

# Psychiatrie et neuroimagerie : peut-on faire confiance à la science aux assises ?

S. MOUCHET-MAGES, MD, PhD<sup>1</sup>

## RÉSUMÉ

Depuis plusieurs décennies, des progrès considérables ont été effectués dans l'utilisation de la neuroimagerie structurale et fonctionnelle en psychiatrie. Des anomalies morphologiques de structures régulatrices des émotions, en particulier du cortex préfrontal et du système limbique ont été retrouvées chez les sujets violents présentant un trouble psychiatrique ou un trouble de personnalité. Sur le plan fonctionnel, des dysfonctions frontales ont été mises en évidence, concernant des réseaux impliqués dans les comportements d'empathie ou de colère ; à titre individuel, il est possible d'objectiver l'existence d'hallucinations acoustico-verbales ou de désinhibition iatrogène potentiellement criminogènes. Cependant, l'utilisation de ces techniques en cour d'assises présente des limites, et leur apport pour la détermination de l'irresponsabilité pénale pour trouble mental semble encore sujette à discussion.

**Mots-clés :** Psychiatrie médico-légale, Neuroimagerie, Responsabilité pénale, Expertise psychiatrique, Neurosciences.

## SUMMARY

### **LEGAL RESPONSIBILITY AND EXPERT PSYCHIATRY: IN NEUROIMAGING CAN WE TRUST?**

*Structural and functional neuroimaging in psychiatry have made considerable progress since a few decades. Structural abnormalities have been described in prefrontal cortex and in the limbic system in violent subjects presenting with psychiatric or personality disorders. Frontal dysfunction have been described, involving cerebral networks regulating empathy, emotions and anger; Functional studies can provide evidence of auditory hallucinations, or of iatrogenic disinhibition that can lead to violent aggressions.*

*Nevertheless, the use of these new techniques are still to be discussed for the determination of legal responsibility.*

**Keywords:** Forensic psychiatry, Neuroimaging, Legal responsibility, Expert psychiatry, Neurosciences.

---

1. Fédération de recherche, Centre Hospitalier Saint Jean de Dieu, 290 route de Vienne, 69008 Lyon  
Correspondance : Dr Sabine Mouchet-Mages, Fédération de Recherche, Centre Hospitalier Saint Jean de Dieu, 290 route de Vienne, 69008 Lyon. Email : sabine.mouchet-mages@arhm.fr

## INTRODUCTION

Les exigences actuelles des tribunaux vont vers la production d'expertises de plus en plus poussées, en vue de limiter les incertitudes humaines dans l'interprétation de la loi. Ainsi, alors que le magistrat doit se forger une conviction, celle-ci doit pouvoir s'appuyer sur des éléments tangibles ; De plus, la prise de responsabilité des jurés dans l'évocation d'une culpabilité éventuelle aux assises doit pouvoir se fonder sur des preuves matérielles, ou à défaut, sur les rapports d'experts de l'existence d'une matérialité ; Les expertises relevant de sciences médico-légales les plus fondamentales, parmi lesquelles autopsie médico-légale, toxicologie et expertise balistique, apportent ainsi des certitudes, dans ce qu'elles excluent, qu'elles tentent d'affirmer, ou calculent. Appréciant leur caractère assertif, les tribunaux ont cherché à obtenir des experts en sciences humaines un équivalent en termes de certitudes, et pour des disciplines qui cliniquement sont fondées sur le doute et le questionnement, attendent des rapports étayés par tout autant de matérialité. Du reste, pour ces experts, l'existence de critères cliniques objectifs constitue également un matériel plus facile à défendre lors de l'audience ;

Ainsi, un certain nombre de disciplines, telles les sciences comportementales ou le profilage outre atlantique ont développé leurs compétences afin de constituer un faisceau de certitudes quant aux typologies criminelles et à la responsabilité des auteurs. Parallèlement, les progrès des neurosciences permettent d'analyser d'une manière de plus en plus fine le comportement humain, et il est licite de s'interroger sur la place des nouvelles techniques, en particulier de neuroimagerie structurale et fonctionnelle, au sein des cours d'assises.

La mission de l'expert psychiatre en France est largement conditionnée aux assises par l'article 122.1 du Code Pénal ayant pour objet l'irresponsabilité pénale pour trouble mental : *N'est pas pénalement responsable la personne qui était atteinte, au moment des faits, d'un trouble psychique ou neuropsychique ayant aboli son discernement ou le contrôle de ses actes.*

*La personne qui était atteinte, au moment des faits, d'un trouble psychique ou neuropsychique ayant altéré son discernement ou entravé le contrôle de ses actes demeure punissable ; toutefois, la juridiction tient compte de cette circonstance lorsqu'elle détermine la peine et en fixe le régime.*

C'est le point central de la mission expertale qui s'y trouve résumée, et toutes les compétences de l'ex-

pert sont requises pour y répondre, qui pourrait y employer des techniques émergentes. L'objet du présent travail est d'envisager de manière critique les apports des techniques récentes de neuroimagerie dans la détermination de cette responsabilité, en pointant tout d'abord les anomalies structurales et fonctionnelles susceptibles d'être mises en évidence par l'imagerie, puis en explorant les limites de leur utilisation pour la détermination de l'irresponsabilité pénale pour trouble mental.

