

Etude des interactions entre les neuro-images et le droit : Les manières dont les neuroscientifiques mobilisent les effets produits par les techniques de neuro-imageries au sein de la justice pénale.

Valentine Michiels

Thèse soumise à l'Université d'Ottawa
dans le cadre des exigences du programme de
maîtrise en criminologie

Département de criminologie

Faculté des sciences sociales

Université d'Ottawa

Résumé

Etude des interactions entre les neuro-images et le droit : Les manières dont les neuroscientifiques mobilisent les effets produits par les techniques de neuro-imageries au sein de la justice pénale.

Ce mémoire est réalisé sur base de l'analyse d'une décision de justice provenant des Etats-Unis, à travers la mobilisation de la théorie de l'acteur-réseau. L'objectif est d'étudier les manières dont les techniques de neuro-imageries produisent leurs effets, ainsi que les mécanismes utilisés par les acteurs neuroscientifiques en vue de mobiliser ces techniques et leurs effets devant la Cour.

Une revue de littérature traitant des interactions déjà existantes entre, d'une part le secteur des neurosciences et des neuro-images, et d'autre part celui de la justice pénale, nous a permis de mettre en exergue plusieurs points d'intérêts liants ces différents domaines, afin de démontrer que des éléments neuroscientifiques sont déjà présents dans le cadre des procès pénaux.

Au sein de notre analyse, pour répondre à notre question de recherche, nous avons tenté de mettre en évidence les manières dont les éléments de « la science en action » ont été exploités pour rendre les techniques de neuro-imageries et leurs effets plus légitimes devant la justice pénale.

Plagiat et erreur méthodologique grave

Le plagiat, fût-il de texte non soumis à droit d'auteur, entraîne l'application de la section 7 des articles 87 à 90 du règlement général des études et des examens.

Le plagiat consiste à utiliser des idées, un texte ou une œuvre, même partiellement, sans en mentionner précisément le nom de l'auteur et la source au moment et à l'endroit exact de chaque utilisation*.

En outre, la reproduction littérale de passages d'une œuvre sans les placer entre guillemets, quand bien même l'auteur et la source de cette œuvre seraient mentionnés, constitue une erreur méthodologique grave pouvant entraîner l'échec.

* A ce sujet, voy. notamment **<http://www.uclouvain.be/plagiat>**.

Remerciements

Pour la concrétisation de ce mémoire, je remercie sincèrement mes promoteurs, Mr Bertrand Renard et Mme Dominique Robert, pour m'avoir orientée et conseillée tout au long de sa réalisation, ainsi que pour la confiance qu'ils m'ont accordée.

Je les remercie chaleureusement pour m'avoir accompagnée tout au long du travail, tant à Ottawa, qu'à mon retour en Belgique. Vous m'avez aidée à enrichir la liste de mes supports d'analyse, à m'initier à un univers neuroscientifique et à un nouveau cadre théorique. Cette collaboration sincère et cordiale a été pour moi une expérience humaine et intellectuelle exceptionnelle.

Un très grand merci aussi à Pascal et à Agnès pour m'avoir aidé à dépasser les soucis informatiques,

À Emilie pour ses relectures minutieuses et attentives,

À ma famille et mes amis qui m'ont soutenue, conseillée, encouragée et écoutée lors des périodes de doutes.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE.....	1
PREMIERE PARTIE – METHODOLOGIE.....	4
INTRODUCTION.....	5
CHAPITRE 1 : OBJECTIFS ET QUESTION DE RECHERCHE.....	6
1. Objectifs de recherche.....	6
2. Question de recherche.....	9
3. Posture de recherche.....	9
4. Limites de la recherche.....	11
CHAPITRE 2 : CADRE THEORIQUE – LA THEORIE DE L’ACTEUR-RESEAU.....	13
1. Les différents modèles de science.....	13
1.1. Les trois premiers modèles de science.....	14
1.2. Le modèle de la traduction.....	16
2. Les cinq horizons de la science.....	17
3. Le processus de traduction.....	21
3.1. La problématisation.....	22
3.2. L’intéressement.....	23
3.3. L’enrôlement.....	24
3.4. La mobilisation.....	25
3.5. Le processus de traduction dans notre recherche.....	25
CHAPITRE 3 : PRESENTATION DU MATERIEL EMPIRIQUE.....	27
1. Terrain de recherche : matériel empirique.....	27
1.1. Résumé des faits de la décision.....	27
1.2. Description de la décision.....	29
1.3. Choix de la décision.....	30
1.4. Intérêts de la décision.....	32
2. Grille d’analyse.....	33
DEUXIEME PARTIE – REVUE DE LITTÉRATURE : LES NEUROSCIENCES AU TRIBUNAL.....	37
CHAPITRE 1 : LES NEUROSCIENCES ET CONCEPTS ASSOCIES.....	38
1. Les neurosciences.....	38
1.1. Définitions.....	38
1.2. Émergence des neurosciences.....	40
2. Descriptif des techniques de neuro-imageries.....	42
2.1. Les images de tomodensitométrie (CT scans).....	42

2.2. L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf).....	42
2.3. La tomographie par émission de positrons (TEP).....	43
2.4. L'électroencéphalographie (EEG) et la magnétoencéphalographie (MEG).....	43
2.5. Le bilan neuropsychologique.....	44
CHAPITRE 2 : LA JONCTION ENTRE L'ASPECT DES NEUROSCIENCES ET LE DROIT PENAL.....	45
1. Sciences, neurosciences et tribunal.....	46
1.1. Éléments scientifiques utilisés dans le cadre des procès.....	47
1.2. Les neurosciences et le tribunal.....	49
1.2.1. La génétique comportementale.....	49
1.2.2. L'expertise neuroscientifique.....	51
2. Effets des techniques neuroscientifiques.....	53
2.1. Révélation des intentions criminelles.....	54
2.1.1. Prédiction des dispositions criminelles.....	55
2.1.2. Identification de la dangerosité et du comportement antisocial.....	58
2.1.3. Psychopathie.....	60
2.2. Utilisation à des fins médico-légales : insanity defence.....	61
2.3. Détecteur de mensonges.....	63
2.4. Evaluation de l'imaturité.....	66
2.5. Effets des images.....	67
3. Encadrement légal et limites.....	68
3.1. L'éthique et les limites.....	69
3.2. État de la question des techniques de neuro-imageries à travers le monde.....	71
TROISIEME PARTIE – ANALYSE EMPIRIQUE DE NOTRE MATERIEL.....	74
INTRODUCTION.....	75
CHAPITRE 1 : LES DONNEES NEUROSCIENTIFIQUES DES ANNEES 1981 ET 2014.....	77
1. L'année 1981 et les experts en Floride.....	78
2. Les controverses et les données neuroscientifiques dans les années 2014.....	81
2.1. Les acteurs non-humains en tant qu'outil scientifique.....	83
2.2. Les acteurs non-humains en tant que preuve au sein de la justice pénale.....	94
2.2.1. La production technique des instruments mobilisés.....	95
2.2.2. La fortification du fait scientifique devant la Cour.....	101
CHAPITRE 2 : CONCLUSION ANALYTIQUE.....	106
CONCLUSION GENERALE.....	109
ANNEXES.....	121

INTRODUCTION GENERALE

Les neurosciences constituent aujourd'hui une discipline scientifique interdisciplinaire en plein essor, qui connaît une multitude d'applications dans des domaines divers et variés. En effet, l'étude du cerveau humain fait, depuis plusieurs années, l'objet de multiples découvertes et de recherches toujours plus nombreuses. Plusieurs projets, notamment aux Etats-Unis, ont vu le jour en vue de décrire une série de problèmes liés au carrefour des neurosciences et de la justice pénale, dont la Fondation MacArthur¹.

L'objet de recherche qui nous intéresse dans le cadre de ce mémoire est la jonction de deux domaines, à savoir l'étude de l'apparition et de la présence des neurosciences au sein de la justice pénale. Ces deux disciplines semblent à première vue bien distinctes, mais nous constaterons rapidement au fil de nos lectures et de la littérature explorée que des liens existent véritablement entre les deux depuis de nombreuses années, et ce dans des domaines variés, mettant encore aujourd'hui en exergue plusieurs incertitudes incitant à la recherche et à l'approfondissement de ces relations.

Il s'agira plus spécifiquement de l'étude de l'utilisation des techniques de neuro-imageries dans le domaine de la justice pénale, en vue de développer les contributions que peuvent apporter les neuro-images au sein de la justice pénale. Ces techniques permettent d'enregistrer l'activité cérébrale des individus. Elles produisent de nombreux effets nécessaires au développement de la connaissance et de la production du fait scientifique étudié.

Nous souhaitons développer les manières dont les techniques de neuro-imageries sont apportées et soutenues par les neuroscientifiques au sein des cours et tribunaux, c'est-à-dire les manières dont ils tentent de faire accepter les données produites par ces techniques devant les cours et tribunaux. En effet, la question qui va se poser dans le cadre de ce mémoire est de savoir comment un fait neuroscientifique parvient à se construire et à se rendre légitime devant les cours et tribunaux ? C'est pourquoi il apparaît nécessaire d'étudier la façon dont la neuroscience se fonde dans le domaine du droit et l'utilise pour tenter de se rendre valide devant les juges.

¹ The MacArthur Foundation Research Network on Law and Neuroscience (en ligne), www.lawneuro.org (consulté le 12 juillet 2019).

Notre sujet de recherche est basé sur l'analyse d'une décision de justice provenant des Etats-Unis, au sein de laquelle plusieurs experts en neurosciences ont témoigné en s'appuyant sur des données émanant de techniques de neuro-imageries. L'objectif de ces neuroscientifiques étant de se prononcer sur l'état mental et le comportement d'un individu, en se posant la question de savoir si la présence de lésions cérébrales chez cet individu étaient susceptibles de modifier son comportement sans qu'il s'en rende compte et qu'il n'ait ainsi pas été conscient de ses actes au moment des faits.

Dans la première partie de notre mémoire, nous traiterons de la méthodologie utilisée pour rédiger notre travail, afin de situer les éléments centraux de notre recherche. Tout d'abord les objectifs de recherche seront exposés, ainsi que la question de recherche qui nous occupera tout au long de notre travail. Ensuite, il sera fait mention du cadre théorique que nous appliquerons dans le cadre de l'analyse de notre matériel empirique, à savoir la théorie de l'acteur-réseau, aussi appelée théorie de la traduction, créée par Bruno Latour et Michel Callon. Cette théorie est généralement utilisée par des chercheurs pour mettre en évidence des divergences de point de vue et des controverses dans le monde sociotechnique, accentuant ainsi les interactions et les relations susceptibles de se créer entre les acteurs tout au long du processus. Enfin, nous décrirons et développerons notre terrain de recherche, qui constitue notre matériel empirique. Il s'agit de la description de la décision de justice sélectionnée en vue de l'analyse, ainsi que les intérêts que ce choix apporte par rapport aux objectifs de notre mémoire. Cette description se terminera par une grille d'analyse, exposant les diverses questions que nous mobiliserons pour l'analyse de notre empirie.

La seconde partie de notre mémoire, abordera une revue de littérature tant scientifique, juridique, sociologique ou encore philosophique pour étayer les relations existantes entre les neurosciences, les neuro-images et le droit. Avant d'entamer concrètement ces liens, nous développerons quelques concepts théoriques dont font partie les « *neurosciences* », le « *neurodroit* » et certaines techniques de neuro-imageries, sans oublier un bref exposé concernant l'avènement des neurosciences.

Après cette brève introduction sur les neurosciences, nous nous arrêterons plus amplement sur la jonction et les liens entre l'aspect des neurosciences et le droit pénal. Pour ce faire, nous examinerons différents points d'intérêts, en commençant par la présence d'éléments scientifiques au sein de la justice, pour poursuivre avec la présence d'éléments neuroscientifiques au sein des cours et tribunaux, tels que la génétique comportementale et

l'expertise neuroscientifique. Ensuite, nous aborderons plusieurs effets que peuvent permettre l'utilisation des techniques neuroscientifiques au sein de la justice pénale, tels que la révélation des intentions criminelles chez les individus, la détection de mensonges, l'évaluation de l'immatrité et les effets que ces techniques peuvent entraîner dans la prise de décision des juges et jurés. Enfin, nous clôturerons notre revue de la littérature en examinant les limites et l'encadrement légal concernant l'utilisation des techniques de neuro-imageries au sein de la justice pénal, en terminant par l'état de la question de l'utilisation de ces techniques à travers le monde.

