forth, A. E., Hart, S. D., & Newman, J. P. (1990). The Revised Psychopathy Checklist : Reliability and factor structure. *Psychological Assessment : A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *2*, 338-341.
- Hare, R. D., Hart, S. D., & Harpur, T. J. (1991). Psychopathy and the DSM-IV criteria for antisocial personality disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, *100*, 391-398.
- Harlow, J. M. (1848). Passage of an iron rod through the head. *Boston Medical and Surgical Journal*, *39*, 389-393.
- Harper, M. A., Morris, M., & Bleyerveld, J. (1972). The significance of an abnormal EEG in psychopathic personalities. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, *6*, 215-224.
- Harpur, T. J., Hakstian, A. R., & Hare, R. D. (1988). Factor structure of the Psychopathy Checklist. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *56*, 741-747.

- Harpur, T. J., Hare, R. D., & Hakstian, A. R. (1989). Two-factor conceptualization of psychopathy : Construct validity and assessment implications. *Psychological Assessment : A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *1*, 6-17.
- Harpur, T. J., Williamson, S. E., Forth, A. E., & Hare, R. D. (1986). A quantitative assessment of resting EEG in psychopathic and nonpsychopathic criminals. *Psychophysiology*, *23*, 439.
- Harris, G. T., Rice, M. E., & Cormier, C. A. (1991). Psychopathy and violent recidivism. *Law and Human Behavior*, *15*, 625-637.
- Harris, G. T., Rice, M. E., & Quinsey, V. L. (1994). Psychopathy as a taxon : Evidence that psychopaths are a discrete class. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *62*, 387-397.
- Hart, S. D., & Hare, R. D. (1989). Discriminant validity of the Psychopathy Checklist in a forensic psychiatric population. *Psychological Assessment : A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *1*, 211-218.
- Hart, S. D., Forth, A. E., & Hare, R. D. (1990). Performance of criminal psychopaths on selected neuropsychological tests. *Journal of Abnormal Psychology*, *99*, 374-379.
- Hart, S. D., Kropp, P. R., & Hare, R. D. (1988). Performance of male psychopaths following conditional release from prison. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *56*, 227-232.
- Hebb, D. O. (1955). Drives and the CNS (conceptual nervous system). *Psychological Review*, *62*, 243-254.
- Hécaen, H. *Les gauchers : Étude neuropsychologique*. Paris : Presses universitaires de France.
- Hécaen, H., Ajuriagerra, J., & de Massonet, J. (1951). Les troubles visuoconstructifs par lésion pariéto-occipitale droite. *Encéphale*, *40*, 122-179.
- Heilman, K. M. (1997). The neurobiology of emotional experience. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, *9*, 439-448.

- Heilman, K. M., Scholes, R. & Watson, R. T. (1975). Auditory affective agnosia : Disturbed comprehension of affective speech. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 38, 69-72.
- Hill, D., & Pond, D. A. (1952). The EEG in psychiatry. Dans D. Hill & G. Parr (Éds), *Electroencephalography*, London : McDonald.
- Hirschman, R. S., & Safer, M. A. (1982). Hemisphere differences in perceiving positive and negative emotions. *Cortex*, 18, 569-580.
- Hoffman, J. J., Hall, R. W., & Bartsch, T. W. (1987). On the relative importance of "psychopathic" personality and alcoholism on neuropsychological measures of frontal lobe dysfunction. *Journal of Abnormal Psychology*, 96, 158-160.
- Hoffman, M.L. (1984). Interaction of affect and cognition in empathy. Dans C. E. Izard, J. Kagan, & R. B. Zajonc (Éds), *Emotions, Cognition, and Behavior*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Hudspeth, W. J., & Pribram, K. H. (1990). Stages of brain and cognitive maturation. *Journal of Educational Psychology*, 82, 881-884.
- Intrator, J., Hare, R. D., Stritzke, P., Brichtswein, K., Dorfman, D., Harpur, T., Bernstein, D., Handelsman, L., Schaefer, C., Keilp, J., Rosen, J., & Machac, J. (1997). A brain imaging (single photon emission computerised tomography) study of semantic and affective processing in psychopaths. *Biological Psychiatry*, 42, 96-103.
- Johns, J. H., & Quay, H. C. (1962). The effect of social reward on verbal conditioning in psychopathic and neurotic military offenders. *Journal of Consulting Psychology*, 26, 217-220.
- Jones-Gotman, M., & Zatorre, R. J. (1988). Olfactory identification deficits in patients with focal cerebral excision. *Neuropsychologia*, 26, 387-400.
- Jutai, J. W. (1980). *Psychopathy and semantic processing*. Mémoire de maîtrise idéité, Université de Colombie-Britannique, Vancouver, Canada.
- Jutai, J. W., Hare, R. D., & Connolly, J. F. (1987). Psychopathy and event-related brain potentials (ERPs) associated with attention to speech stimuli. *Personality and Individual Differences*, 8, 175-184.