## IMAGERIE STRUCTURALE ET RESPONSABILITÉ PÉNALE : MISE EN ÉVIDENCE DE L'EXISTENCE D'UN TROUBLE MENTAL PAR DES TECHNIQUES D'IMAGERIE

Depuis plusieurs décennies des progrès considérables ont été réalisés dans le domaine de la neuroimagerie anatomique. À l'aide d'appareils de définition croissante, de techniques de traitement d'images et d'algorithmes mathématiques d'analyse [13], les chercheurs ont pu mettre en évidence des particularités anatomiques spécifiques de pathologies mentales, schizophrénie, troubles bipolaires, mais également Trouble Hyperactivité avec Déficit Attentionnel (THADA). En particulier, l'étude de patrons de variations locales de structures morphologiques de surfaces corticales et sous corticales a permis de différencier avec une sensibilité et une spécificité élevées des IRM de patients présentant l'une de ces 3 pathologies en comparaison avec les sujets contrôles mais également entre eux [2] (par exemple, sujets adultes schizophrènes versus trouble bipolaire sensibilité 99,9 % et spécificité 100 % ; versus sujets sains 93,1 % et 94,5%).

De réalisation simple pour ce qui est des acquisitions d'images, l'analyse est encore réservée à des laboratoires de recherche très spécialisés, mais le diagnostic psychiatrique assisté par l'imagerie devient tangible. Il s'agit bien sûr d'une révolution pour une discipline pour laquelle la clinique était jusqu'alors prépondérante, laissant les examens paracliniques à la neurologie, au profit des concepts plus ou moins complémentaires selon les obédiences.

Néanmoins, à ce jour, l'existence d'un diagnostic de pathologie mentale étayé par l'imagerie anatomique ne permet pas de conclure à sa responsabilité dans la survenue d'un trouble du comportement.

Parmi les pathologies psychiatriques connues pour être surreprésentées en prison, les troubles de personnalité à caractère transgressif ou impulsif ont également fait l'objet d'études de neuroimagerie. Chez les patients porteurs de personnalité psychopathique, plusieurs structures cérébrales ont ainsi été pointées comme anatomiquement différentes des sujets sains, telles les structures limbiques du lobe temporal médian, hippocampe et amygdale, ainsi que certaines portions du lobe frontal incluant les régions ventromédiale et orbitofrontale [1, 21].

Or, malgré la fréquence des sujets porteurs de personnalité antisociale ou psychopathique en détention, la présence d'un de ces diagnostics n'est pas synonyme de passage à l'acte systématique, et des facteurs cliniques surajoutés sont nécessaires à un comportement médico-légal;

Certains aspects plus dimensionnels doivent donc être pris en compte ; la violence, en tant que dimension transnosographique, a ainsi bénéficié des apports de la neuroimagerie structurale. Certaines aires cérébrales ont été désignées comme en jeu dans les processus de violence et d'aggression [10]. Il s'agit des aires régulatrices des émotions, cortex préfrontal, antérieur cingulaire, hémisphère droit postérieur, cortex insulaire, ainsi que des structures sous-corticales, amygdale, hippocampe et thalamus. Des anomalies des régions préfrontales, censées réguler l'activité des structures sous corticales, entraîneraient une vulnérabilité biologique à la violence par défaut de régulation de ces dernières.

Ainsi, une étude comparant des patients schizophrènes agresseurs violents [27] a mis en évidence l'existence d'asymétrie des patrons gyraux dans la région temporo-pariétale chez les patients étant passés à l'acte de manière répétée. De même, plusieurs études ont mis en évidence une diminution de volume de substance grise de l'hippocampe, du gyrus parahippocampique chez des patients schizophrènes meurtriers, et uniquement dans le gyrus parahippocampique pour des sujets meurtriers non schizophrènes [28].

De même, il a pu être mis en évidence une épaisseur moindre du cortex frontal chez les sujets psychopathes agresseurs, bien que le lien avec le trouble sous-jacent, cause ou conséquence, n'ait pas été déterminé par cette étude [17]. En outre, des techniques récentes d'analyse des faisceaux de substance blanche ont montré des anomalies concernant le réseau amygdale-cortex orbito-frontal chez des sujets psychopathes [7], qui pointent vers l'implication de ces structures et leur

interrelation dans la genèse des comportements violents.

Cependant, à notre connaissance, il n'existe pas d'étude publiée démontrant qu'une dysfonction préfrontale serait prédictive de la criminalité violente ; des études longitudinales sont ainsi nécessaires, car ces lésions observées peuvent tout autant être à l'origine qu'être les conséquences des troubles du comportement pré-cités.

Outre la violence, d'autres troubles du comportement pénalement répréhensibles ont également fait l'objet d'études de neuroimagerie afin de permettre d'en identifier les caractéristiques. Ainsi, pour ce qui concerne les délinquants sexuels pédophiles, il existe un certain nombre d'études, ayant présenté des résultats divergents [12]. Dans ce cas aussi, la question dimensionnelle peut servir de piste à une meilleure identification des sujets. Ainsi, une étude récente utilisant des dimensions du comportement pathologique a mis en évidence des diminutions de volume de structures cérébrales en fonction des types d'intérêt sexuel : corrélation entre l'intérêt pédosexuel, le récidivisme et une diminution de volume du cortex dorsolatéral préfrontal gauche et du cortex insulaire, âge des victimes plus faible associé à des réductions de volume de substance grise orbitofrontale et du gyrus angulaire [23]. Cependant, de même que pour le travail intensif d'investigation des dimensions schizophréniques, il semble que les phénotypes doivent être mieux caractérisés également dans le cadre des agresseurs sexuels.