La troisième et dernière partie sera consacrée à l'analyse de notre matériel empirique en vue de répondre à notre question de recherche initiale. Pour ce faire, nous tenterons de mettre en exergue les diverses manières dont les neuroscientifiques ont tenté de rendre les techniques de neuro-imageries légitimes et convaincantes devant la Cour, qui doit se prononcer sur l'admission ou non de ces nouvelles preuves devant la Justice. Les changements produits grâce aux effets des techniques de neuro-imageries seront également mis en avant, ainsi que la production d'un réseau et de liens entre les différents acteurs. Nous terminerons cette partie par une conclusion analytique qui résumera la façon dont ces éléments ont été utilisés et dont la théorie de l'acteur-réseau a été exploitée au sein de notre analyse.

Enfin, nous apporterons une conclusion à notre mémoire nous permettant, *in fine* de lancer une piste de réflexion conduite grâce à l'ensemble de notre recherche.

PREMIERE PARTIE

—

METHODOLOGIE

INTRODUCTION

Cette première partie constitue la méthodologie de notre mémoire et est divisée en trois chapitres distincts. Dans le premier chapitre, nous allons aborder les objectifs de notre mémoire, en décrivant les éléments pertinents et nécessaires à son développement et à sa construction. C'est également au sein de ce chapitre que la question de recherche sera établie, afin de poser d'emblée les questions auxquelles nous allons tenter de répondre au sein de ce mémoire, tout en mettant aussi en exergue les limites que la rédaction de ce mémoire peut entraîner.

Le second chapitre sera consacré au cadre théorique utilisé pour répondre à notre question de recherche, à savoir la théorie de l'acteur-réseau. Il s'agira d'expliquer de manière théorique ce que représente cette théorie, ainsi que la manière dont elle sera abordée dans la suite du mémoire, lors de l'analyse de notre empirie.

Le troisième chapitre aura trait à la présentation de notre terrain de recherche. Il s'agira dès lors de décrire, de résumer et d'expliquer la décision de justice sélectionnée, en mettant en avant les intérêts de ce matériel empirique en vue d'appliquer la théorie de l'acteur-réseau dans la troisième partie de notre mémoire, qui traitera de l'analyse de ce matériel.

CHAPITRE 1 : OBJECTIFS ET QUESTION DE RECHERCHE

Au sein de ce chapitre, nous aborderons successivement les objectifs de recherche qui nous permettent de mettre en exergue les éléments que nous cherchons à couvrir au sein de ce travail, pour ensuite poser la question de recherche qui nous occupera dans la suite de notre mémoire.

Notre posture de recherche, ainsi que les limites auxquelles nous devons faire face lors de la rédaction de ce mémoire seront ensuite exposées, afin de prévenir le lecteur que ce mémoire n'a pas une ambition exhaustive, mais aborde un objet et un objectif précis. En effet, pour traiter de cet objet de la manière la plus pertinente possible, il nous est apparu nécessaire de passer sous silence certains aspects liés aux neurosciences.

1. Objectifs de recherche.

Dans le cadre de ce mémoire, notre objectif est d'étudier la facticité des faits neuroscientifiques dans le cadre du droit pénal, c'est-à-dire les diverses manières dont les faits neuroscientifiques se construisent et se développent. Les faits neuroscientifiques étudiés dans ce cadre-ci représentent, plus précisément, la validité et la fiabilité des techniques de la neuro-imagerie au sein des cours et tribunaux. Il s'agit également d'examiner les manières dont les neuroscientifiques tentent de faire accepter les techniques de neuro-imageries devant les cours et tribunaux.

La question générale qui va se poser dans le cadre de ce mémoire est de savoir comment un fait neuroscientifique, en l'occurrence les neuro-images, parvient à se construire et à se rendre légitime devant les cours et tribunaux ? C'est pourquoi il apparaît nécessaire d'étudier la façon dont les neurosciences se fondent dans le domaine du droit et l'utilisent en vue de convaincre les juges de sa validité et de sa légitimité.

Au sein de ce mémoire, c'est plus particulièrement l'utilisation des neuro-imageries, en rapport avec l'aspect des troubles mentaux et des lésions cérébrales qui sera analysé, afin de mettre en avant la façon dont ces images sont utilisées par les neuroscientifiques devant les cours et tribunaux. L'objectif est d'essayer de voir de quelles manières les neuroscientifiques développent et soutiennent leurs propos grâce aux données émanant des techniques de neuro-

imageries au sein des cours et tribunaux, en se basant sur le fonctionnement cérébral de l'individu, qui est analysé au travers de ces techniques de neuro-imageries ?

Il ne s'agit pas de savoir si un individu est déclaré compétent, responsable ou non, mais de chercher à comprendre comment et de quelles manières ces nouvelles technologies parviennent à convaincre de leurs intérêts, de leurs apports et de leurs impacts dans le domaine de la justice pénale, ainsi que la manière dont les neuroscientifiques tentent de faire accepter les neuro-images devant les cours et tribunaux.

Les techniques neuroscientifiques ouvrent une nouvelle voie, dans la mesure où il s'agit de faire parler de manière objective un individu, quant à sa participation à un crime, grâce à l'utilisation de certaines méthodes de neuro-imageries. Il s'agit d'étudier la relation entre le cerveau ou le système nerveux et le fonctionnement d'une personne, ainsi que les conséquences provoquées par un dysfonctionnement neurologique sur la sphère cognitive, et la façon dont ces dysfonctionnements peuvent affecter le comportement d'un individu. La question qui se pose est de savoir quand et comment les techniques de neuro-imageries devraient-elles participer dans les conflits devant les cours et tribunaux ? De quelles manières les neuroscientifiques développent, rendent légitime et construisent leurs propos grâce aux données des techniques de neuro-imageries, au sein des cours et tribunaux ?

Les neuro-images utilisables en justice regroupent diverses techniques, parmi lesquelles on retrouve notamment l'électro-encéphalogramme (EEG), qui permet de mesurer l'empreinte cérébrale, l'imagerie cérébrale (IRM), qui permet d'observer le cerveau en action lors d'un processus mental précis et qui est utilisée pour repérer et mesurer les différentes parties du cerveau², et la tomographie par émission de positrons (TEP), qui fournit une image favorisant l'évaluation des fonctions cérébrales et l'intégrité du cerveau. Par contre, nous n'évoquerons pas les techniques neuropharmacologiques, c'est-à-dire les effets de l'utilisation de médicaments sur le système nerveux, comme l'usage de la benzodiazépine, qui est un composé chimique agissant sur le système nerveux, utilisé comme hypnotique par exemple.

Ce travail traitera dans un premier temps de l'état des savoirs existant entre les sciences, les neurosciences, les neuro-images et le droit, en présentant les arguments tant de l'aspect scientifique pour s'introduire dans les tribunaux, que le point de vue juridique quant à l'introduction des neurosciences en tant que preuve. Il s'agira donc d'établir une recension de

² Repérer les défauts anatomiques de régions du cerveau pouvant être la cause de certains troubles psychiques.

la littérature scientifique, philosophique et juridique en ce qui concerne les interactions existantes entre les sciences, les neurosciences, les neuro-images et le droit dans le domaine de la preuve.

Il sera ensuite question d'examiner plus précisément l'aspect de l'acceptation ou de la non acceptation des preuves émanant de la neuro-imagerie au sein des cours et tribunaux. Nous étudierons, dès lors, une décision de justice dans laquelle plusieurs neuroscientifiques se sont prononcés sur l'apport des neuro-images dans le cadre d'une affaire pénale. Pour ce faire, nous utiliserons la théorie de l'acteur-réseau pour étudier le phénomène des interactions entre les techniques de neuro-imageries et le droit au sein de cette décision. L'objectif sera d'établir la manière dont ces experts en neurosciences et en neuro-images parviennent à invoquer des preuves et des données de neuro-images et la manière dont ils tentent de rendre légitime ces données, tout en analysant également l'apport des neuroscientifiques qui tentent de discréditer l'apport de ces techniques.

Tout d'abord, au sein de la décision il est nécessaire que des notions neuroscientifiques aient été abordées. Ces données peuvent provenir de différentes techniques de la neuro-imagerie regroupant notamment l'IRM, le CT-scan, le PET-scan ou encore l'EEG³. Ensuite, ce sont les aspects ayant trait à la fonction cérébrale qui seront explorés (les dommages au cerveau préfrontal, les dysfonctions de l'hippocampe,...), afin de mettre en avant les facteurs pouvant affecter le comportement des individus. Enfin, il s'agira d'approfondir l'impact que les différentes techniques neuroscientifiques utilisées dans les procès peuvent avoir sur les décisions de la Cour.

L'une des hypothèses permettant de mettre en évidence la façon dont les neurosciences utilisent le droit se base notamment sur le fait que la science veut se faire des alliés et des amis, tant dans son propre domaine que dans d'autres domaines, tel que le droit.

Une autre hypothèse que nous pouvons émettre est le fait que les acteurs neuroscientifiques peuvent estimer que les données scientifiques, provenant de neuro-imageries et mettant en avant l'activité du cerveau, peuvent sembler déterminantes dans la recherche de la vérité. La recherche de la vérité est l'objectif du droit, qui a besoin de certitudes pour cela. Dès lors, les données scientifiques peuvent être un bon moyen d'apporter de la certitude dans le prononcé des décisions par les juges.

³ Ces techniques seront plus amplement abordées dans la seconde partie de notre mémoire.

Enfin, il existe des hypothèses selon lesquelles les fonctions mentales déterminent le comportement d'un individu. À ce titre, les techniques de neuro-imageries seraient en mesure de démontrer que la présence d'une lésion cérébrale dans une région déterminée du cerveau d'un individu est la conséquence d'un comportement délinquant.

2. Question de recherche.

Au sein de ce mémoire, notre question de recherche est la suivante :

« De quelle(s) manière(s) les techniques de neuro-imageries et leurs effets sont-ils mobilisés au sein des cours et tribunaux par les différents acteurs neuroscientifiques impliqués dans le cadre de la décision Cone v. Carpenter, et qui ont la volonté de rendre ces techniques plus convaincantes et plus légitimes dans le domaine de la justice pénale ? ».

Il s'agit donc de savoir comment un fait neuroscientifique est construit devant les cours et tribunaux, à savoir les manières dont la légitimité, la validité et la fiabilité des techniques de neuro-imageries sont apportées par les acteurs neuroscientifiques, en abordant la manière dont ces techniques se développent au sein de la justice pénale. Ma recherche vise aussi à comprendre comment les technologies liées aux neurosciences parviennent à se rendre plus convaincantes quant à leurs apports au sein de la justice pénale. Enfin, elle rend compte de comment ces techniques se font une place dans ce domaine.

3. Posture de recherche.

Dans le cadre de ce mémoire, l'objectif est de rendre le discours accessible à la critique, en mettant en avant les controverses qui existent d'une part dans le cadre de la décision entre les propos des neuroscientifiques de 1980 et ceux de 2014, et d'autre part, entre les neuroscientifiques et la décision finale de la Cour⁴. Ce discours, mis en avant par les différents acteurs, tant scientifiques que juridiques, est consacré à l'utilisation des neurosciences dans le cadre de la justice pénale.

⁴ E. TURNER, (2013), « Beyond 'facts' and 'values'. Rethinking some recent debates about the public role of criminology », *Brit. J. Criminol.*, p. 150.

Pour rendre ce discours accessible, il importe que ces domaines, ainsi que l'ensemble du discours soient portés à la connaissance d'un public plus large, que les données neuroscientifiques soient accessibles par les acteurs du domaine juridique, et inversement, que les acteurs scientifiques puissent avoir accès aux données juridiques. En effet, il est nécessaire que chaque acteur ait accès aux données et aux connaissances provenant de tous les autres acteurs pour être en mesure de se prononcer de manière pertinente sur la question des interactions entre les différents domaines.

Afin de permettre aux techniques de neurosciences de convaincre sur les questions présentées devant les tribunaux, dans le domaine de la justice pénale, il importe que des preuves soient apportées par les différents acteurs impliqués dans la controverse, afin de rendre compte des interactions existantes entre les deux domaines.

L'objectif est de comprendre les interactions qui existent entre ces deux domaines, ayant de prime abord une approche plutôt divergente sur ce qu'est la vérité. En effet, le droit a besoin de preuves concrètes pour se prononcer. Toutefois, même avec l'apport de témoignages, le juge ne saura jamais ce qu'il s'est véritablement passé, alors qu'il est tenu de se prononcer. Un procès ne permet pas de découvrir la vérité. Celle-ci restera relative. La vérité scientifique, par contre, est construite et vérifiée par l'expérience, et pourra par la suite être réutilisée par d'autres scientifiques en vue de construire de nouveaux énoncés. La science peut alors être vue comme détenant la vérité. C'est pourquoi la priorité n'est pas donnée à la mise en exergue de la vérité, mais bien à la production et à la compréhension de la connaissance, en l'occurrence à la manière de convaincre quant à l'apport et à la crédibilité des neurosciences au sein du droit pénal.