- Kagan, J. (1994). On the nature of emotion. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59, 7-24.
- Kahn, R. S., Westenberg, H. G. M., & Moore, C. (1995). Increased serotonin function and panic disorder. Dans G. M. Asnis & H. M. van Praag (Éds), *Panic disorder: Clinical, biological, and treatment aspects, Vol 12* (pp. 151-180). New York : John Wiley & Sons.
- Karpman, B. (1961). The structure of neurosis : With special differentials between neurosis, psychosis, homosexuality, alcoholism, psychopathy, and criminality. *Archives of Criminal Psychodynamics*, 4, 599-646.
- Kimura, D. (1967). Functional asymmetry of the brain in dichotic listening. *Cortex*, 3, 163-178.
- Kosson, D. S., Smith, S. S., & Newman, J. P. (1990). Evaluating the construct validity of psychopathy in black and white male inmates : Three preliminary studies. *Journal of Abnormal Psychology*, 99, 250-259.
- Kruglikov, R. I., Orlova, N. V., & Getsova, V. M. (1992). Content of norepinephrine and serotonin in symmetrical divisions of the brain of rats in the norm during learning and with the administration of peptides. *Neuroscience & Behavioral Physiology*, 22, 128-131.
- Krynicky, V. E. (1978). Cerebral dysfunction in repetitively assaultive adolescents. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 166, 59-67.
- Ladavas, E., Umiltà, C., & Ricci-Bitti, P. E. (1980). Evidence for sex differences in right-hemisphere dominance for emotions. *Neuropsychologia*, 18, 361-366.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1990). Emotion, attention, and the startle reflex. *Psychological Review*, 97, 377-395.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1992). A motivational analysis of emotion : Reflex-cortex connections. *Psychological Science*, 3, 44-49.
- Lapierre, D., Braun, C. M., & Hodgins, S. (1995). Ventral frontal deficits in psychopathy : Neuropsychological test findings. *Neuropsychologia*, 33, 139-151.

- Laurendeau, L. (1989). La sénescence normale et pathologique : Évaluation et diagnostic neuropsychologiques. Mémoire de maîtrise inédit, Université du Québec à Trois-Rivières. Canada.
- Ledoux, J. E. (1986). Sensory systems and emotions : A model of affective processing. *Integrative Psychiatry*, 4, 237-243.
- Ledoux, J. E. (1989). Cognitive – emotional interactions in the brains. *Cognition and Emotion*, 3, 267-289.
- Ledoux, J. E. (1992). Brain mechanisms of emotion and emotional learning. *Current Opinion in Neurobiology*, 2, 191-197.
- Ledoux, J. E. (1994). Emotion, memory and the brain. *Scientific American*, 270, 32-39.
- Lazarus, R. S., & McCleary, R. A. (1951). Autonomic discrimination without awareness : A study of subception. *Psychological Review*, 58, 113-122.
- Link, N. F., Scherer, S. E., & Byrne, P. N. (1977). Moral judgment and moral conduct in the psychopath. *Canadian Psychiatric Association Journal*, 22, 341-346.
- Linnoila, M., Virkkunen, M., Scheinin, M., Nuutila, A., Rimon, R., & Goodwin, F. K. (1983). Low cerebrospinal fluid 5-hydroxyindoleacetic acid concentration differentiates impulsive from nonimpulsive violent behavior. *Life Sciences*, 33, 2609-2614.
- Logan, G. D. (1994). On the ability to inhibit thought and action: A users' guide to the Stop Signal paradigm. Dans D. Dagenbach & T. H. Carr (Éds), *Inhibitory processes in attention, memory, and language* (pp.189-239). New York : Academic Press.
- Logan, G. D., Cowan, W. B., & Davis, K. A. (1984). On the ability to inhibit simple and choice reaction time responses : A model and a method. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 276-291.
- Luria, A. R. (1973). The frontal lobes and the regulation of behavior. Dans K. H. Pribram & A. R. Luria (Éds), *Psychophysiology of the frontal lobes* (pp. 3-26), New York : Academic Press.
- Luria, A. R. (1980). *Higher cortical functions in man*. New York : Basic Books.