Ainsi, la neuroimagerie anatomique permet de mettre en évidence des anomalies structurales présentes chez les patients porteurs de pathologies psychiatriques ou de troubles de personnalité voire du comportement. Le diagnostic assisté par l'imagerie ne permet pour autant pas de conclure quant au potentiel agressif individuel. En outre, des études dimensionnelles concernant en particulier les comportements violents ont mis en évidence des anomalies structurelles et de réseaux chez les patients violents. Cependant, ces résultats présentent des limites, car bien que présents de manière statistiquement plus importante chez les sujets violents, leur implication directe n'est pas établie par le fait même de leur présence. Bien que prometteurs, ces résultats permettant de mettre en évidence l'existence d'un trouble mental n'attestent pas de la participation de celui-ci à la survenue du comportement déviant. Des arguments dynamiques illustrant les processus psychiques sont nécessaires afin d'attester de leur implication.

## **IMAGERIE FONCTIONNELLE ET RESPONSABILITÉ PÉNALE : PROCESSUS PSYCHIQUES ET ABOLITION DU DISCERNEMENT AU MOMENT DE L'ACTE**

---

Il existe 3 principales techniques de neuroimagerie fonctionnelle, l'Imagerie par Résonance Magnétique Fonctionnelle (IRMf), la Tomographie d'Emission de Positons (PET) et la Tomographie d'Emission de Simple Photon (SPECT) [4]. Ces techniques mesurent des variations de débit sanguin cérébral localisés, soit par l'émission de radiotraceurs (PET ou SPECT), soit par l'analyse des spins des protons contenus dans les molécules d'oxy et déoxyhémoglobine (IRMf) ; cette dernière technique est dénuée de radiations, et facilement accessible dans la plupart des centres hospitaliers. Le principe d'analyse est fondé sur la surconsommation énergétique des aires et structures actives, résultant en une augmentation de flux sanguin, ou une diminution en cas d'hypoactivité.

Les techniques d'imagerie fonctionnelle sont utilisées de manière régulière en recherche afin de mettre en évidence les séquences et les processus impliqués dans un comportement ou un processus mental. Il est ainsi possible de mettre en évidence l'existence d'hallucinations acoustico-verbales chez des patients schizophrènes ou non psychotiques [8]. Bien que l'implication directe de phénomènes auditifs hallucinatoires dans la survenue d'un passage à l'acte ne soit pas assurée, les hallucinations acoustico-verbales enjoignant la violence envers autrui constitueraient un motif de passage à l'acte pour plusieurs études [3]. Ainsi, la mise en évidence en neuroimagerie de l'existence d'un processus hallucinatoire pourrait-elle confirmer l'existence d'un processus pathologique lors du passage à l'acte.

En plus de ces arguments directs, l'étude de variations de fonctionnement cérébral rapporte des résultats fournis depuis plusieurs décennies, et pourrait permettre de mettre en évidence un fonctionnement cérébral pathologique. Sur le plan fonctionnel, l'utilisation de PET scans a rapporté une diminution de métabolisme situés dans les régions temporales antérieures des deux côtés chez des patients schizophrènes agresseurs isolés en comparaison avec les patients agresseurs répétés chez qui cette diminution ne survenait que du côté gauche [27]. La comparaison des imageries des deux types de patients mettait par ailleurs en évidence une différence de métabolisme significative

entre les deux groupes à droite, suggérant un processus différent dans la survenue des deux types d'agression.

De même que pour les études structurales, il semble que les dimensions comportementales soient plus pertinentes à examiner pour étudier la survenue du crime.

Ainsi, les études de neuroimagerie fonctionnelle complètent les données structurales disponibles, pointant vers une dysfonction frontale dans la survenue du comportement agressif et violent. Une revue des données d'études SPECT et PET évoque ainsi que la totalité des études disponibles a mis en évidence des déficits de fonctionnement préfrontal dans les groupes violents, antisociaux ou agressifs [6]. Plus spécifiquement, les régions orbitofrontale et ventromédiale seraient impliquées dans les processus de contrôle du comportement, d'empathie, de traitement de l'information et de raisonnement [10]. De plus, des dysfonctions du cortex orbitomédial auraient des conséquences sur le contrôle de la colère et de l'agression impulsive ;

En outre, des lésions des lobes temporaux et du système limbique ont également été impliquées dans la survenue de la colère, du contrôle comportemental, de la régulation des réponses aux stimuli menaçants. Dans les groupes de sujets agressifs et violents, des études SPECT et PET ont mis en évidence des dysfonctions temporales, et en particulier des structures médio-temporales sous corticales dont l'amygdale et l'hippocampe [6]. L'implication de l'amygdale dans la survenue de violence a été soulignée par de nombreux travaux [20], avec une hyperréactivité du système limbique dans les comportements impulsifs-affectifs au contraire d'une hypoactivation au cours d'un certain nombre de tâches chez les sujets psychopathes de violence plus instrumentale. Ces observations concernant l'amygdale sont pertinentes car renvoient à la reconnaissance et aux traitements des processus de peur. Il s'agit en outre d'une structure impliquée dans la survenue des syndromes de stress post traumatique, parmi lesquels sont décrits des modifications durables de la personnalité [4], qui peuvent parfois être à l'origine de comportements médico-légaux [16].