Pour atteindre cet objectif, il est ainsi primordial de s'intéresser à tous les points de vue apportés par rapport à cette controverse.

Notre volonté ne consiste dès lors pas à nous positionner en tant qu'experte sur la question de la place des neuro-images dans le cadre de la justice pénale, ni à établir une vérité unique à ce sujet afin de l'imposer au public n'appartenant pas au domaine étudié⁵. De surcroît, il ne

⁵ Il ne s'agit donc pas de se positionner en tant que « *public criminology* », puisque « '*public criminology*' is a mechanism for criminologists as 'experts' to 'narrow the yawning gap between public perceptions and the best available scientific evidence issues of public concern' » : C. UGGEN et M. Inderbitzen, (2010), « Public Criminologies », *Criminology and public policy*, n°9, p. 726.

s'agit pas non plus d'adopter une posture de « *défenderesse du droit des opprimés* »⁶ puisque le but n'est pas de prendre parti dans la controverse, ni de devenir « *journaliste* » en utilisant massivement les médias en vue d'accentuer l'exposition du sujet débattu et d'influencer les interventions des politiques publiques⁷.

Au contraire, il importe d'exploiter les différentes positions adoptées pour rendre compte de la manière dont la connaissance, à propos de l'apport des neurosciences, est construite⁸. Pour ce faire, les différents acteurs impliqués doivent avoir mis en avant la façon dont ils ont construit leurs savoirs et connaissances. Il est nécessaire de garder à l'esprit que tous les points de vue sont faux de manière égale, et qu'il n'est pas toujours possible que les différents acteurs arrivent à un consensus ou s'entendent sur certains points⁹.

4. Limites de la recherche.

Notre recherche connaît toutefois plusieurs limites. Tout d'abord, comme nous le développerons ci-dessous, le choix de notre matériel empirique s'est porté sur une seule décision de justice, provenant des Etats-Unis. Même si le choix d'une décision émanant des Etats-Unis peut se justifier par le fait qu'il s'agit du pays utilisant depuis le plus longtemps des techniques de neuro-imageries pour se prononcer dans des affaires pénales, il est nécessaire de souligner, que le fait de sélectionner une seule décision peut biaiser le résultat final, dans la mesure où toutes les affaires utilisant des techniques de neuro-imageries n'arrivent pas à la même conclusion quant à leurs apports et à la validité de ces techniques.

De plus, nous n'abordons que les techniques de neuro-imageries, alors qu'il existe de nombreuses décisions qui prennent principalement en compte des tests neuroscientifiques ou des techniques neuropharmacologiques permettant d'exploiter le système nerveux différemment. Ces techniques étant plus largement acceptées devant les cours et tribunaux à l'heure actuelle, nous occultons dès lors toute une partie des faits neuroscientifiques ayant

⁶ Il ne s'agit pas non plus de se positionner en tant que « *News making criminologist* », étant donné que « *it refers to the conscious efforts and activities of criminologists to interpret, influence or shape the representation of "newsworthy" items about crime and justice* » : G. BARAK, (2007), « Doing newsmaking criminology from within the academy », *Theoretical Criminology*, vol. 11, n°2, p. 191.

⁷ G. BARAK, (1988), « Newsmaking criminology : Reflections on the media, intellectuals and crime », *Justice Quarterly*, n°5, p. 566.

⁸ E. TURNER, (2013), « Beyond 'facts' and 'values' : Rethinking some recent debates about the public role of criminology », *op. cit.*, p. 156.

⁹ B. LATOUR, (2004), « How to bring the sciences into democracy », in *Politics of Nature*, Harvard University Press, London, p. 212.

déjà été construit devant la justice. En définitive, nous n'abordons que les neuro-images, alors que les tests neuropsychologiques et la neuropharmacologie pourraient également être en mesure d'apporter des éléments pertinents quant à la question de l'admission, de la construction et de la fiabilité des apports des faits neuroscientifiques devant les cours et tribunaux.

En outre, le fait de s'intéresser à une décision provenant des Etats-Unis nous empêche de pouvoir transposer nos découvertes à la justice belge, dans le sens où les cadres légaux varient fortement d'un pays à l'autre. Nous nous demandons notamment si le cadre juridique belge est aussi ouvert que celui de certains autres pays, aux techniques de neuro-imageries. Le système présent aux Etats-Unis est davantage caractérisé par un rapprochement entre justice et sciences. Les connaissances scientifiques sont omniprésentes dans les tribunaux, et ce sont les juges qui se voient attribuer la mission d'appréciation de la validité de la science sur laquelle se basent les témoins scientifiques.

Enfin, certains neuroscientifiques impliqués dans la décision sélectionnée comme matériel empirique étant des habitués des cours et tribunaux, alors que d'autres pas, les conclusions de la Cour risquent d'être biaisées.

CHAPITRE 2 : CADRE THEORIQUE – LA THEORIE DE L'ACTEUR-RESEAU

La théorie de l'acteur-réseau peut être utilisée en tant qu'outil pour mieux révéler les complexités, les divergences et les controverses existant dans le monde sociotechnique¹⁰. En effet, elle s'intéresse à la traduction de plusieurs logiques (techniques, juridiques, scientifiques, sociales,...), qui participent toutes à la construction de l'innovation.

Cette théorie analyse les diverses façons dont la société et les sciences se mélangent, en englobant les intérêts et les interactions émanant tant d'acteurs humains, que d'acteurs non-humains, tels que les techniques, les machines,... et en mettant en exergue les controverses qui émergent concernant la construction d'un fait scientifique ou technologique à travers les relations qu'entretiennent les différents acteurs impliqués dans cette construction et ce développement d'un fait scientifique¹¹. Ainsi, grâce à cette théorie, les chercheurs essayent de retracer les relations complexes existant entre gouvernement, technologies, savoirs, textes, argent et personnes.

Par ailleurs, ce sont les liens présents entre ces différents éléments qui ont permis le développement de la technologie, ainsi que des sciences dont on dispose actuellement.

1. Les différents modèles de science.

Le texte de Akrich, Callon et Latour¹² s'intéresse à la question de savoir pourquoi et comment la science progresse. Il existe plusieurs modèles permettant de décrire et d'analyser les ressorts et la dynamique de l'activité scientifique. Chacun de ces modèles met en évidence un problème distinct.

Cette présentation sommaire des différents modèles décrivant l'activité scientifique permet de donner un premier aperçu à propos des différences qui existent entre les modèles de production des savoirs et des connaissances scientifiques, avant de mettre en exergue la théorie de la traduction qui nous importe davantage dans le cadre de ce travail.

¹⁰ D. CRESSMAN, (2009), *A brief overview of Actor-Network Theory : Punctualization, heterogeneous engineering and translation*, p. 2.

¹¹ B. RENARD, (2014), « The relevance of Actor-Network Theory (ANT) for research on the use of genetic analysis for identification in criminal justice », in D. Robert and M. Dufresne (Ed ?), *Actor-Network Theory and Crime studies – Explorations in science and technology*, Ashgate Editions, p. 118.

¹² M. AKRICH, M. CALLON et B. LATOUR, (2006), « Quatre modèles pour décrire la dynamique de la science », in *Sociologie de la traduction, Textes fondateurs*, éd. by M. Akrich, M. Callon et B. Latour, Paris : Les Presses des Mines.

1.1. *Les trois premiers modèles de science*¹³.

Le premier modèle est celui de « *la science comme savoir rationnel* ». Il est proche de la philosophie des sciences, que l'on retrouve notamment dans la philosophie de Hegel au sein du texte « *La Science de la logique* », à travers lequel il met en avant la manière dont il conçoit le réel¹⁴. L'objet de ce modèle est de mettre en évidence ce qui distingue la science des autres formes de savoir pour expliquer l'accès au réel qu'elle fournit. En d'autres termes, il s'agit de clarifier ce qui distingue la science des autres activités humaines. La question qui se pose est alors de déterminer si la science génère toujours un savoir rationnel, puisqu'elle est le vecteur de la certitude ou si, au contraire, elle est en mesure d'établir un rôle dans la construction d'un modèle irrationnel du savoir, permettant de contrer la pensée unique de la science qui se doit d'être certaine et rationnelle¹⁵. La science est alors présentée comme un ensemble d'énoncés provenant de natures diverses, qui sont mis en relation. En effet, les énoncés, émanant de la recherche scientifique, sont classifiés en deux catégories, d'une part il y a l'observation, qui regroupe les énoncés empiriques, et d'autre part, les énoncés théoriques. Ces derniers, pour leur part, se suffisent à eux-mêmes. Ainsi, cela met en exergue le fait que la science combine à la fois l'observation des faits et l'élaboration de systèmes théoriques en vue de prédire les phénomènes non observés.

Dans le but d'effectuer un travail scientifique, il est nécessaire d'établir des connexions entre les énoncés dits empiriques et les énoncés théoriques afin de leur donner du sens, puisque ces connexions, et l'existence d'une multitude d'énoncés, permettent le développement de la science¹⁶. De plus, chaque énoncé appartenant à un univers distinct, la nécessité d'une connexion devient primordiale. Celle-ci est établie par le biais des énoncés intermédiaires. Ces derniers permettent de mettre en relation les énoncés observés avec les énoncés théoriques, facilitant ainsi l'articulation de ces deux types d'énoncés. Seuls les chercheurs sont indispensables au sein de ce modèle, puisqu'ils jouent un rôle fondamental en produisant et en transformant les énoncés nécessaires pour faire avancer la science. De surcroît, cette dernière ne cesse de se développer. En effet, les énoncés sont toujours plus nombreux et

¹³ Ce premier point est essentiellement basé sur l'article, M. AKRICH, M. CALLON et B. LATOUR, (2006), « Quatre modèles pour décrire la dynamique de la science », *op. cit.*, pp. 201-251.

¹⁴ P. GIUSPOLI et A. GIAVATTO, (2012), « Le concret de la raison. Ontologie et perspective transcendante dans l'élaboration de la Science de la logique », *Archives de philosophie*, Tome 75, pp. 218 et s..

¹⁵ L. ABRAHAM, (1999), « Terré, Dominique. Les dérives de l'argumentation scientifique », in *Horizons philosophiques*, Paris : Presses Universitaires de France, coll. Sociologique, p. 140.

¹⁶ E. NAGEL, (1961), « The structure of science », *American Journal of physics*, n°29, p. 716.

favorisent ainsi la progression de la science en vue d'aboutir à une description plus précise du réel.

Le second modèle est consacré à « *la science comme activité concurrentielle* », qui est, quant à lui, proche d'une sociologie durkheimienne, et s'inspire de la théorie économique et des sociologies de Merton et de Bourdieu¹⁷. Le principal bémol d'une telle théorie réside en sa forme organisationnelle, favorisant l'existence et le développement de la science. Dans ce modèle, les scientifiques cultivent un savoir davantage tacite, transmis sous forme de publications, au jugement de leurs collègues. En effet, la publication représente l'élément essentiel de ce modèle, puisqu'elle permet d'élargir la connaissance et d'apporter l'information à d'autres scientifiques qui pourront à leur tour développer de nouvelles connaissances en se basant sur ces publications antérieures.

Par ailleurs, le modèle de la compétition distingue les chercheurs des profanes, dans le sens où les seuls acteurs qui interviennent sont les scientifiques, qui sont les chercheurs d'une part, mais qui sont également les juges de leurs collègues, étant eux-mêmes également des chercheurs. Dès lors, la production du savoir scientifique toujours grandissant, dépend, à nouveau, des chercheurs scientifiques¹⁸. Le débat reste donc interne à la communauté scientifique. En utilisant les connaissances produites par leurs collègues afin de produire de nouvelles connaissances qu'ils mettent ainsi à la disposition de la communauté, ceux-ci possèdent un rôle davantage instrumental. Grâce à cela, la communauté peut évaluer l'utilité des connaissances en vue de faire évoluer les savoirs scientifiques, puisque le but ultime de la science est l'accumulation de connaissances.

Par conséquent, dans ce modèle, la rationalité des sciences résulte presque exclusivement des interactions et des relations présentes entre les chercheurs, dont font partie les relations de compétition incitant les scientifiques à développer efficacement des connaissances nécessaires à la bonne évolution de la société et de leurs savoirs.