- Lykken, D. T., & Venables, P. H. (1971). Direct measurement of skin conductance : A proposal for standardization. *Psychophysiology*, 8, 656-672.
- Mawson, A. R., & Mawson, C. D. (1977). Psychopathy and arousal : A new interpretation of the psychophysiological literature. *Biological Psychiatry*, 12, 49-74.
- McCord, W. M. (1982). *The psychopath and milieu therapy*. New York : Academic Press.
- McCord, W. M., & McCord, J. (1964). *The psychopath : An essay on the criminal mind*. Princetown : Van Nostrand.
- Meunier, J. M., & Shvaloff, A. (1992). *Neurotransmetteurs : Bases neurobiologiques et pharmacologiques*. Masson : Paris.
- Milich, R., & Kramer, J. (1984). Reflections on impulsivity : An empirical investigation of impulsivity as a construct. *Advances in Learning and Behavioral Disabilities*, 3, 57-94.
- Miller, W., & Orr, E. (1980). Nature and sequence of neuropsychological deficits in alcoholics. *Journal of Studies on Alcohol*, 41, 325-337.
- Millon, T. (1981). *Disorders of personality ; DSM-III : Axis II*. New York : Wiley.
- Milner, B., & Petrides, M. (1984). Behavioral effects of frontal-lobe lesions in man. *Trends in Neuroscience*, 7, 403-407.
- Murdoch, B. D. (1972). Electroencephalograms, aggression and emotional maturity in psychopathic and non-psychopathic prisoners. *Psychologia Africana*, 14, 216-231.
- Nauta, W. J. H. (1971). The problem of the frontal lobe : A reinterpretation. *Journal of Psychiatric Research*, 8, 167-187.
- Newman, J. P., & Kosson, D. S. (1986). Passive avoidance learning in psychopathic and nonpsychopathic offenders. *Journal of Abnormal Psychology*, 95, 252-256.
- Obrist, P. A. (1976). The cardiovascular-behavioral interaction : As it appears today. *Psychophysiology*, 13, 95-107.

- Ogloff, J. R. P., & Wong, S. (1990). Electrodermal and cardiovascular evidence of a coping response in psychopaths. *Criminal Justice and Behavior*, *17*, 231-245.
- Okasha, A., Sadek, A., & Moneim, S. A. (1975). Psychosocial and electroencephalographic studies of Egyptian murderers. *British Journal of Psychiatry*, *126*, 34-40.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness : The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, *9*, 97-114.
- Olson, W. H., Gibbs, F. A., & Adams, C. L. (1970). Electroencephalographic study of criminals. *Clinical Electroencephalography*, *1*, 92-100.
- Panksepp, J. (1982). Toward a general psychobiological theory of emotions. *The Behavioral and Brain Sciences*, *5*, 407-467.
- Patrick, C. J., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1993). Emotion in the criminal psychopath : Startle reflex modulation. *Journal of Abnormal Psychology*, *102*, 82-92.
- Peck, S. R. (1987). *Atlas of facial expression*. New York : Oxford University Press.
- Pérenin, M. T., & Jeannerod, M. (1978). Visual function within the hemianopic field following early cerebral hemidecortication in man : I. Spatial localization. *Neuropsychologia*, *16*, 1-13.
- Perria, L., Rosadini, G., & Rossi, G. F. (1961). Determination of side of cerebral dominance with amobarbital. *Archives of Neurology*, *4*, 173-181.
- Peters, V. M. (1983). The pseudopsychopathic personality and the limbic system. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *7*, 409-411.
- Pontius, A. A., & Ruttiger, K. F. (1976). Frontal lobe system maturational lag in juvenile delinquents shown in narratives test. *Adolescence*, *11*, 509-518.
- Potter, H., & Butters, N. (1980). An assessment of olfactory deficits in patients with damaged prefrontal cortex. *Neuropsychologia*, *18*, 621-628.
- Potter, H., & Nauta, W. J. H. (1979). A note on the problem of olfactory associations of the orbitofrontal cortex in the monkey. *Neuroscience*, *4*, 361-367.