Ensuite, une activité sous corticale excessive serait fréquente, surtout à droite, chez les patients aux antécédents de violence intense et chez les sujets déclarés irresponsables pénalement pour trouble mental [25].



Cette observation pourrait être mise en lien avec l'épilepsie temporale, décrite comme étiologie de passages à l'acte médico-légaux dans la littérature [9].

Ainsi, la neuroimagerie fonctionnelle permet de mettre en évidence des processus pathologiques ou variations de fonctionnement cérébral dans des populations particulières d'auteurs de passages à l'acte. Comme pour les études structurales, les résultats d'imagerie fonctionnelle pointent vers des dysfonctions frontales et du système limbique, et les processus déviants ainsi de la norme peuvent être considérés comme susceptibles d'une abolition du discernement.

Cependant, les résultats pré-cités constituent un corpus de données d'investigation à titre de recherche, sur des populations plus ou moins larges et en comparaison avec des sujets non délinquants. Or, l'utilisation de l'imagerie fonctionnelle en cour de justice doit s'appuyer non pas sur les résultats d'études de cohorte, mais sur les observations de modifications structurales et/ou fonctionnelles mises en évidence chez l'individu mis en cause.

## **NEUROIMAGERIE ET COUR DE JUSTICE : LIEN ENTRE LES LÉSIONS ET LES FAITS CHEZ UN MIS EN CAUSE**

---

Aux Etats Unis, l'utilisation de l'imagerie lors de procès n'est actuellement plus exceptionnelle. Alors que certains auteurs réalisent de manière systématiques des IRM de détenus criminels violents [18], il existe un débat chez les scientifiques concernant l'utilisation systématique des scanners à la cour. Ainsi, lors du procès de John Hinckley Jr en 1982, poursuivi pour avoir tenté d'assassiner Ronald Reagan, ses défenseurs présentèrent-ils des images scannographiques cérébrales de l'intéressé, montrant un élargissement ventriculaire, indiquant un trouble mental. Depuis, les témoignages d'experts en cour de justice se sont multipliés, à l'aide d'IRM anatomiques ou fonctionnelles [19]. Différents propos ont ainsi été servis : démonstration de l'imaturité cérébrale pour expliquer l'impulsivité chez l'adolescent [5], arguments en faveur d'un handicap frontal afin de permettre l'atténuation d'une peine, l'existence d'une pathologie mentale ou d'une diminution du discernement [10].

Cependant, les spécialistes en neuroimagerie s'accordent sur leur possibilité à l'inverse, étant cités comme

contre experts, de démontrer le raisonnement d'une altération des fonctions cérébrales du fait de l'existence d'une IRM, en partie du fait que les résultats des études sont basés sur la comparaison de moyennes. Néanmoins, la description d'anomalies anatomiques ou fonctionnelle semble avoir un impact, car, montrant des déviations quant à la moyenne des sujets, bien que n'étant pas assez fiables pour attester d'un diagnostic, elles permettent de plaider le handicap mental qui atténuerait le verdict, en particulier en ce qui concerne la peine de mort. Dans le doute, les jurés, influencés par le caractère plus matériel de l'argument, opteraient pour une sentence moins irréversible [19]. En revanche, en dehors de pathologies neurologiques franches, le passage de la peine de mort à la relaxe semble plus cautionneux.

En dehors de l'aspect strictement scientifique de l'idée de la norme statistique, la question de la causalité de la lésion est à soulever : l'existence d'une anomalie anatomique ou fonctionnelle suffit-elle pour signer le trouble du comportement ? En particulier, était elle présente au moment de l'acte, ou est-elle consécutive à l'acte ? Malgré la mise en évidence d'un fonctionnement pathologique chez un sujet en imagerie fonctionnelle, il n'est matériellement pas encore possible de réaliser des IRM fonctionnelles au moment même du passage à l'acte, et la science infère à l'aide de paradigmes élaborés ce que l'acte a pu générer. Elle tente de se mettre à la place du tueur mais sans jamais y parvenir.

Toutefois, il est possible de mettre en évidence des processus qui, a posteriori, indiquent l'existence d'une altération du discernement au moment de l'acte.

Une équipe française [14] rapporte ainsi le cas d'une patiente schizophrène, présentant une symptomatologie essentiellement négative, désinhibée par la prise de benzodiazépines. A la suite d'une consommation pathologique chronique et d'une prise de bromazepam, l'intéressée a commis un passage à l'acte criminel résultant en son incarcération. Suivie par la suite dans un service de psychiatrie, ayant présenté à plusieurs reprises des états d'excitation avec détection de métabolites urinaires de benzodiazépines, une étude fonctionnelle a été réalisée avec administration de zolpidem. Les résultats montrent, 20 minutes après ingestion une sensation de bien être avec augmentation de la fluence verbale sans sédation ainsi que des idées inadaptees avec planification de voyages pathologiques ; une imagerie SPECT réalisée 30 minutes après ingestion montre une augmentation de flux sanguin cérébral en