Le troisième modèle est celui de « *la science comme pratique socioculturelle* », pour lequel la science ne se distingue pas des autres activités et doit être analysée comme n'importe quelle autre pratique¹⁹. En effet, c'est la production même des faits scientifiques qui constitue l'objet

¹⁷ Merton et Bourdieu, cités dans M. AKRICH, M. CALLON et B. LATOUR, (2006), « Quatre modèles pour décrire la dynamique de la science », *op. cit.*, p. 21.

¹⁸ J. BEN-DAVID, (1971), « The scientist's role in society : A comparative study », in *Social Forces*, vol. 51, n°2, p. 247.

¹⁹ D. BLOOR, (1976), *Knowledge and social imagery*, London, Routledge & Keagan.

de l'analyse et qui est établi par un processus de négociation entre les différents acteurs impliqués. La réponse à la question de la spécificité de la science est recherchée du côté des pratiques et des savoirs mis en œuvre, dans la mesure où la dimension expérimentale de la recherche est l'élément essentiel. Ici, il est mis en avant que l'énoncé n'a du sens que lorsqu'il se rapporte au contexte et qu'il prend en compte les éléments culturels, sociaux et matériels permettant d'expliquer le rôle joué par les savoirs et les connaissances scientifiques²⁰.

La dynamique scientifique n'est donc pas linéaire, mais se situe cette fois-ci en dehors de la communauté scientifique, grâce à des acteurs porteurs de la production du savoir et de la construction de la connaissance. En outre, la diffusion du savoir ne peut pas être réduite à la simple transmission d'informations. C'est pourquoi, les acteurs, impliqués dans ce modèle, ne se limitent pas aux seuls chercheurs scientifiques puisqu'ils s'étendent également à des groupes situés hors de la communauté scientifique. Dès lors, une multitude de personnes et de communautés peuvent apporter une pierre à l'édifice en contribuant à la découverte de nouveaux éléments en dehors des laboratoires²¹. Dans ce modèle, on tient dès lors compte de l'association, des avis et des objections émis par des individus appartenant à une multitude de disciplines.

1.2. **Le modèle de la traduction**²².

Ce modèle tente de montrer la façon dont les énoncés scientifiques sont produits et de quelle manière leur espace de circulation est créé. Le modèle de la traduction réfère à « *l'ensemble des opérations par lesquelles des énoncés sont mis en relation non seulement les uns avec les autres, mais également avec des éléments matériels, des compétences incorporées dans des êtres humains, des procédures ou des règles* »²³. En d'autres termes, l'objectif principal de ce modèle est la fabrication d'énoncés, en s'intéressant essentiellement au processus de production des faits scientifiques, en y intégrant également les acteurs non-humains. Elle permet de rendre compte de la complexité des processus d'innovation²⁴.

²⁰ D. VINCK, (2007), *Sciences et société : sociologie du travail scientifique*, Paris : Armand Colin, p. 110.

²¹ A. DEGENNE et M. FORSÉ, (1994), *Les réseaux sociaux*, Paris : Armand Colin, p. 89

²² C'est cette théorie de la traduction qui constitue le cadre théorique de ce mémoire. Par ailleurs, ce processus sera davantage explicité et développé ci-après, au point 3, pp. 26-30.

²³ M. AKRICH, M. CALLON et B. LATOUR, (2006), « Quatre modèles pour décrire la dynamique de la science », *op. cit.*, p. 47.

²⁴ M. AKRICH, (1989), « La construction d'un système socio-technique », *Anthropologie et sociétés*, vol. 13, p. 41.

Dans le cadre de cette théorie, il y a lieu d'étudier la science en action, c'est-à-dire « *la science entrain de se faire* » et non pas la science qui est faite²⁵. Il s'agit d'analyser et de se pencher davantage sur la science qui est entrain de se faire, qui se construit, grâce au développement de la pratique scientifique mise en place à l'aide du monde de la recherche. Il ne suffit donc pas de se contenter de la science qui est faite et de prendre la science comme révélant la vérité absolue sur laquelle on peut s'appuyer sans risque, puisque les faits qui en découlent ne sont pas discutés et s'imposent à nous de manière sûre.

Ci-après nous allons ainsi développer les cinq horizons de la science qui permettent de développer cet aspect de la *science en action* et la manière dont les chercheurs parviennent à construire de nouvelles connaissances qui sont en perpétuelles développements.

2. Les cinq horizons de la science²⁶.

Il s'agit d'étudier la science en action. À ce titre, la recherche permet de produire de nouvelles connaissances qui ne sont pas encore stabilisées, mais qui sont, au contraire, toujours en discussion entre les chercheurs, au sein des laboratoires et de la communauté scientifique. Le chercheur participe ainsi à la production des connaissances au sein d'un environnement incertain, étant donné que ce modèle met en exergue les relations qui existent entre le chercheur et son environnement²⁷.

Pour élaborer leur pensée stratégique, les chercheurs se tournent vers le développement de cinq réseaux d'influence qui constituent les cinq horizons de la science²⁸, et correspondent aux tâches qu'ils exécutent. Ces horizons regroupent la mobilisation du monde, l'autonomisation de la recherche, la création d'alliances, la mise en scène et les liens et concepts. Ils représentent les activités qu'un chercheur doit accomplir en vue de produire des faits scientifiques.

²⁵ L. QUÉRÉ, (1989), « Les boîtes noires de Bruno Latour ou le lien social dans la machine », in *Réseaux. Communication – Technologie – Société*, vol. 36, p. 97.

²⁶ Ce second point est largement basé sur un article de Bruno Latour, B. LATOUR, (2001), « Le métier de chercheur, regard d'un anthropologue », in *Sciences en questions*, 2^{nde} édition, pp. 11-31.

²⁷ S. PETIT, P. FLEURY, V. MICHEL et C. MOUGENOT, (2008), « Raconter la recherche-intervention. Retour sur trois opérations de gestion de la biodiversité », *Nature Sciences Sociétés*, vol. 16, p. 328.

²⁸ M. CALLON, P. LARÉDO et P. MUSTAR, (1994), « Panorama de la recherche française », in *La recherche*, vol. 25, pp. 378-384.

La première catégorie de tâches qui doit être mise en œuvre par le scientifique vise à mobiliser le monde, ce qui correspond au fait de rassembler différents éléments, tels que l'instrumentalisation, la fabrication, les enquêtes, les collections, la recherche, la construction de données,... Les connaissances purement scientifiques ne sont donc pas les seules à être mobilisées dans le cadre de la recherche²⁹. Comme le dit Bruno Latour, « *mobiliser le monde, c'est d'abord le mettre sous forme d'objets lisibles, manipulables, recombinaibles et ensuite convoquer ces « objets non humains » dans les diverses enceintes de négociation où les scientifiques vont parler en leur nom* »³⁰. Il s'agit en réalité d'utiliser des instruments, de les mettre en mouvement afin de créer des formes mobilisables, lisibles et compréhensibles du monde, qui pourront être utilisées de manière concrète pour expliquer les données récoltées.

Le second horizon est consacré à « *l'autonomisation de la recherche* » et a comme objectif de se créer des collègues. Ces derniers doivent alors être en mesure de comprendre le chercheur, tant du point de vue de ce qu'il fait, que du point de vue de ce qu'il dit, pour ensuite être également capable de les évaluer. Il s'agit donc de se créer des collègues, dans le but de former des gens qui seront capables de comprendre ce que font les scientifiques, car seuls ces collègues seront présents et aptes à juger de la validité des faits exposés et d'ensuite pouvoir enrichir ces recherches en les représentant et en les développant à leur tour³¹. Il faut dès lors créer des institutions scientifiques, produire des collègues, et ainsi proposer de nouvelles professions, car les disciplines vont être de plus en plus précises et donc de plus en plus difficiles à comprendre. C'est pour cela qu'il est nécessaire d'être en mesure de convaincre ses collègues pour affirmer les faits et être respecté dans le milieu, puisque ce sont eux qui vont évaluer les scientifiques par la suite, il est donc nécessaire qu'ils deviennent autonomes³². De surcroît, une collaboration entre les chercheurs est nécessaire pour avancer. Cette collaboration est bénéfique à plusieurs égards³³. Tout d'abord cela permet de partager les découvertes avec la communauté scientifique. Ensuite, c'est une manière avantageuse en vue de vérifier les théories et les découvertes via la confrontation de leurs idées. Enfin, chaque

²⁹ S. PETIT, P. FLEURY, V. MICHEL et C. MOUGENOT, (2008), « Raconter la recherche-intervention, retour sur trois opérations de gestion de la biodiversité », *op. cit.*, p. 331.

³⁰ B. LATOUR, (2001), « Le métier de chercheur, regard d'un anthropologue », *op. cit.*, p.27.

³¹ B. BADER et G. THERIAULT, (2008), « Pertinence de la prise en compte des dimensions sociales des sciences pour renouveler la conception des sciences au primaire : illustration de la position d'une future enseignante », *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 34, n°1, p. 166.

³² S. PETIT, P. FLEURY, V. MICHEL et C. MOUGENOT, (2008), « Raconter la recherche-intervention. Retour sur trois opérations de gestion de la biodiversité », *op. cit.*, p. 330.

³³ B. BADER et G. THERIAULT, (2008), « Pertinence de la prise en compte des dimensions sociales des sciences pour renouveler la conception des sciences au primaire : illustration de la position d'une future enseignante », *op. cit.*, p. 176.

chercheur apporte des connaissances différentes, ce qui permet *in fine* une amélioration de l'information apportée.

Le troisième horizon requiert des « *alliances* », en s'alliant avec des gens que les scientifiques sont en mesure d'intéresser à la réalisation de la mobilisation du monde et à la création de collègues. Les scientifiques, pour mener à bien leurs recherches, ont besoin de personnes provenant de disciplines diverses, travaillant dans des lieux divers, au sein de différents organismes, qu'ils soient étatiques ou non étatiques, afin de les utiliser pour développer leurs recherches, tout en leur promettant un intérêt futur en s'alliant avec eux. Il importe donc de créer des alliances également avec des professionnels, ne provenant pas du monde scientifique, pour accroître ses capacités à obtenir les moyens nécessaires et des modes de reconnaissances qui permettent de développer ses recherches.

Pour le quatrième horizon qu'est « *la mise en scène* », il s'agit de penser aux activités portant sur les relations publiques. En effet, dans le cadre de la recherche scientifique, les chercheurs doivent montrer à quoi ils s'intéressent en mettant en scène l'activité scientifique en général, mais également en couvrant les problèmes qui naissent de la contradiction entre les autres horizons. La recherche doit être couverte par les médias afin de mettre en avant l'intérêt que les scientifiques portent à l'élément étudié, ainsi que pour faire découvrir au public l'intérêt qu'il devrait porter aux scientifiques et à leurs faits. Pour ce faire, le chercheur doit établir des relations publiques et émettre ses écrits qui sont destinés à être diffusés et à intéresser une audience large³⁴.

L'ultime horizon représente le contenu de l'activité scientifique, regroupant les idées, les théories, les concepts,... et va permettre de relier les quatre horizons précités. Les idées, les théories et les concepts utilisés au sein de la recherche seront les mêmes pour chaque acteur impliqué, c'est pourquoi cela va permettre de les lier ensemble. En d'autres termes, « *le contenu de l'activité scientifique, permettrait de relier l'ensemble des catégories précédentes et de les mobiliser dans ce réseau, autour des connaissances scientifiques à produire et de leur diffusion* »³⁵. Par ailleurs, pour rendre compte correctement de ces idées qui sont développées, il est nécessaire qu'elles soient attachées au réseau et aux relations dans lesquels elles ont du sens. C'est ce qui permet d'intéresser et de tenir ensemble les différents acteurs

³⁴ B. BADER et G. THERRIault, (2008), « Pertinence de la prise en compte des dimensions sociales des sciences pour renouveler la conception des sciences au primaire : illustration de la position d'une future enseignante », *op. cit.*, p. 167.

³⁵ *Ibidem*.

dans le monde mobilisé, puisque l'émergence d'un fait résulte de la construction d'un processus social³⁶.

En définitive, un chercheur doit à la fois mobiliser le monde matériel, convaincre ses collègues que ses propos sont corrects et pertinents, mettre ses faits en scène dans la sphère publique, et pour relier ces quatre activités indispensables à l'activité scientifique, il doit également rendre compte de ses idées et de ses théories en représentant le contenu de son activité scientifique, ce qui va permettre d'intéresser et de maintenir ensemble les différents acteurs dans le monde mobilisé. En effet, construire un fait ne se résume pas seulement à opérer des machines au sein d'un laboratoire à l'abri de tous regards et commentaires des autres scientifiques. D'ailleurs, notre recherche porte spécifiquement sur deux des tâches qu'accomplissent les chercheurs, soit celles de mobiliser le monde et de construire des alliances, en l'occurrence avec le droit. En effet, il s'agira de mettre en avant la manière dont les neuroscientifiques parviennent à rendre légitime et fiable les neuro-images devant la Cour, grâce à la mobilisation de nombreux éléments et à la mise en avant d'alliances qu'ils tentent de se créer pour faire admettre les techniques de neuro-imageries.