- Predescu, V., & Roman, I. (1971). EEG aspects in psychopathy and psychopathoid states. *EEG and Clinical Neurophysiology*, 30, 361-361.
- Ptito M., Herbin M., Boire D., & Ptito A. (1996). Neural bases of residual vision in hemispherectomized monkeys. *Progress in Brain Research*, 112, 385-404.
- Ptito, A., Lassonde, M., Leporé, F., & Ptito, M. (1987). Visual discrimination in hemispherectomized patients. *Neuropsychologia*, 25, 869-879.
- Quay, H. C. (1965). Psychopathic personality as pathological stimulation-seeking. *American Journal of Psychiatry*, 122, 180-183.
- Quay, H. C. (1977). Psychopathic behavior : Reflections on its nature, origins, and treatment. Dans Uçgiris & F. Weizmann (Éds), *The structuring of experience*. New York : Plenum.
- Raccuglia, R. A., & Phaf, R. H. (1997). Asymmetric affective evaluation of words and faces. *British Journal of Psychology*, 88, 93-116.
- Raine, A., & Scerbo, A. (1991). Biological theories of violence. Dans J. S. Milner (Éd.), *Neuropsychology of Aggression* (pp. 1-25). Boston : Kluwer Academic Publishers.
- Rice, M. E., Harris, G. T., & Cormier, C. A. (1992). An evaluation of a maximum security therapeutic community for psychopaths and other mentally disordered offenders. *Law and Human Behavior*, 16, 399-412.
- Reuter-Lorenz, P., & Davidson, R. J. (1981). Differential contributions of the two cerebral hemispheres to the perception of happy and sad faces. *Neuropsychologia*, 19, 609-613.
- Robinson, R. G., Szetela, B. (1981). Mood change following left hemispheric brain injury. *Annals of Neurology*, 9, 447-53.
- Rogers, R., & Dion, K. L. (1991). Rethinking the DSM-III-R diagnosis of antisocial personality disorder. *Bulletin of the American Academy of Psychiatry and Law*, 19, 21-31.
- Rossi, G. F., & Rosadini, G. R. (1967). Experimental analysis of cerebral dominance in man. Dans D. A. Millikan & F. L. Darley (Éds), *Brain mechanisms underlying speech and language*. New York : Grune and Stratton.

- Roussy, S. & Toupin, J. (1998). Orbitofrontal / ventromedial deficits in juvenile psychopaths. Manuscrit soumis pour publication.
- Ryan, C. (1980). Learning and memory deficits in alcoholics. *Journal of Studies on Alcohol*, 41, 437-447.
- Ryan, C., & Butters, N. (1980). Learning and memory impairments in young and old alcoholics : Evidence for the premature aging hypothesis. *Alcoholism : Clinical and Experimental Research*, 4, 437-447.
- Sackeim, H. A., Greenberg, M. S., Weiman, A. L., Gur, R. C., Hungerbuhler, J. P., & Geschwind, N. (1982). Hemispheric asymmetry in the expression of positive and negative emotions : Neurologic evidence. *Archives of Neurology*, 39, 210-218.
- Sarter, M., & Markowitsch, H. J. (1985). Involvement of the amygdala in learning and memory : A critical review, with emphasis on anatomical relations. *Behavioral Neuroscience*, 99, 342-380.
- Sayed, Z. A., Lewis, S. A., & Brittain, R. P. (1969). An electroencephalographic and psychiatric study of thirty-two insane murderers. *British Journal of Psychiatry*, 115, 1115-1124.
- Schachar, R., & Logan, G. D. (1990). Impulsivity and inhibitory control in normal development and childhood psychopathology. *Developmental Psychology*, 26, 710-720.
- Schaeffer, K., Parsons, O., & Yohman, J. (1984). Neuropsychological difference between male familial and nonfamilial alcoholics and nonalcoholics. *Alcoholism : Clinical and Experimental Research*, 8, 347-351.
- Schalling, D. (1978). Psychopathy-related personality variables and the psychophysiology of socialization. Dans R. D. Hare & D. Schalling (Éds), *Psychopathic behaviour : Approaches to research* (pp. 85-106). Chichester : Wiley Toronto.
- Sergent, J. (1995). Hemispheric contribution to face processing: Patterns of convergence and divergence. Dans R. J. Davidson & K. Hugdahl (Éds), *Brain asymmetry* (pp.157-181). Cambridge : MIT Press.
- Sifneos, P. E. (1972). *Short-term psychotherapy and emotional crisis*. Cambridge : Harvard University Press.