comparaison à l'état basal dans les régions du cortex orbitofrontal droit, gyrus frontal inférieur, striatum, cingulaire postérieur ; cette observation d'un effet nettement désinhibiteur sous zolpidem permet la modélisation de l'effet désinhibiteur de la prise de benzodiazépines chez cette patiente, incriminé lors du passage à l'acte criminel, et révèle un processus pathologique altérant le discernement sous l'effet de la substance. Bien que réalisé plusieurs années après le passage à l'acte, on peut imaginer que ce test ait pu être produit au cour de justice en faveur d'une irresponsabilité pénale pour trouble mental. Une des limites du raisonnement est qu'elle ne semble pas avoir présenté de comportement agressif durant l'expérimentation, mais il faut sans doute tenir compte de facteurs affectifs et situationnels complémentaire dans la survenue de son acte.

Ainsi, il semble possible de visualiser des processus pathologiques dont certains peuvent être rattachés à un passage à l'acte médico-légal.

Mais un processus pathologique, même attesté par l'imagerie de manière formelle, est-il nécessairement suffisant pour déclarer l'irresponsabilité ?

En France, dégagée de la peine capitale, le débat porte actuellement sur la question de la responsabilisation des malades mentaux criminels, en fonction, selon les experts, de critères cliniques et pronostiques. Ainsi, il existe une tendance à la diminution des non-lieux psychiatriques, avec utilisation du deuxième alinéa de l'article 122.1, ayant pour conséquence de prescrire une durée de privation de liberté ayant pour avantage vis à vis d'une hospitalisation d'être circonscrite et moins flexible. Malgré la pathologie avérée, le jugement n'est donc pas nécessairement l'irresponsabilité.

Mais comme il l'a été décrit, les progrès actuels de la neuroimagerie permettent actuellement de mettre en évidence des processus pathologiques non seulement chez des malades psychiatriques mais également chez les sujets présentant un trouble de personnalité ou du comportement complexe.

Par exemple, au delà de la classique phallométrie, qui permet de déterminer la préférence sexuelle, certaines équipes ont mis en évidence des patterns d'activation cérébrale en réponse à des stimuli sexuels (images de différents sujets), permettant de classifier avec une spécificité de 100 % et une sensibilité de 88 % les sujets pédophiles [24]. Bien qu'étant au stade de recherche, cette technique d'évaluation pourrait

être facilement utilisée en cour de justice, selon au moins deux perspectives : tout d'abord, la mise en évidence d'une absence de réactivité aux stimuli pédophiles, qui disculperait le mis en examen ; ensuite, la mise en évidence d'une anomalie au regard de la norme sexuelle, qui pourrait de fait alimenter un argumentaire en faveur d'une irresponsabilité. Cette deuxième possibilité pose un problème plus moral que scientifique : devant l'existence d'un trouble métabolique, fonctionnel, ou d'une variation morphologique cérébrale, peut-on considérer que le sujet pédophile agit sous l'influence d'un trouble mental susceptible d'oblitérer la conscience de ses actes au moment des fait ? De manière générale « la ligne entre une pulsion irrésistible et une pulsion non réfrénée n'est probablement pas plus fine qu'entre le coucher de soleil et le crépuscule », et la question du contrôle des actes est donc entière même en présence de signes d'une dysfonction [11].

Il existe également des études d'imagerie fonctionnelle explorant les troubles du contrôle des impulsions. Ainsi, des meurtriers impulsifs ont présenté lors d'études fonctionnelles une activité préfrontale moindre que les sujets contrôles, et des sujets présentant un trouble du contrôle des impulsions une diminution d'activation du cortex dorsolatéral préfrontal lors de tâches de contrôle de l'agression [22]. Le système de contrôle des impulsions serait en œuvre dans des processus de choix entre une récompense immédiate mais moindre, et une récompense largement supérieure mais différée, avec une incapacité à différer le choix malgré la reconnaissance de son caractère moins efficace chez des sujets présentant un déficit frontal.

Ainsi, il devient actuellement possible de mettre en évidence une perturbation pathologique de la capacité de choix ; pour autant, faut-il considérer cet argument objectif comme un critère d'altération du discernement ? Ou se baser sur son absence pour orienter vers la responsabilité ?

Dans la perspective d'utilisation des résultats de neuroimagerie comme des critères négatifs, par exemple la disculpation d'un sujet du fait de son absence de réaction à des stimuli d'orientation sexuelle, des limites peuvent également être discutées, car il n'est pas certain que les activations mesurées ne puissent pas être partiellement contrôlées.

Un exemple de limites de la fiabilité de l'imagerie fonctionnelle pour disculper un suspect est apporté dans la littérature par une équipe anglaise, qui relate

son expérience d'un cas de syndrome de Munchausen par procuration [26]. Dans ce trouble aux conséquences graves, un sujet en charge d'un enfant, en général sa mère, est suspecté d'avoir causé des symptômes de maladie chez son enfant, dans le but d'attirer la compassion et l'intérêt envers elle. Dans ce contexte, la détermination du diagnostic est complexe, et repose le plus souvent sur le témoignage de la mère, qui est nécessairement à charge : soit elle admet avoir mal agi, et elle est coupable, soit elle nie les faits, ce qui est considéré comme du déni, et comme un signe de culpabilité. La proposition des auteurs a été d'utiliser les techniques de mise en évidence du mensonge par imagerie fonctionnelle, permettant de déterminer ce qui était réel des allégations du sujet, une mère condamnée pour avoir empoisonné son enfant, mais qui clamait son innocence depuis plusieurs années. Les résultats de leur investigation ont mis en évidence un temps plus long de réponse ainsi que des activations cérébrales particulières lorsqu'elle admettait les faits, suggérant qu'elle ne mentait pas en déclarant être innocente.