Il s'agira de rendre l'utilisation des neurosciences crédible, de mettre en avant les articulations qui permettent de montrer l'émergence de la fiabilité (ou de la non fiabilité) des sciences dans le domaine étudié. Pour cela, il sera nécessaire, d'une part de mobiliser le monde pour montrer de quelle manière un fait s'établit, et d'autre part de créer des alliances et des collègues pour appuyer la crédibilité des sciences et pour rendre la technologie étudiée plus valide³⁷. C'est pourquoi il sera opportun d'apporter divers éléments, afin de convaincre et de rendre plus crédible l'utilisation des neurosciences au sein de la justice. Par exemple, en mettant en avant des *inscriptions*³⁸, correspondant à des représentations schématiques, et des connaissances scientifiques illustrées sur base de graphiques, de tableaux ou d'écrits antérieurs, les acteurs seront en mesure de mobiliser des instruments en facilitant la production de leurs arguments.

³⁶ S. PETIT, P. FLEURY, V. MICHEL et C. MOUGENOT, (2008), « Raconter la recherche-intervention. Retour sur trois opérations de gestion de la biodiversité », *op. cit.*, p. 334.

³⁷ M. DUFRESNE, D. ROBERT et S. ROY, (2018), « Enrolling brain imaging : How psychopathy becomes a 'neuro' fact », in *Security and risk technologies in Criminal Justice. Critical perspectives*, éd. by S. Hannem et al., Toronto : Canadian Scholars' Press, p. 140.

³⁸ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, éditions Paris, La Découverte, p. 155 ; B. BADER et G. THERRIault, (2008), « Pertinence de la prise en compte des dimensions sociales des sciences pour renouveler la conception des sciences au primaire : illustration de la position d'une future enseignante », *op. cit.*, p. 166.

3. Le processus de traduction³⁹.

La technologie ne peut être présupposée comme étant quelque chose d'autonome, qui existe en dehors du monde social⁴⁰. En effet, elle contient divers éléments tant politiques, sociaux et économiques, que scientifiques ou encore historiques.

Le processus de traduction apparaît comme un processus de création de liens et de communications entre plusieurs domaines distincts, permettant de comprendre la manière dont les acteurs se connectent, se lient et s'intéressent les uns aux autres⁴¹. C'est un acte d'invention permettant la combinaison et le mélange de plusieurs éléments qui semblent à première vue très différents et qui n'auraient eu aucune raison de se rencontrer.

La théorie de Bruno Latour se construit à travers plusieurs étapes, et est utilisée afin de repérer les controverses et les incertitudes existantes entre les différents savoirs, favorisant ainsi la construction et l'innovation. Il décrit le processus de traduction comme étant « *le mécanisme par lequel un monde social et naturel se met en forme et se stabilise* »⁴². Cette théorie permet ainsi de mettre l'accent sur la science et l'innovation « *en train de se faire* », sur l'évolution et la consolidation des réseaux, ainsi que l'importance des apports des différents acteurs impliqués dans cette innovation.

En outre, pour rendre compte adéquatement de ces processus d'innovation et des connaissances, il y a lieu de rendre compte des différents aspects scientifiques et technologiques sans prendre position, en admettant qu'il existe une pluralité de point de vue et de descriptions possibles qui ne possèdent aucune hiérarchie entre elles⁴³. En effet, l'observateur de la controverse doit se montrer impartial et ne pas porter de jugement, par rapport aux arguments avancés par les différents acteurs impliqués.

³⁹ Ce point-ci est principalement basé sur le texte de Michel Callon, M. CALLON, (1986), « Eléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc », in *L'année sociologique* (1940-1948), Troisième série, vol. 36, Presses Universitaires de France, pp. 169-208.

⁴⁰ D. CRESSMAN, (2009), *A brief overview of Actor-Network Theory : Punctualization heterogeneous engineering and translation*, op. cit., p. 9

⁴¹ M. CALLON, R. LHOMME et J. FLEURY, (1999), « Pour une sociologie de la traduction en innovation », In *Recherche & Formation*, n°31, p. 121.

⁴² M. CALLON, (1986), « Eléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc », op. cit. p. 198.

⁴³ *Ibid.*, p. 170.

Les différents moments du processus de traduction s'établissent en quatre étapes, à savoir la problématisation, l'intéressement, l'enrôlement et la mobilisation. Ces diverses étapes sont explicitées ci-dessous.

3.1. La problématisation.

Les scientifiques donnent un rôle à chaque acteur impliqué dans le processus de construction et de compréhension. Chacun de ces acteurs doit dès lors être identifié au travers de la problématique mise en avant, car il s'agit de voir comment ces acteurs se rendent indispensables. La problématisation consiste en la formulation de problèmes et permet ensuite d'identifier les acteurs engagés et à déterminer leurs relations⁴⁴.

La problématisation permet de créer des alliances entre ces différents acteurs en formulant un point de passage obligatoire. Ce dernier représente un objectif unissant les acteurs, aboutissant dès lors à une convergence des points de vue, rendant ainsi les différents acteurs indispensables⁴⁵. En effet, les différents acteurs ne sont en mesure d'atteindre leurs objectifs de manière individuelle. Ils ne peuvent atteindre par eux-mêmes ce qu'ils visent⁴⁶. Au contraire, ils les atteindront en répondant à la problématisation commune⁴⁷. En d'autres termes, la problématisation formule des problèmes et propose des solutions⁴⁸. C'est pour cela qu'il est nécessaire pour les chercheurs de choisir les entités qu'ils souhaitent connecter, en leur attribuant un rôle spécifique et en créant des réseaux entre ces différents acteurs. Il s'agit donc, à cette étape, de créer des associations entre les acteurs, qu'ils soient humains ou non-humains, tout en définissant la problématisation à laquelle ces acteurs doivent adhérer⁴⁹.

Construire des faits scientifiques c'est aussi construire une certaine version du social, ce qui signifie que la problématisation permet de décrire et de construire un système d'alliances et d'association entre les entités, puisqu'elle est vue comme constituant *l'alignement* des

⁴⁴ *Ibid.*, p. 180.

⁴⁵ M. CALLON, (1986), « Eléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc », *op. cit.* p. 181.

⁴⁶ *Ibid.*, p. 183.

⁴⁷ I. WALSH et A. RENAUD, (2010), « La théorie de la traduction revisitée ou la conduite du changement traduit. Application à un cas de fusion-acquisition nécessitant un changement de système d'information », *Management & Avenir*, n°39, p. 291.

⁴⁸ D. HARRISSON et M. LABERGE, (2002), « Innovation, identities and resistance : the social construction of an innovation network », *Journal of Management Studies*, vol. 39, n°4, p. 501.

⁴⁹ M. CALLON, (1986), « Eléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc », *op. cit.*, p. 184.

problématiques des divers actants impliqués. En définitive, au terme de la problématisation, il s'agit d'avoir établi quels sont les acteurs impliqués, ce qu'ils sont capables de faire et ce qu'ils désirent faire⁵⁰. C'est à partir de cela que l'on peut développer les réseaux de traduction existant entre ces différents acteurs.

Ce processus permet dès lors de mettre en exergue des controverses, dans la mesure où des personnes se prononcent sur la crédibilité de la technique analysée.

3.2. L'intéressement.

Dans un premier temps, il s'agissait de définir les rôles de chaque acteur impliqué dans la controverse étudiée.

Dans le cadre de cette seconde étape, il est nécessaire de s'assurer que chaque entité joue son propre rôle et que les alliances se constituent. L'intéressement permet non seulement de créer les liens avec les différents acteurs pour résoudre le problème posé, mais aussi de sceller des alliances⁵¹. C'est donc le moment où les acteurs acceptent la problématisation et que des alliances se créent autour de celle-ci entre les différents acteurs.

L'intéressement représente « *l'ensemble des actions par lesquelles une entité s'efforce d'imposer et de stabiliser l'identité des autres acteurs qu'elle a défini par sa problématisation* »⁵². Il s'agit, de ce fait, de toutes les actions par lesquelles les scientifiques ou les chercheurs imposent un rôle déterminé aux autres acteurs, qu'ils soient humains ou non humains, qui est défini par la problématisation⁵³. Il est important que les acteurs s'intéressent exclusivement à la problématisation posée. Dès lors, le traducteur a comme rôle de convaincre les acteurs d'entrer dans son processus et de se couper de toute autre entité. En cas de succès,

⁵⁰ M. AKRICH, M. CALLON et B. LATOUR, (2006), « Quatre modèles pour décrire la dynamique de la science », *op. cit.*, p. 53.

⁵¹ I. WALSH et A. RENAUD, (2010), « La théorie de la traduction revisitée ou la conduite du changement traduit. Application à un cas de fusion-acquisition nécessitant un changement de système d'information », *op. cit.*, p. 292.

⁵² M. CALLON, (1986), « Éléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc », *op. cit.*, p. 185.

⁵³ W. LAMINE, A. FAYOLLE et H. CHEBBI, (2014), « Quel apport de la théorie de l'acteur-réseau pour appréhender la dynamique de construction du réseau entrepreneurial ? », *Management international*, vol. 19, n°1, p. 161.

le réseau devient progressivement plus unifié et résistant formant ainsi de nouvelles structures sociales⁵⁴.

Néanmoins, il est nécessaire de préciser que certains acteurs sont plus faciles à intéresser que d'autres. Les scientifiques doivent dès lors négocier davantage avec certains acteurs qu'avec d'autres.

3.3. L'enrôlement.

Il y a toutefois lieu de préciser que tous les acteurs ne s'en tiennent pas toujours à leur rôle. Or, il importe de définir et de coordonner les rôles afin que le réseau fonctionne. La question qui se pose dans cette étape-ci est de définir la manière dont les rôles sont délimités et coordonnés.

L'enrôlement désigne dès lors le mécanisme par lequel « *un rôle est défini et attribué à un acteur, qui l'accepte* »⁵⁵. Dans ce cas, l'intéressement est réussi. Il s'agit de décrire l'ensemble des relations entre les acteurs, au cours desquelles leur identité est testée, ainsi que les multiples négociations qui interviennent pour lui permettre d'aboutir⁵⁶. En d'autres termes, cette étape représente les adaptations que les acteurs doivent faire pour se mettre d'accord, car de multiples forces contraires viennent perturber la décision des acteurs.

En outre, les acteurs humains sont « enrôlés » et maintenus en place grâce à l'enrôlement d'acteurs non-humains. C'est pourquoi l'enrôlement permet d'une part d'augmenter le nombre d'alliés et d'autre part, la probabilité que d'autres acteurs se joignent à eux en modifiant leur perception et la problématisation à laquelle ils adhèrent⁵⁷. En définitive, c'est l'étape qui va permettre que l'intéressement réussisse, à travers la participation des divers porte-paroles, permettant ainsi que les négociations et les échanges aboutissent.

⁵⁴ M. CALLON, (1986), « Eléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc », *op. cit.*, p. 189.

⁵⁵ M. CALLON, (1986), « Eléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc », *op. cit.*, p. 189.

⁵⁶ I. WALSH et A. RENAUD, (2010), « La théorie de la traduction revisitée ou la conduite du changement traduit. Application à un cas de fusion-acquisition nécessitant un changement de système d'information », *op. cit.*, p. 292.

⁵⁷ W. SHRUM, (1988), « Review essay : The labyrinth of science », *American Journal of Sociology*, vol. 94, n°2, p. 399.

3.4. La mobilisation.

Il s'agit de l'étape ultime, lorsque le réseau est mis en place et fonctionne, qu'il agit comme un acteur, car les différents acteurs impliqués dans le réseau sont connectés d'une manière ou d'une autre. Les acteurs s'allient et rendent l'innovation crédible et indiscutable aux yeux des chercheurs⁵⁸. C'est ce qui permet de faire avancer la controverse.

La mobilisation des différents acteurs impliqués et alliés dans le cadre de l'innovation permet d'aboutir à la nomination d'un seul porte-parole permettant de représenter l'ensemble des acteurs pour lesquels il va pouvoir s'exprimer⁵⁹.