- Silverman, D. (1944). The electroencephalogram of criminals. *Archives of Neurology and Psychiatry*, *52*, 38-42.
- Silverstein, A. B. (1982). Two- and four-subtest short form of the Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *50*, 415-418.
- Small, J. G. (1966). The organic dimension of crime. *Archives of General Psychiatry*, *15*, 82-89.
- Smith, S. S., & Newman, J. P. (1990). Alcohol and drug abuse-dependance disorders in psychopathic and nonpsychopathic criminal offenders. *Journal of Abnormal Psychology*, *99*, 430-439.
- Smith, S. S., Arnett, P. A., & Newman, J. P. (1992). Neuropsychological differentiation of psychopathic and nonpsychopathic criminal offenders. *Personality and Individual Differences*, *13*, 1233-1243.
- Spielberger, C. D., & Vagg, P. R. (1984). Psychometric properties of the STAI : A reply to Ramanaiah, Franzen, and Schill. *Journal of Personality Assessment*, *48*, 95-97.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. (1970). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto : Consulting Psychologists.
- Spitzer, R. L., Endicott, J., & Robins, E. (1975). *Research diagnostic criteria*. New York : Biometrics Research, New York State Psychiatric Institute.
- Strauss, E. (1983). Perception of emotional words. *Neuropsychologia*, *21*, 99-103.
- Strauss, E., & Moscovitch, M. (1981). Perception of facial expressions. *Brain and Language*, *13*, 308-332.
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, *95*, 3-28.
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York : Raven Press.
- Stuss, D. T., Benson, D. F., Kaplan, E. F., Weir, W. S., Naeser, M. A., Lieberman, I., & Ferrill, D. (1983). The involvement of orbitofrontal cerebrum in cognitive tasks. *Neuropsychologia*, *21*, 235-248.

- Swerdlow, N. R., & Koob, G. F. (1987). Dopamine, schizophrenia, mania and depression : Toward a unified hypothesis of cortico-striato-pallido-thalamic function. *Behavioral and Brain Sciences*, *10*, 215-217.
- Tanabe, T., Yarita, H., Lino, M., Ooshima, Y., & Takagi, S. F. (1975). An olfactory projection area in orbitofrontal cortex of the monkey. *Journal of Neurophysiology*, *38*, 1269-1283.
- Tarter, R., Hegedus, A., Goldstein, G., Shelly, C., & Alterman, A. (1984). Adolescent sons of alcoholics : Neuropsychological and personality characteristics. *Alcoholism : Clinical and Experimental Research*, *8*, 216-222.
- Terzian, H. (1964). Behavioral and EEG effects of intracarotid sodium amytal injection. *Acta Neurochir.*, *12*, 230-239.
- Thatcher, R. W. (1991). Maturation of the human frontal lobes : Physiological evidence for staging. *Developmental Neuropsychology*, *7*, 397-419.
- Thatcher, R. W., Walker, R. A., & Giudice, S. (1987). Human cerebral hemispheres develop at different rates and ages. *Science*, *236*, 1110-1113.
- Varney, N. (1988). Prognostic significance of anosmia in patients with closed-head trauma. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *10*, 250-254.
- Venables, P. H., & Christie, M. J. (1980). Electrodermal activity. Dans I. Martin, & P. H. Venables (Éds), *Techniques in psychophysiology* (pp. 3-67). New York : Wiley & Sons.
- Verdeaux, G. (1970). L'électroencephalographie en criminologie. *Médecine Légale et Dommage Corporel*, *3*, 39-46.
- Virkkunen, M., Nuutila, A., Goodwin, F. K., & Linnoila, M. (1987). Cerebrospinal fluid monoamine metabolite levels in male arsonists. *Archives of General Psychiatry*, *44*, 241-247.
- Virkkunen, M., Rawlings, R., Tokola, R., Poland, R. E., Guidotti, A., Nemeroff, C., Bissette, G., Kalogeras, K., Karonen, S. L., & Linnoila, M. (1994). CSF biochemistries, glucose metabolism, and diurnal activity rhythms in alcoholic, violent offenders, fire setters, and healthy volunteers. *Archives of General Psychiatry*, *51*, 20-27.