Si la science permet de suggérer l'innocence, plusieurs limites de ce travail rendent son interprétation difficile : tout d'abord, le fait de parfaitement connaître les détails de son affaire peut rendre certaines réponses automatiques, ne permettant pas de détecter le mensonge par une hésitation ou un ralentissement du temps de réponse. En outre, du fait de la symptomatologie, basée sur le mensonge, dans cette pathologie, il peut être envisagé que le sujet ait pu contrôler ses réponses, en allongeant délibérément ses temps de réponse en situation de culpabilité ; d'autre part, il ne peut être exclu que sa participation ait été totale, et donc qu'elle n'ait pas pensé à un autre enfant au moment des réponses ; enfin, il reste envisageable que l'intéressée se soit elle-même convaincue de sa non culpabilité, et qu'elle ait répondu sincèrement mais de manière erronée. L'implication de processus inconscients qui pourraient influencer les résultats des tests fonctionnels doit être débattue, et constitue une limite réelle dans l'utilisation de l'imagerie fonctionnelle pour disculper un suspect, et ceci plus largement que pour le cas du syndrome de Munchausen par procuration. Les conclusions de l'équipe anglaise [26] sont du reste explicites : « alors que nous ne pouvons prouver que X est innocente, nous avons montré que son comportement et ses paramètres fonctionnels et anatomiques se comportent comme s'ils l'étaient ». Ce doute scientifique ne constitue donc pas un élément objectif univoque pour une cour d'assises.

Ainsi, les techniques de neuroimagerie permettent de mettre en évidence des processus pathologiques reproduisant les allégations des mis en causes quant à leur fonctionnement psychique au moment de l'acte. Au delà des pathologies mentales sévères, à titre individuel, les résultats sont en mesure d'objectiver une perte du contrôle résultant en une abolition ou une altération du discernement au moment des faits.

### **CONCLUSIONS : PEUT-ON UTILISER LA NEUROIMAGERIE COMME ÉLÉMENT COMPLÉMENTAIRE DE L'EXPERTISE PSYCHIATRIQUE PÉNALE ?**

---

Les études récentes de neuroimagerie anatomique et fonctionnelle permettent actuellement de rendre compte de processus pathologiques susceptibles d'avoir aboli le discernement au moment des faits. Plusieurs arguments peuvent être utilisés en faveur de leur utilisation par l'expert aux assises : tout d'abord, l'utilisation de techniques de neuroimagerie IRM est simple et facilement accessible dans la plupart des centres hospitaliers. Les techniques actuelles permettent de poser le diagnostic des maladies psychiatriques les plus fréquentes, à l'aide d'algorithmes pour l'heure réservés à la recherche, mais il est probable qu'ils seront à la fois accessibles au plus grand nombre et aux autres pathologies dans les années à venir. En revanche, son intérêt pour la détermination du diagnostic psychiatrique à titre systématique n'est probablement pas d'une haute utilité pour l'expert psychiatre, à qui la clinique suffit en dehors de cas très spécifiques ; ainsi, bien que le diagnostic assisté par l'imagerie soit envisageable dans un futur proche, il ne semble pas être pertinent en routine. En revanche, l'utilisation de tests fonctionnels spécifiques d'un individu, dans le cas de la iatrogénie par exemple, peut trouver toute sa place dans la mise en évidence d'un trouble survenu au moment des faits ;

Cependant, la capacité actuelle des neurosciences, et en particulier de la neuroimagerie, à déterminer des processus pathologiques à l'oeuvre lors de passages à l'acte pose d'ores et déjà la question de leur interprétation au regard de l'article 122.1 *N'est pas pénalement responsable la personne qui était atteinte, au moment des faits, d'un trouble psychique ou neuro-psychique ayant aboli son discernement ou le contrôle de ses actes.*

Les processus pathologiques objectivables en neuroimagerie fonctionnelle d'une manière nette, tant à titre général qu'individuel peuvent clairement apporter des arguments en faveur de l'abolition du discernement ou son altération, chez des sujets par ailleurs manifestement coupables des délits pour lesquels ils sont mis en cause, et chez qui l'absence de remords, elle-même également pathologique et sans doute objectivable à l'aide d'une simple IRM pourrait également constituer une abolition du discernement. Les éléments objectifs doivent-ils alors être retenus comme permettant l'application de l'article ? En dehors de la signification pour la psychiatrie, déjà poussée vers une certaine forme de responsabilité envers la société à contrôler certaines dangersités, la charge finale du choix repose ainsi sur l'interprétation des jurés, qui peut lui-même être influencé par la production des arguments de neuroimagerie. Ainsi, une étude a montré que des jurés pouvaient être influencés dans leur décision par la production d'images ou d'un témoignage évoquant l'existence d'une dysfonction cérébrale [15], ce qui a conduit à l'interdiction de la production des images en cour de justice dans certains Etats américains. Pour autant, les résultats demeurent exploités et présentés par les experts.