Cependant, il est possible que les acteurs soient considérés comme non représentatifs s'ils défendent des intérêts trop spécifiques. Dans ce cas, la controverse renaît, car le réseau définit entre les acteurs n'a pas fonctionné. En effet, il est nécessaire de préciser qu'une opération de traduction peut être réversible. Cela dépend, notamment de la robustesse dont elle fait preuve, la capacité dont elle a résisté aux défis et donc la manière avec laquelle la traduction s'est confrontée aux résistances qui se présentaient à elle. Si elle ne résiste pas suffisamment aux épreuves auxquelles elle est confrontée, la traduction peut être bouleversée en voyant ses acteurs modifiés ou leur définition et leurs rôles dans le réseau⁶⁰.

3.5. Le processus de traduction dans notre recherche.

Au sein de notre mémoire, notre volonté est de mettre en exergue les controverses existantes à travers le processus de traduction. C'est pourquoi lors de l'analyse nous étayerons davantage les parties et les acteurs qui s'opposent, en mettant en avant les arguments qu'ils utilisent pour rendre légitime leurs affirmations scientifiques. Ces éléments nous permettront de développer la problématisation visible au sein de notre matériel empirique. Les chercheurs s'intéressent aux conditions de production de la science, et à la construction des faits scientifiques au sein des laboratoires. En effet, ils considèrent les faits scientifiques comme émanant d'une

⁵⁸ W. LAMINE, A. FAYOLLE et H. CHEBBI, (2014), « Quel apport de la théorie de l'acteur-réseau pour appréhender la dynamique de construction du réseau entrepreneurial ? », *op. cit.*, p. 161.

⁵⁹ M. CALLON, (1986), « Eléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc », *op. cit.*, p. 197.

⁶⁰ M. CALLON et J. LAW, (1997), « L'irruption des non-humains dans les sciences humaines : quelques leçons tirées de la sociologie des sciences et des techniques », in *Les limites de la rationalité*, Tome 2, éd. by B. Reynaud, p. 99 ; M. CALLON, (1991), « Réseaux technico-économiques et irréversibilité », in *Les figures de l'irréversibilité en économie*, éd. by R. Boyer et al., Paris, Ed. EHESS, pp. 212-213.

multiplicité de relations entre les acteurs impliqués dans la controverse, tant humains que non-humains⁶¹. C'est grâce à la participation de ces acteurs non-humains dans la production de la science que le monde peut être pensé en termes de réseaux⁶², étant donné que l'association et l'assemblage de relations entre les acteurs se trouvent être au cœur de la production et de l'évolution de la science. Ces acteurs non-humains jouent effectivement un rôle important dans la création et la transformation de l'ordre social⁶³.

Nous analyserons la construction du fait scientifique à partir du point de vue des neuroscientifiques impliqués dans la décision. En effet, pour rendre compte des divers éléments présents au sein de la controverse étudiée, il est nécessaire de suivre un acteur impliqué dans la controverse et dans la construction de l'innovation, tout au long du processus de traduction. Cet acteur, nommé le porte-parole, permet de parler au nom des autres. Il s'agit du représentant des autres acteurs qui prennent part à l'innovation, permettant ainsi de faire émerger de nouvelles données⁶⁴. Dans ce cas ci, les neuroscientifiques prennent part au débat et s'expriment également pour mettre en avant les effets des technologies investies.

L'idée qui nous intéresse particulièrement est la façon dont les traductions sont inscrites dans des artefacts et parviennent à y être stabilisées. La liaison des différents neuroscientifiques à travers les opérations de traduction nous permettra de créer un assemblage formant un réseau entre les acteurs. Il sera alors primordial d'observer et de rendre visible la construction et la transformation qui rendent possible le fonctionnement du fait neuroscientifique étudié, et la manière dont il est rendu valide, grâce aux alliances sociales et matérielles permettant de donner du poids aux déclarations des acteurs impliqués⁶⁵.

⁶¹ A. MAHIL et D.-G. TREMBLAY, (2015), « Théorie de l'acteur-réseau », in *Sciences, technologies et sociétés de A à Z*, p. 235.

⁶² M. CALLON et J. LAW, (1997), « L'irruption des non-humains dans les sciences humaines : quelques leçons tirées de la sociologie des sciences et des techniques », *op. cit.*, p. 114.

⁶³ *Ibid*, p. 101.

⁶⁴ M. CALLON, R. LHOMME et J. FLEURY, (1999), « Pour une sociologie de la traduction en innovation », *op. cit.* p. 125.

⁶⁵ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, *op. cit.*, p. 227.

CHAPITRE 3 : PRESENTATION DU MATERIEL EMPIRIQUE

1. Terrain de recherche : matériel empirique.

La décision choisie est celle de *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM. Elle nous permet ainsi de constituer le corpus empirique de notre thèse.

1.1. Résumé des faits de la décision.

Cette affaire a été renvoyée devant la Cour Suprême des Etats-Unis, pour qu'elle traite de la requête en Habeas Corpus de Brady Cone. Ce dernier avait été jugé et reconnu coupable en 1981 de plusieurs chefs d'accusation, à savoir : deux tentatives de meurtre, vol qualifié, possession d'une arme à feu alors qu'il était déjà poursuivi pour un crime et un vol dans une pharmacie en Floride.

En outre, en avril 1982, Brady Cone était poursuivi pour les meurtres de Cléopâtre et de Shipley Todd à Memphis, pour lesquels il a été reconnu coupable et condamné à la peine capitale. En avril 2012, l'affaire était encore en renvoi. Toutefois, il a déposé une requête en reconsidération des moyens de preuve (*evidentiary hearing*). En effet, il estimait que son avocat lui avait apporté une assistance inefficace tout au long de son procès, ce qui constitue un déni du respect de la légalité, de sorte qu'il aurait droit à un nouveau procès, à la condition que les nouveaux éléments de preuve invoqués par les nouveaux experts soient acceptés par la Cour lors de cette audience en reconsidération de preuve.

Le 1^{er} avril 2013, la Cour a accordé une audience sur la reconsidération des éléments de preuve afin de remédier à ces questions d'inefficacité de l'assistance des avocats, pour permettre au requérant de développer des faits liés au comportement de l'avocat, établir l'assistance inefficace de son conseil, comme cause de manquement procédural (vice de procédure). De plus, le requérant peut alors présenter des éléments de preuve lors d'une audience.

Cone affirme que certains éléments auraient pu faire l'objet d'une enquête plus approfondie et d'une présentation lors de son procès pour meurtres. Il insiste sur le fait qu'il a subi des préjudices tant au stade du verdict de la culpabilité qu'à celui de la détermination de la peine dans son procès, en raison des manquements de son avocat. Il estime dès lors que son avocat

devait invoquer, en tant qu'élément de défense, le fait qu'il était atteint de troubles mentaux, et faire appel à des psychologues et des psychiatres pour en rendre compte.

Des lors, les questions qui ont été traitées par la Cour dans cette audition sont les suivantes :

- L'avocat de Cone n'a pas enquêté sur les circonstances entourant les accusations pénales et le procès dans l'Etat de Floride.
- L'avocat n'a pas enquêté de manière exhaustive, ni de manière adéquate sur les antécédents de Cone, ni préparé de circonstances atténuantes (consommation de drogue, maux de tête après avoir été frappé à la tête,...).
- L'avocat n'a apporté aucune preuve pertinente de la santé mentale de Cone, ni obtenu d'assistance d'experts pour défendre Cone, y compris des psychologues ou des psychiatres, afin d'examiner les circonstances des infractions et d'établir que Cone était atteint du syndrome de stress post-traumatique et de troubles mentaux, qui ne sont pas simplement dus à son service au Vietnam, mais aussi à la suite de nombreux traumatismes dans sa vie, notamment l'assassinat de sa fiancée, la mort de son frère et de son père. Il n'a pas présenté tous les aspects du caractère du requérant et ses antécédents qui justifieraient une peine inférieure à la peine capitale.
- L'avocat n'a pas enquêté sur les antécédents personnels et médicaux de Cone et sur sa consommation de drogue, pour démontrer que sa personnalité correspondait à celle d'un toxicomane.
- L'avocat n'a pas enquêté ou démontré que Cone souffrait de lésions cérébrales.
- L'avocat n'a pas obtenu l'assistance d'un expert, notamment un psychiatre pour donner un diagnostic psychiatrique, aux phases de culpabilité et de détermination de la peine du procès.
- L'avocat n'a présenté aucun dossier médical ou psychiatrique.

Lors de l'audience en examen des preuves, Cone a présenté différents témoins, principalement des spécialistes en psychologie, neuropsychologie et psychiatrie, dans le but de démontrer la présence de lésions cérébrales ou de troubles mentaux.

En définitive, cette décision traite d'une audience en examens des preuves. En effet, Cone estime avoir été lésé dans ses droits dans la mesure où il a reçu une assistance inefficace de son avocat au cours de son procès. Il considère que de nombreux éléments de preuves, invoquant son état mental, auraient dû être invoqués pour plaider des circonstances

atténuantes en faisant appel notamment à des psychologues, des psychiatres et à des examens médicaux.

Les examens de plusieurs médecins, psychologues, psychiatres, neuropsychologues ont dès lors été entendus lors de l'audience afin d'établir la présence ou non des troubles mentaux et de lésions cérébrales dans le chef de Mr Cone dans le but de revoir la peine prononcée lors de son procès.

1.2. Description de la décision.

La décision *Cone v. Carpenter*, rendue par la Cour Suprême des Etats-Unis est structurée comme suit.

Tout d'abord, un rappel des faits est énoncé, étant donné que l'affaire a débuté en 1982, lorsque Brady Cone a été accusé de meurtres. Au sein de ce rappel des faits, sont essentiellement présentées les revendications pertinentes de Brady Cone.

En outre, estimant avoir reçu une assistance inefficace de son avocat, Mr Cone invoque de la jurisprudence liée à cet effet, dont l'affaire *Martinez et Trevino v. Thaler*⁶⁶.

Ensuite, sont exposés les rapports des experts qui se sont prononcés lors du procès pour les meurtres ayant eu lieu en Floride en 1981. Parmi les experts ayant témoigné au cours de ce premier procès, nous retrouvons un légiste qui est également psychologue clinique (W. G. Ryan) et trois psychiatres (A. T. Stillman, A. H. Eichert et D. E. Taubel). Dans cette partie de la décision, regroupant les différents experts qui se sont exprimés à l'époque, se trouvent les pièces suivantes : les rapports des experts, leurs témoignages à la Cour et leurs conclusions quant à l'état de Mr Cone à cette époque. Ces différents psychologues et psychiatres se basent sur des tests psychologiques et psychiatriques qu'ils ont fait passer à Mr Cone, ainsi que sur ses antécédents afin de se prononcer sur son état pour déterminer notamment s'il était compétent à subir un procès.

Par la suite, c'est l'audience en reconsidération de preuve de 2014 qui est décrite. En vue de retracer cette audience, les témoignages des différents intervenants sont reproduits. Parmi les différents témoins ayant pris part à cette audience, nous retrouvons des avocats (M. J. Doddo,

⁶⁶ *Martinez and Trevino v. Thaler*, (2013), 133 S. Ct. 1911.

J. Kopernak et A. F. Goode), ainsi que des neuropsychologues (D. Watson, R. Gur et E. Bigler), un neuropsychiatre (G. W. Woods), un psychologue clinique (J. R. Hutson), des professeurs en radiologie et des neuroradiologistes (M. W. Smith, C. Meltzer, A. Newberg et C. Davatzikos).

Après les témoignages de ces intervenants, une analyse des différents éléments mentionnés dans le cadre de cette audience est établie. La Cour se prononce donc tant sur l'application de l'affaire Martinez et Trevino concernant l'assistance inefficace de l'avocat de Mr Cone, que sur les rapports émis par les experts dans le premier procès datant de 1982, ou encore sur les antécédents familiaux et de consommation de drogue de l'inculpé, mais également sur les conclusions apportées par les nouveaux experts lors de l'audience en reconsidération de preuve et les différents témoins s'étant prononcé sur l'état mental de Mr Cone.

Enfin, la Cour se prononce sur la recevabilité de la demande pour un nouveau procès pour Mr Cone sur base de ces différents éléments et établi la possibilité ou non pour l'inculpé de faire appel de la décision prise par la Cour.

1.3. Choix de la décision.

Pour obtenir cette décision de justice, deux bases de données juridiques contenant tant des décisions canadiennes, britanniques, australiennes, qu'américaines ont été visitées. Il s'agit de *LexisNexis Quicklaw* et *WestlawNext*, qui étaient accessibles uniquement lorsque nous nous trouvions au sein de l'Université d'Ottawa. C'est finalement sur la base de données *LexisNexis* que la plupart des décisions du corpus de départ ont été récoltées. Cette base de données est une source contenant le texte intégral des jugements mis à disposition par les différents cours et tribunaux, provenant de différents pays.