- Voorhees, J. (1981). Neuropsychological differences between juvenile delinquents and functional adolescents : A preliminary study. *Adolescence*, *15*, 59-66.
- Vrana, S. R., Spence, E. L., & Lang, P. J. (1988). The startle probe response: A new measure of emotion? *Journal of Abnormal Psychology*, *97*, 487-491.
- Wechsler, D. (1944). *The measurement of adult intelligence* (3^e éd.). Baltimore : Williams and Wilkins.
- Wechsler, D. (1955). *Wechsler adult intelligence scale manual*. New York : Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1958). *The measurement of adult intelligence* (4^e éd.). Baltimore : Williams and Wilkins.
- Wechsler, D. (1981). *WAIS-R manual*. New York : Psychological Corporation.
- Weiskrantz L. (1990). The Ferrier lecture, 1989. Outlooks for blindsight : Explicit methodologies for implicit processes. *Proceedings of the Royal Society of London - Series B : Biological Sciences*, *239*, 247-78.
- Widiger, T. A., Frances, A. J., Pincus, H. A., Davis, W. W., & First, M. B. (1991). Toward an empirical classification for the DSM-IV. *Journal of Abnormal Psychology*, *100*, 280-288.
- Williams, D. (1969). Neural factors related to habitual aggression : Consideration of differences between those habitual aggressives and others who have committed crimes of violence. *Brain*, *92*, 503-520.
- Williamson, S., Hare, R. D., & Wong, S. (1987). Violence : Criminal psychopaths and their victims. *Canadian Journal of behavioral Sciences*, *19*, 454-462.
- Williamson, S., Harpur, T. J., & Hare, R. D. (1986). Behavioural and electrocortical responses of psychopaths to emotional words : A tests of Cleckley's semantic dementia. *Psychophysiology*, *23*, 470-470.
- Williamson, S., Harpur, T. J., & Hare, R. D. (1991). Abnormal processing of affective words by psychopaths. *Psychophysiology*, *28*, 260-273.

- Wong, P. S., Shevrin, H., & Williams, W. J. (1994). Conscious and nonconscious processes: an ERP index of an anticipatory response in a conditioning paradigm using visually masked stimuli. *Psychophysiology*, 31, 87-101.
- Wood, F., Taylor, B., Penny, R., & Stump, D. (1980). Regional cerebral blood flow response to recognition memory versus semantic categorization tasks. *Brain and Language*, 9, 113-122.
- Yeudall, L. T. (1977). Neuropsychological assessment of forensic disorders. *Canada's Mental Health*, 25, 7-16.
- Yeudall, L. T., Fedora, O., & Fromm, D. (1987). A neuropsychosocial theory of persistent criminality : Implications for assessment and treatment. *Advances in Forensic Psychology and Psychiatry*, 2, 119-191.
- Yeudall, L. T., Fromm-Auch, D., & Davies, P. (1982). Neuropsychological Impairment of Persistent Delinquency. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 170, 257-265.
- Zaidel, D. W. (1985). Hemifield tachistoscopic presentations and hemispheric specialization in normal subjects. Dans D. F. Benson, E. Zaidel, et al. (Éds), *UCLA forum in medical sciences, Vol. 26 : The dual brain : Hemispheric specialization in humans* (pp. 143-155). New York : Guilford Press.
- Zaidel, D. W., Hugdahl, K., & Johnsen, B. H. (1995). Physiological responses to verbally inaccessible pictorial information in the left and right hemispheres. *Neuropsychology*, 9, 52-57.
- Zihl, J., Treter, F., & Singer, W. (1980). Phasic electrodermal responses after visual stimulation in the cortically blind hemifield. *Behavioural Brain Research*, 1, 197-203.