En France, moins communément habitués à la production d'images lors d'expertises psychiatriques, les positions ne sont pas claires. En revanche, il est probable que la performance croissante des outils diagnostics rendent les applications possibles de la neuroimagerie en cour de justice de plus en plus larges et pertinentes. Il faudra alors discuter de la place de l'expert, qui ne pourra pas se retrancher derrière la simple clinique, du fait de la possibilité de contre expertises usant des neurosciences ; il sera de plus également nécessaire de redéfinir le *trouble psychique ou neuro-psychique* de l'article 122.1, afin de tenir compte des derniers apports des neurosciences, du fait que certains passages à l'acte, bien que sous-tendus par des dysfonctions objectivables, ne peuvent pas conduire à une déresponsabilisation. ■

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] ANDERSON N.E., KIEHL K.A. – Cognition in Neuropsychiatric Disorders The psychopath magnetized: insights from brain imaging. *Neuroimage*, 2012, 62, 4, 2296-2314.
- [2] BANSAL R., STAIB L.H., LAINE A.F., HAO X., XU D., LIU J., WEISSMAN M., PETERSON B.S. – Anatomical brain images alone can accurately diagnose chronic neuropsychiatric illnesses. *PLoS One*, 2012, 7, 12:e50698. doi: 10.1371/journal.pone.0050698
- [3] BJORKLY S. – Psychotic symptoms and violence toward others : a literature review of some preliminary findings. *Aggression Viol Behav*, 2002, 7, 605 – 615.
- [4] BOTTALICO B., BRUNI T. – Post traumatic stress disorder, neuroscience, and the law. *Int J Law Psychiatry*, 2012, 35, 2, 112-120.
- [5] BUCHEN L. – Science in court: Arrested development. *Nature*, 2012, 484, 7394, 304-306.
- [6] BUFKIN J.L., LUTTRELL V.R. – Neuroimaging studies of aggressive and violent behavior: current findings and implications for criminology and criminal justice. *Trauma Violence Abuse*, 2005, 6, 2, 176-191.
- [7] CRAIG M.C., CATANI M., DEELEY Q., LATHAM R., DALY E., KANAAN R., PICCHIONI M., MCGUIRE P.K., FAHY T., MURPHY D.G. – Altered connections on the road to psychopathy. *Mol Psychiatry*, 2009, 14, 10, 946-953.
- [8] DIEDEREN K.M., DAALMAN K., DE WEIJER A.D., NEGERS S.F., VAN GASTEL W., BLOM J.D., KAHN R.S., SOMMER I.E. – Auditory hallucinations elicit similar brain activation in psychotic and nonpsychotic individuals. *Schizophr Bull*, 2012, 38, 5, 1074-1082.
- [9] DURAND E., DE BEAUREPAIRE C. – Aspects médico-légaux de l'épilepsie temporale chez les prisonniers. *Rev Neurol (Paris)*, 2001, 157, 1, 87-88.
- [10] FABIAN J.M. – Neuropsychology, neuroscience, volitional impairment and sexually violent predators : a review of the literature and the law and their application to civil commitment proceedings. *Aggression Viol Behav*, 2012, 17, 1-15.
- [11] FABIAN J.M. – Neuropsychological and neurological correlates in violent and homicidal offenders : a legal and neuroscience perspective. *Aggression Viol Behav*, 2010, 15, 209-223.
- [12] FONTEILLE V., CAZALA F., MOULIER V., STOLERU S. – Pédophilie : contribution de la neurologie et des techniques de neuroimagerie. *Encephale*, 2012, 38, 6, 496-503.
- [13] FORNITO A., ZALESKY A., PANTELIS C., BULLMORE E.T. – Schizophrenia, neuroimaging and connectomics. *Neuroimage*, 2012, 62, 4, 2296-2314.
- [14] GAILLARD R., HEMRAS A., HABERT M.O., BAUP N., NACCACHE L., GALLARDA T., COHEN L., OLIE J.P. – Cognitive facilitation and behavioral disinhibition with benzodiazepine: a case report. *J Clin Psychiatry*, 2007, 68, 8, 1305-1306.
- [15] GURLEY J.R., MARCUS D.K. – The effects of neuroimaging and brain injury on insanity defenses. *Behav Sci Law*, 2008, 26, 1, 85-97.
- [16] HEINRICHS J., BOGAERTS S. – Correlates of posttraumatic stress disorder in forensic psychiatric outpatients in the Netherlands. *J Trauma Stress*, 2012, 25, 3, 315-322.