Dans un premier temps, afin de constituer une empirie suffisamment large, nous avons également envisagé la sélection de décisions utilisant non seulement des techniques de neuro-imageries, mais également des tests et des évaluations neuropsychologiques en tant qu'aspect neuroscientifique à étudier. En effet, au début de la recherche de notre corpus empirique, nous nous sommes demandé si le fait de se focaliser exclusivement sur la neuro-imagerie allait nous permettre de récolter suffisamment de données à analyser. Toutefois, à force de

découvrir les décisions, nous nous sommes rendu compte que l'utilisation de techniques de neuro-images était en mesure de nous apporter une empirie suffisante et exploitable.

Dans un second temps, nous avons alors sélectionné plusieurs décisions impliquant l'utilisation de preuves provenant des techniques de neuro-images.

Dès lors, deux options s'offraient à nous, soit étudier une seule décision riche, permettant d'analyser plusieurs aspects de ladite affaire, soit se baser sur plusieurs décisions impliquant l'utilisation des neuro-images au sein du jugement. Dans ce dernier cas, les décisions auraient eu un point commun, permettant une comparaison puisqu'elles traitent du même objet. Toutefois, cet objet aurait été apporté devant la Cour de manière différente et aurait apporté des éléments divergents quant à la mise en avant des controverses liées à l'admissibilité de la preuve neuroscientifiques devant les cours et tribunaux au sein de la justice pénale.

Pour finir, notre choix s'est arrêté sur une seule décision. Cette option nous a semblé appropriée dans la mesure où, tout d'abord il s'est avéré compliqué de trouver plusieurs décisions de justice qui traitaient exactement du même point de droit, tout en impliquant l'utilisation des neurosciences dans le jugement. De plus, la décision sélectionnée apparaît pertinente dans le sens où de nombreux experts en neuro-images se prononcent sur le cas d'un individu et fournissent des données abondantes pour apporter de nouvelles connaissances quant à l'utilisation des neurosciences au sein de la justice pénale.

Notre choix s'est porté sur l'affaire Cone, provenant des Etats-Unis, pour différentes raisons. L'une des principales raisons tient à l'accessibilité même des décisions concernant l'utilisation des neurosciences dans le cadre d'un jugement provenant d'une justice pénale. À cet égard, il est vite apparu que le pays comportant le plus large éventail de décision était les Etats-Unis.

En effet, avant d'arrêter notre choix, il est important de préciser que d'autres pays ont été envisagés, dont la volonté première était notamment de trouver une décision émanant de la Belgique. Cependant, les techniques neuroscientifiques ne sont pas encore suffisamment utilisées en tant que preuve dans la justice pénale belge.

Dès lors, nous avons ensuite essayé de trouver une décision provenant de la justice pénale italienne, car ce pays est le premier en Europe utilisant largement les neurosciences et les neuro-images dans le cadre de ses décisions pénales. Toutefois, l'accès aux décisions

italiennes est également limité puisqu'il est nécessaire d'être un juriste ou un étudiant en droit en Italie afin d'y avoir accès.

L'idée de l'utilisation d'une décision provenant du Canada a également été largement privilégiée. Cependant, il est apparu que, même si les techniques neuroscientifiques sont largement répandues dans le cadre de la justice pénale canadienne, la majorité des décisions ont trait à la volonté de prouver que l'accusé a été exposé à l'alcool de manière prénatale et que l'alcool est dès lors lié à des troubles neuro-développementaux. Ainsi, les décisions abordant la question de l'état mental et des lésions cérébrales s'avèrent rares. Or pour notre mémoire, la question du trouble mental était l'un des critères dans le choix de la décision qui allait constituer notre corpus, dans la mesure où la neuro-imagerie est un élément largement utilisé pour se prononcer sur la présence de lésions cérébrales chez un individu et les données neuroscientifiques et de neuro-imageries, ainsi que les acteurs neuroscientifiques apportent beaucoup d'éléments sur cette question. C'est pourquoi, le cheminement de la sélection d'une décision de justice nous a amené à opter pour les Etats-Unis.

1.4. Intérêts de la décision.

Il est crucial de mettre en avant les avantages que procure cette décision dans l'analyse des débats quant à l'utilisation des techniques neuroscientifiques dans le cadre de la justice pénale.

Tout d'abord, de nombreux spécialistes en neurosciences et utilisant des techniques de neuro-imageries ont été appelés à la barre pour évaluer l'état de Mr Cone.

De plus, différents tests ont été effectués chez Mr Cone (MRI, Pet Scan, tests psychologiques). Sur base de ces tests, les différents spécialistes se sont alors prononcés sur son état mental. Tant au cours du procès de 1980, que dans la révision des éléments de preuve, il a été diagnostiqué comme souffrant non seulement d'un trouble schizo-affectif et psychotique, mais aussi de détérioration dans les fonctions intellectuelles.

En outre, l'intérêt de la décision repose notamment sur le fait que les mêmes tests ont été interprétés de manière différente par plusieurs acteurs, et que de nombreux débats à propos des neurosciences sont mis en exergue.

Enfin, les divers acteurs impliqués ont également interprété des tests qui avaient été réalisés auparavant, dans les années 1980, chez Mr Cone, alors que les neuro-imageries n'étaient encore que très peu utilisées et développées. L'un des experts a notamment affirmé dans l'audience de révision des preuves que des rapports effectués dans les années 1980 fournissaient la preuve que le comportement de Cone confirmait la présence de lésions cérébrales et d'une maladie mentale lors de la commission des infractions à cette époque.

2. Grille d'analyse.

Plusieurs éléments doivent être analysés et diverses questions vont ainsi être posées à la décision sélectionnée afin de tenter de répondre à notre question de recherche. Dans le cadre de cette thèse, ce sont essentiellement les éléments pertinents de la *science en action* qui seront utilisés pour analyser le matériel empirique défini.

Tout d'abord, il est important d'identifier les différents acteurs impliqués et qui apportent des éléments à la controverse. En effet, parmi les scientifiques qui ont témoigné lors de cette audience, il y a plusieurs spécialistes qui ont traité de la question des neuro-imageries. Ces spécialistes sont neuropsychologues (Dr R. Gur), professeurs de neuroradiologie et de médecine nucléaire (Dr C. Meltzer et Dr A. Newberg), informaticien en neuro-imagerie (Dr C. Davatzikos) ou encore neuropsychologue clinique et professeur de psychologie et en neurosciences (Dr E. Bigler). Ils ont été appelés en tant que témoin lors de l'audience pour donner leur avis, en tant qu'expert, sur les examens d'IRM et de TEP effectués sur Mr Cone. Par ailleurs, les faits élaborés par les chercheurs le sont grâce à la mise en évidence de nombreuses controverses dans le domaine étudié. Il y a des controverses dans un domaine lorsque des acteurs se sont prononcés et qu'ils sont en désaccord à propos de l'activité étudiée⁶⁷. Les controverses font alors apparaître des clivages au sein du groupe étudié. C'est pourquoi, la question qui va se poser est la suivante : Quels sont les arguments utilisés par ces acteurs, pour convaincre de la présence ou non de lésions cérébrales dans le chef de Cone pouvant avoir eu un impact sur son comportement ? Pour répondre à cette question, il s'agira de retracer les relations existantes en englobant les intérêts et les interactions que ces acteurs ont eu entre eux, ainsi qu'avec les acteurs non-humains, telles que les techniques et les machines utilisées en l'espèce. Il sera également important de les situer chronologiquement,

⁶⁷ C. LEMIEUX, (2007), « A quoi sert l'analyse des controverses ? », *Revue d'histoire intellectuelle*, p. 195.

dans la mesure où deux périodes ont de l'intérêt dans notre analyse, à savoir les acteurs impliqués en 1980, et les acteurs de 2014.

En outre, d'autres acteurs, non humains, sont également impliqués. Il s'agit des techniques de neuro-imageries⁶⁸ utilisées par les neuroscientifiques tout au long de leurs témoignages et du cerveau qui est également décrit par plusieurs neuroscientifiques. Parmi les techniques rencontrées, il y a principalement l'IRM et le TEP. Toutefois, d'autres techniques secondaires ont également été exploitées pour analyser les tests ou les images. Ces techniques sont les suivantes : l'imagerie comportementale et le programme *NeuroQuant*. Il s'agit dès lors de mobiliser le monde en utilisant des techniques de neuro-imageries, formant les instruments utilisés pour expliquer les données et les inscriptions récoltées. Les questions qui se posent dans ce cadre-ci sont les suivantes : quels sont les apports scientifiques de ces différentes techniques ? Quelle est la validité de ces différentes techniques ? Des explications et des points de vue divergents sont présentés par les différents acteurs quant à l'apport scientifique et la validité de ces techniques. De plus, afin de mobiliser adéquatement ces techniques, il est primordial de comprendre la physique qui encadre ces outils d'imagerie.

De surcroît, la liaison des différents acteurs à travers les opérations de traduction permet de créer un assemblage qui forme ainsi un réseau entre ces acteurs humains et non-humains. L'hétérogénéité des acteurs assemblés permet de donner un caractère hybride au réseau. Ce caractère hybride nécessite alors que le processus de traduction soit d'autant plus solide, puisque le réseau se forme d'autant plus facilement lorsque les acteurs sont compatibles entre eux et que leurs relations permettent alors de mener à une convergence. La convergence sera également un concept important dans le cadre de cette thèse. Il s'agit d'une coordination supposant que les acteurs soient alignés par le biais de l'opération de traduction et que des conventions prévoient le rôle des acteurs au sein de l'opération⁶⁹. La coordination se fait donc à travers les différentes conventions (normes,...) permettant aux acteurs de se coordonner afin de s'aligner. Il est alors important de se demander comment convaincre les tribunaux que l'utilisation des techniques de neurosciences peut être en mesure de rendre compte de circonstances atténuantes pour les inculpés ? L'objectif étant d'essayer de convaincre, grâce à l'utilisation des neuro-imageries dans le cadre des procès pénaux, la manière dont ces techniques neuroscientifiques se font une place dans le domaine de la justice pénale.

⁶⁸ Dans la suite de ce travail, ces différentes techniques (IRM, TEP, EEG,...) seront généralement dénommées « techniques de neuro-imageries » ou « techniques de neuro-images », sans émettre de distinction entre les diverses techniques, sauf lorsque cela s'avère nécessaire.

⁶⁹ M. CALLON, (1991), « Réseaux technico-économiques et irréversibilité », *op. cit.*, pp. 212-213.

En outre, en vue de persuader les juges à admettre que les neuro-imageries utilisées peuvent avoir un impact sur le comportement de l'individu, les scientifiques ont développé plusieurs mécanismes pour fortifier leurs propos. Pour arriver à cela, plusieurs concepts seront mobilisés. Ce sera notamment le cas du concept de délégation, dans la mesure où il s'agira de déléguer à la technologie étudiée le travail effectué par de nombreux humains, puisque « *le sort des faits et des machines est entre les mains des autres* »⁷⁰. En d'autres termes, il importe de porter de l'attention aux transformations subies par le fait lorsque d'autres acteurs en prennent possession et le développent de leur côté. C'est ce qui a lieu, notamment, lorsque les scientifiques s'appuient sur des collègues ou sur des articles antérieurs pour étayer leurs découvertes ou leurs arguments, afin de démontrer l'évolution de l'innovation qu'ils apportent.

D'une part, certains de ces acteurs ont fait appel à l'argument d'autorité pour étayer leurs propos et donner du poids à leurs arguments, en s'appuyant notamment sur des institutions (« *Society of Nuclear Medicine* ») ou des magazines (tel que « *l'American Journal of Neuroradiology* »). Dans ce même ordre d'idée, ces scientifiques font appels à des « amis », dans la mesure où ils font, à de nombreuses reprises, référence à ce que d'autres médecins, des co-auteurs ou des techniciens ont indiqué dans leurs rapports, tant en 1980 qu'en 2014. Les questions mises en avant sont les suivantes : De quelle manière ces scientifiques s'appuient-ils sur des données antérieures pour assurer la solidité et l'élaboration de nouveaux faits scientifiques et des données émanant des neuro-imageries ? De quelle façon affirment-ils un fait en prenant en compte les avis antérieurs, que ceux-ci soient contraires à leur point de vue, ou qu'ils renforcent l'affirmation d'un collègue ?

D'autre part, pour développer leurs affirmations, certains de ces acteurs font également appel à des référents en se rapportant à d'autres documents ou en présentant des schémas, des figures, des tableaux, ... permettant de représenter les propos de l'acteur, afin de confronter les juges à une image reproduisant les faits énoncés.