Appendice A

Indices de dispersion et d'étroitesse de distribution

Tableau 14
Indices de normalité des réponses électrodermales non transformées

Conditions	NP	P
<u>Stimuli négatifs</u>		
<i>Hémisphère gauche / main gauche</i>		
Kurtose	4.07	4.59
Leptose	2.04	2.14
Shapiro-Wilk (prob.)	.01	.01
<i>Hémisphère gauche / main droite</i>		
Kurtose	7.80	2.20
Leptose	2.64	1.69
Shapiro-Wilk (prob.)	.01	.01
<i>Hémisphère droit / main gauche</i>		
Kurtose	6.11	6.18
Leptose	2.52	2.30
Shapiro-Wilk (prob.)	.01	.01
<i>Hémisphère droit / main droite</i>		
Kurtose	8.26	6.50
Leptose	2.82	2.40
Shapiro-Wilk (prob.)	.01	.01
<u>Stimuli positifs</u>		
<i>Hémisphère gauche / main gauche</i>		
Kurtose	5.34	4.77
Leptose	2.13	2.36
Shapiro-Wilk (prob.)	.01	.01
<i>Hémisphère gauche / main droite</i>		
Kurtose	3.66	8.91
Leptose	2.06	2.88
Shapiro-Wilk (prob.)	.01	.01
<i>Hémisphère droit / main gauche</i>		
Kurtose	6.84	1.41
Leptose	2.41	1.43
Shapiro-Wilk (prob.)	.01	.01
<i>Hémisphère droit / main droite</i>		
Kurtose	2.83	0.70
Leptose	1.80	1.17
Shapiro-Wilk (prob.)	.01	.42

Tableau 15

Indices de normalité des réponses électrodermales après transformation logarithmique

Conditions	NP	P
<u>Stimuli négatifs</u>		
<i>Hémisphère gauche / main gauche</i>		
Kurtose	.064	-.866
Leptose	.455	.268
Shapiro-Wilk (prob.)	.45	.29
<i>Hémisphère gauche / main droite</i>		
Kurtose	.542	-.891
Leptose	.771	.169
Shapiro-Wilk (prob.)	.65	.79
<i>Hémisphère droit / main gauche</i>		
Kurtose	.738	.944
Leptose	.984	.534
Shapiro-Wilk (prob.)	.29	.12
<i>Hémisphère droit / main droite</i>		
Kurtose	.683	-.318
Leptose	.683	.404
Shapiro-Wilk (prob.)	.09	.61
<u>Stimuli positifs</u>		
<i>Hémisphère gauche / main gauche</i>		
Kurtose	-.190	.532
Leptose	.260	.824
Shapiro-Wilk (prob.)	.20	.06
<i>Hémisphère gauche / main droite</i>		
Kurtose	-.244	-.204
Leptose	.679	.473
Shapiro-Wilk (prob.)	.23	.18
<i>Hémisphère droit / main gauche</i>		
Kurtose	.325	-1.12
Leptose	.766	.384
Shapiro-Wilk (prob.)	.21	.74
<i>Hémisphère droit / main droite</i>		
Kurtose	-.457	-1.22
Leptose	.458	.294
Shapiro-Wilk (prob.)	.77	.64

Appendice B
Analyses secondaires

Tableau 16

Analyse non-paramétrique de type Mann-Whitney (groupes x blocs) appliqués à chacune des conditions d'enregistrement (main gauche)

Conditions	rangs moyens*		U	p
	NP	P		
<u>Stimuli négatifs</u>				
<i>Hémisphère gauche</i>				
bloc 1	17.3	17.9	138.5	.89
bloc 2	10.0	12.3	42	.39
bloc 3	13.4	16.7	81.5	.30
bloc 4	10.5	10.5	45.5	1.00
<i>Hémisphère droit</i>				
bloc 1	17.3	15.4	109	.58
bloc 2	17.2	13.3	81.5	.22
bloc 3	17.7	17.2	138	.88
bloc 4	12.3	12.7	65.6	.91
<u>Stimuli positifs</u>				
<i>Hémisphère gauche</i>				
bloc 1	20.5	20.5	198	1.00
bloc 2	12.5	11.4	59.5	.69
bloc 3	16.5	15.3	108	.72
bloc 4	8.7	13.8	22.5	.07
<i>Hémisphère droit</i>				
bloc 1	19.4	16.5	128	.41
bloc 2	11.2	15.0	54.5	.20
bloc 3	12.8	14.6	69.5	.58
bloc 4	8.8	13.0	33	.12

* Somme des rangs / n

Tableau 17

Analyse non-paramétrique de type Mann-Whithney (groupes x blocs) appliqués à chacune des conditions d'enregistrement (main droite)