- [17] HOWNER K., ESKILDSEN S.F., FISCHER H., DIERKS T., WAHLUND L.O., JONSSON T., WIBERG M.K., KRISTIANSSON M. – Thinner cortex in the frontal lobes in mentally disordered offenders. *Psychiatry Res*, 2012, 203, 2-3, 126-131.
- [18] HUGHES V. – Science in court: head case. *Nature*, 2010, 464, 7287, 340-342
- [19] HUSTED D.S., MYERS W.C., LUI Y. – The limited role of neuroimaging in determining criminal liability: an overview and case report. *Forensic Sci Int*, 2008, 18, 179(1):e9-15.
- [20] MARKOWITSCH H.J., STANILOIU A. – Neuroscience, neuroimaging and the law. *Cortex*, 2011, 47, 10, 1248-1251
- [21] NORDSTROM B.R., GAO Y., GLENN A.L., PESKIN M., RUDOHUTT A.S., SCHUG R.A., YANG Y., RAINE A. – Neurocriminology. *Adv Genet* 2011, 75, 255-283.
- [22] PENNEY S. – Impulse control and criminal responsibility: lessons from neuroscience. *Int J Law Psychiatry* 2012, 35, 2, 99-103.
- [23] POEPL T.B., NITSCHKE J., SANTTILA P., SCHECKLMANN M., LANGGULTH B., GREENLEE M.W., OSTERHEIDER M., MOKROS A. – Association between brain structure and phenotypic characteristics in pedophilia. *J Psychiatr Res* 2013, 47, 5, 678-685
- [24] PONSETI J., GRANERT O., JANSEN O., WOLFF S., BEIER K., NEUTZE J., DEUSCHLE G., MEHDORN H., SIEBNER H., BOSINSKY H. – Assessment of pedophilia using hemodynamic brain response to sexual stimuli. *Arch Gen Psychiatry* 2012, 69, 2, 187-194.
- [25] RAINE A., MELOY J.R., BIHRLE S., STODDARD J., LACASSE L., BUCHSBAUM M.S. – Reduced prefrontal and increased subcortical brain functioning assessed using positron emission tomography in predatory and affective murderers. *Behav Sci Law* 1998, 16, 3, 319-332.
- [26] SPENCE S.A., KAYLOR-HUGHES C.J., BROOK M.L., LANKAPPA S.T., WILKINSON I.D. – ‘Munchausen’s syndrome by proxy’ or a ‘miscarriage of justice’? An initial application of functional neuroimaging to the question of guilt versus innocence. *Eur Psychiatry* 2008, 23, 4, 309-314.
- [27] WONG M., FENWICK P., FENTON G., LUMSDEN J., MAISEY M., STEVENS J. – Repetitive and non-repetitive violent offending behaviour in male patients in a maximum security mental hospital—clinical and neuroimaging findings. *Med Sci Law* 1997, 37, 2, 150-160.
- [28] YANG Y., RAINE A., HAN C.B., SCHUG R.A., TOGA A.W., NARR K.L. – Reduced hippocampal and parahippocampal volumes in murderers with schizophrenia. *Psychiatry Res* 2010, 30, 182(1), 9-13.

## ABONNEMENTS / SUBSCRIPTIONS 2013

UN AN / ANNUAL SUBSCRIPTION	FRANCE		ÉTRANGER / CEE		TARIF ÉTUDIANT
	Normal	Institution	Normal	Institution	
<b>Journal de Médecine Légale Droit Médical</b> (6 N° + 2 suppl.) <i>Journal of Forensic Medicine</i>	266 €	330 €	319 €	386 €	165 €
<b>Journal de Gestion et d'Économie Médicales</b> (6 N° + 2 suppl.)	207 €	246 €	247 €	299 €	127 €
<b>Journal International de Bioéthique</b> (4 N°) <i>International Journal of Bioethics</i>	149 €	186 €	180 €	219 €	—
<p align="center"><b>Adresse de paiement à l'ordre de / Please, send your order and payment to :</b>  <b>Éditions ESKA, bureaux et ventes, 12, rue du Quatre-Septembre, 75002 Paris, France</b></p>					
<p>Les abonnements sont mis en service dans un délai maximum de quatre semaines après réception de la commande et du règlement /  <i>Subscriptions begin 4 weeks following receipt of payment.</i></p> <p>Les abonnements partent du premier numéro de l'année / <i>Subscriptions begin with the first issue for calendar year.</i></p> <p>Les réclamations pour les numéros non reçus doivent parvenir dans un délai maximum de six mois / <i>Claims may be submitted to the publisher for missing issues for a period of six months after publication of each individual issue.</i></p>					
<p>Numéros séparés de l'année et volumes antérieurs / <i>Back issues and volumes</i>  (jusqu'à épuisement du stock) :</p> <p><b>Éditions ESKA</b>  <b>12, rue du Quatre-Septembre, 75002 PARIS, France</b>  <b>Tél. 01 42 86 55 65 – Fax 01 42 60 45 35</b></p>					



### BULLETIN D'ABONNEMENT 2013 / SUBSCRIPTION FORM 2013

Nom / Name ..... Prénom / First name .....

Adresse / Address .....

Code postal / Zip Code ..... Ville / Town ..... Pays / Country .....

Je désire m'abonner à la revue de / *I wish to subscribe to*

« Journal de Médecine Légale Droit Médical » ☐

« Journal de Gestion et d'Économie Médicales » ☐

« Journal International de Bioéthique » ☐

Nombre d'abonnements   
*Number of subscriptions*

Ci-joint la somme de / *Please find enclosed the sum of* ..... €  
à l'ordre des Éditions ESKA / *made payable to Éditions ESKA*

(Une facture vous sera retournée comme justificatif de votre paiement).

(An invoice will be sent to you to acknowledge payment).

**Bulletin à retourner avec votre paiement à / Return your order and payment to :**  
**Éditions ESKA, bureaux et ventes, 12, rue du Quatre-Septembre, 75002 PARIS FRANCE**