Conditions	rangs moyens*		U	p
	NP	P		
<u>Stimuli négatifs</u>				
<i>Hémisphère gauche</i>				
bloc 1	15.6	18.3	111.5	.38
bloc 2	10.7	13.4	50.5	.33
bloc 3	15.3	17.8	108	.45
bloc 4	12.1	14.6	58	.43
<i>Hémisphère droit</i>				
bloc 1	15.7	20.0	104.5	.21
bloc 2	21.6	17.9	151.5	.30
bloc 3	14.1	19.6	83.5	.11
bloc 4	12.3	9.6	41	.32
<u>Stimuli positifs</u>				
<i>Hémisphère gauche</i>				
bloc 1	19.0	19.0	167.5	.99
bloc 2	15.0	16.0	105.5	.77
bloc 3	16.6	14.0	91.5	.42
bloc 4	9.9	11.4	40.5	.56
<i>Hémisphère droit</i>				
bloc 1	20.7	18.2	157	.50
bloc 2	12.9	15.2	75.5	.45
bloc 3	15.8	16.3	113.5	.89
bloc 4	8.5	13.3	29.5	.07

* Somme des rangs / n

Tableau 18

Analyse de variance à mesures répétées *polytoxicomanie*^a x (hémisphères x valences x sites d'enregistrement)

<i>Effets intra-sujets</i>	F	p
Valences x polytoxicomanie	1.355	.25
Hémisphères x polytoxicomanie	1.61	.69
Sites d'enregistrement x polytoxicomanie	.466	.50
Valences x hémisphères x polytoxicomanie	.771	.39
Valences x sites d'enregistrement x polytoxicomanie	1.112	.30
Hémisphères x sites d'enregistrement x polytoxicomanie	1.749	.19
Valences x hémisphères x sites d'enregistrement x polytoxicomanie	.023	.88

^a Présence (n = 15) ; absence (n = 30)

Tableau 19

Analyse de variance à mesures répétées histoire d'abus d'alcool^a x (hémisphères x valences x sites d'enregistrement)

<i>Effets intra-sujets</i>	F	p
Valences x abus d'alcool	.060	.81
Hémisphères x abus d'alcool	2.206	.15
Sites d'enregistrement x abus d'alcool	1.157	.29
Valences x hémisphères x abus d'alcool	.450	.51
Valences x sites d'enregistrement x abus d'alcool	1.060	.31
Hémisphères x sites d'enregistrement x abus d'alcool	.758	.39
Valences x hémisphères x sites d'enregistrement x abus d'alcool	.010	.92

^a Présence (n = 23) ; absence (n = 22)

Appendice C

Formulaire de consentement

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

Par la présente, je consens à participer à un projet de recherche visant à identifier divers caractéristiques motrices, émotives et cognitives des individus détenus en milieu carcéral afin de mieux comprendre leur cheminement.

Ma participation à cette recherche peut impliquer jusqu'à trois rencontres d'une durée d'environ 2heures chacune:

- une première rencontre ayant pour but de discuter de mes habitudes de vie actuelles, passées et futures: mes relation avec ma famille, mes emplois, mes projets, etc.
- et au besoin, deux rencontres additionnelles destinées à évaluer mes aptitudes motrices, visuelles et langagières à l'aide de courts tests et d'exercices simples. Mes réactions physiologiques seront également enregistrées suivant la présentation d'illustrations à connotation émotionnelle.

J'accepte de ne pas consommer de drogues durant les 24 heures précédant chacune de ces deux dernières entrevues afin de ne pas fausser les résultats. J'accepte de fournir un échantillon d'urine afin de vérifier ma sobriété. Les résultats de ce test seront confidentiels et ne pourront être utilisés contre moi.

J'autorise l'accès à mes dossiers. Toutefois, toutes les informations me concernant demeureront anonymes et confidentielles. Ma participation n'aura aucune répercussion sur les conditions ou la durée de ma peine. Aucune communication des résultats ne sera faite aussi longtemps que leur forme pourrait permettre de m'identifier. Pour garantir la confidentialité de l'exercice, un code numérique sera employé à la place de mon nom.

Ma participation à ce projet se fait sur une base libre et volontaire et j'ai le droit d'y mettre fin en tout temps.

(signature)

(date)

(témoin)