Enfin, les différentes parties du cerveau ont également un intérêt et jouent un rôle important dans l'évaluation et la présence de lésions cérébrales pouvant être en cause en ce qui concerne les comportements de l'individu. C'est pourquoi il est nécessaire de se demander quelles sont les parties du cerveau qui ont un impact sur les agissements des individus et quelles sont les parties du cerveau en cause dans le cas présent ? Plusieurs des acteurs scientifiques qui se

⁷⁰ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, op. cit., p. 144.

prononcent sur l'état de Mr Cone insistent sur l'importance de l'anatomie pour comprendre le fonctionnement du cerveau et être en mesure d'interpréter correctement un scanner. De quelle manière ont-ils rendu compte de la présence ou de l'absence de dommages cérébraux et comment ont-ils expliqué l'impact que cela a joué ou non sur les agissements de l'individu ? Pour ce faire, ils ont détaillé la manière utilisée pour déterminer la fonction cérébrale. Sur quels éléments ces acteurs se basent-ils pour expliquer le fonctionnement du cerveau ?

En mettant en exergue la technique de l'empilement, ils analysent l'anatomie cérébrale et les différentes parties du cerveau, afin de décrire le fonctionnement du cerveau des individus. Plusieurs questions se rapportent à la description de l'anatomie du cerveau. En effet, il est également nécessaire de se demander quels sont les symptômes des individus, lorsque ceux-ci ont des dommages au lobe frontal, et à quels aspects du comportement sont-ils liés ? D'autant plus que les dommages dans les diverses régions du cerveau produisent des symptômes différents.

Par conséquent, pour structurer toutes ces questions au sein de notre analyse, nous adopterons une structure chronologique, en étudiant dans un premier temps les acteurs neuroscientifiques humains et non humains, ainsi que leurs apports de 1980, et dans un second temps les acteurs neuroscientifiques tant humains que non humains et leurs apports en 2014. Pour chacune des périodes, les affirmations scientifiques des différents acteurs seront mises en avant. Concernant les apports de 2014, notre analyse s'appuiera davantage sur les processus de traduction employés par chacun d'entre eux, ainsi que les manières dont ils parviennent à soutenir leurs affirmations scientifiques en mobilisant les concepts de la science en action, tels que les alliances, la mobilisation du monde, l'empilement,...

DEUXIEME PARTIE

—

REVUE DE LITTERATURE :

LES NEUROSCIENCES AU TRIBUNAL

CHAPITRE 1 : LES NEUROSCIENCES ET CONCEPTS ASSOCIES

Avant d'entamer les relations existantes entre les neurosciences, les neuro-images et le droit, il nous paraît nécessaire de poser quelques concepts théoriques tant sur les neurosciences que sur les techniques de neuro-imageries existantes, ainsi que d'exposer un bref aperçu concernant l'avènement des neurosciences.

Nous commencerons par définir ce qu'englobe les « neurosciences » et le « neuro-droit », avant de poursuivre avec un bref aperçu de l'émergence et du développement des neurosciences dans le monde médical et judiciaire, pour enfin présenter brièvement quelques techniques neuroscientifiques qui semblent être les plus répandues à l'heure actuelle.

1. Les neurosciences.

Les neurosciences associent diverses disciplines et se situent entre l'étude de l'aspect génétique et celle de l'aspect comportemental. Elles étudient le système nerveux, afin de procurer une meilleure compréhension de la pensée humaine, de ses émotions et de son comportement⁷¹. Ainsi, celles-ci permettent d'expliciter non seulement la structure du cerveau, mais aussi ses différents niveaux de fonctionnement en examinant les mécanismes de l'esprit⁷².

1.1. Définitions.

Le terme de « neuroscience » est défini « *comme étant l'étude de l'architecture et du fonctionnement du système nerveux, et en particulier celle du cerveau* »⁷³. Catley et Claydon décrivent les neurosciences dans les termes suivants : « (...) *the study of the brain and nervous system. Neuroscientists seek to determine how brain function affects behavior* »⁷⁴. À ce titre, les neurosciences désignent un ensemble de disciplines étudiant les relations entre le

⁷¹ D. DENNO, (2016), « The place for neuroscience in criminal law », in *Philosophical Foundations of Law and Neuroscience*, New-York, Oxford University Press, éd. by D. Patterson & M. Pardo, p. 73.

⁷² M. L. FIORINA et G. SPINOGLIO, (2015), « Innovating legal studies and practice : an experimental course at the University of Pavia », in *The Challenge of Innovation in Law : the impact of technology and science on legal studies and practice*, éd. by A. Santosuosso, O. Goodenough et M. Tomasi, p. 95.

⁷³ P. LARRIEU, (2012), « Le droit à l'ère des neurosciences », *Médecine et droit*, p. 106.

⁷⁴ P. CATLEY et L. CLAYDON, (2015), « The use of neuroscientific evidence in the courtroom by those accused of criminal offenses in England and Wales », *Journal of Law and the Biosciences*, p. 514.

cerveau humain, l'activité mentale et le comportement en vue d'expliquer les opérations de l'esprit.

De plus, les neurosciences constituent une discipline scientifique en plein essor, dont les applications sont multiples, puisqu'elles « *ont à traiter un large éventail de questions touchant la façon dont les systèmes nerveux sont organisés et dont leur fonctionnement produit le comportement. Ces questions peuvent être abordées à l'aide d'outils analytiques que sont la génétique, la biologie moléculaire et cellulaire, l'anatomie et la physiologie des systèmes, la biologie du comportement et la psychologie* »⁷⁵. En définitive, les neurosciences représentent une discipline interdisciplinaire où se croisent, se complètent et se confrontent une variété de disciplines relatives à l'étude du système nerveux, à savoir notamment la psychologie, l'éducation, la philosophie, le domaine scientifique,...

Selon Cova, les neurosciences et leurs développements nous permettrait, à l'avenir, de mieux comprendre l'homme et la manière dont nous pensons⁷⁶, dans la mesure où les neurosciences ont comme objectif d'étudier les sciences du cerveau en vue d'analyser de la manière la plus précise possible les comportements, la santé cognitive, les aspects émotionnels, la conscience et, dans le cadre de la justice, à contribuer à la justice du procès.

Le terme de « neurodroit », quant à lui, représente la notion permettant l'articulation des deux thèmes principaux que nous sollicitons tout au long de notre recherche, c'est-à-dire le droit pénal et les neuro-images.

Cette notion désigne le champ de recherche qui vise à s'intéresser aux applications juridiques des neurosciences, permettant de désigner « *l'ensemble des travaux en neurosciences dont les résultats peuvent, à diverses échelles allant de la neuropharmacologie à l'imagerie cérébrale, participer à l'éclairage des procédures légales et judiciaires* »⁷⁷. Il s'agit, dès lors d'un domaine de recherche pluridisciplinaire en pleine évolution, se concentrant sur la pertinence des neurosciences dans le cadre du droit et consacré à l'évaluation de l'impact et du rôle des découvertes neuroscientifiques dans le cadre de la justice pénale. Au sein des diverses disciplines, les chercheurs tentent ainsi de comprendre la manière dont les neurosciences sont

⁷⁵ D. PURVES, et al., (2005), *Neurosciences*, 3^{ème} édition, Bruxelles, De Boeck, p. 2.

⁷⁶ F. COVA, (2011), « Neurosciences et droit pénal : le déterminisme peut-il sauver la conception utilitariste de la peine ? », *Revue philosophique*, vol. 21, p. 32.

⁷⁷ O. OULLIER, (2012), *Document de travail : le cerveau et la loi – Analyse de l'émergence du neurodroit*, Centre d'analyse stratégique, p. 16.

et seront utilisées au sein du système judiciaire⁷⁸. Il s'agit de déterminer dans quelles circonstances et par quels moyens les preuves neuroscientifiques doivent être admises et analysées, en définissant l'état mental des individus. Dans le cadre de notre recherche, nous nous intéresserons principalement à la façon dont les techniques de neuro-imageries sont et seront utilisées dans le domaine de la justice pénale.

Comme nous le développerons plus loin dans ce travail, il existe plusieurs possibilités d'utiliser des neurosciences en matière pénale. En effet, les neurosciences peuvent constituer un élément important pour aider le juge à se prononcer par rapport à la responsabilité pénale d'un individu, elles peuvent également aider à détecter le mensonge ou à se prononcer sur les capacités d'un individu, en ayant accès à son activité cérébrale, ou encore à évaluer la dangerosité et le risque de passage à l'acte d'une personne. Tous ces éléments feront l'objet d'une attention particulière dans la suite de ce travail⁷⁹.

1.2. Émergence des neurosciences.

Au fil des siècles, les liens entretenus entre les sciences du cerveau et le droit pénal ont toujours été très étroits grâce aux progrès rencontrés par les techniques scientifiques, en ce qui concerne la recherche des origines du comportement criminel et la question de la responsabilité pénale⁸⁰.

Bien qu'elles n'étaient pas encore dénommées « neurosciences » au XIX^e siècle, plusieurs études permettent de percevoir un avènement des neurosciences. En effet, les travaux de phrénologie de Frantz Joseph Gall, élaborés dans le courant de ce siècle, mettent en avant l'étude de l'architecture et de la forme du cerveau, en expliquant la théorie selon laquelle les bosses situées sur le crâne d'un individu révèlent son caractère⁸¹. À la fin du XIX^e siècle, le médecin italien, Cesare Lombroso a, quant à lui, introduit les bases des sciences criminologiques en énonçant une théorie biologique de la délinquance. À savoir celle du

⁷⁸ G.-M. GKOTSI, V. MOULIN et J. GASSER, (2015), « Les neurosciences au tribunal : de la responsabilité à la dangerosité, enjeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française », *L'encéphale*, n°41, p. 387.

⁷⁹ Voir chapitre 2 de cette partie, pp. 52 et s.

⁸⁰ M.-C. SORDINO, (2011), « Neurosciences et droit pénal : des connexions dangereuses ? », in *Neurolex Sed...Dura lex ? L'impact des neurosciences sur les disciplines juridiques et les autres sciences humaines : études comparées*, sous la direction de P. Larrieu, B. Rouillet et C. Gavaghan, p. 176.

⁸¹ M.-C. SORDINO, (2011), « Neurosciences et droit pénal : des connexions dangereuses ? », *op. cit.*, p. 176.

criminel né. Cette dernière explique le crime par le « *tout biologique* »⁸². Garofalo et Ferri ont, par la suite, fait apparaître la notion d'état dangereux et avaient comme ambition de façonner une science explicative à propos de la question criminelle, dont le but était d'éradiquer la délinquance⁸³. Toutes ces théories et notions ont été affinées au fil des siècles. Cependant, il y a lieu de constater, comme nous l'exposerons par la suite, que ces concepts ont certes évolués, mais restent d'actualité lorsqu'il s'agit d'approfondir les relations qu'entretiennent les neurosciences et le droit.

Initialement réservées au domaine médical, l'utilisation des techniques de neuro-imageries se sont considérablement développées depuis plus de cinquante ans, à tel point qu'elles trouvent aujourd'hui de nombreuses applications dans une multitude de domaines, tels que le marketing, l'éducation, la politique, la santé,...⁸⁴ Néanmoins, il a fallu attendre les années 1980 pour que ces méthodes fassent leur apparition dans les cours et tribunaux, tout d'abord aux Etats-Unis, pour ensuite se développer également dans d'autres pays dont certains au sein de l'Europe⁸⁵. À l'heure actuelle, de nombreuses questions se posent quant à la présence de telles techniques dans le domaine de la justice pénale.

⁸² E. SIRGIOVANNI, (2017), « Criminal heredity : the influence of Cesare Lombroso's concept of the « born criminal » on contemporary neurogenetics and its forensic applications », *Journal of history of medicine*, vol. 29, p. 166.

⁸³ P. LARRIEU, (2012), « Regards éthiques sur les applications juridiques des neurosciences », *Revue interdisciplinaire d'études juridiques*, vol. 68, Bruxelles, p. 146.

⁸⁴ O. GOODENOUGH et M. TUCKER, (2010), « Law and cognitive neuroscience », *Annu. Rev. Law Soc. Sci.*, vol. 6, p. 63

⁸⁵ *Ibid*, pp. 67 et s. ; L. PIGNATEL et O. OULLIER, (2014), « Les neurosciences dans le droit », *Presses Universitaires de France*, n° 60, p. 87.

2. Descriptif des techniques de neuro-imageries.

Les techniques permettant d'enregistrer l'activité cérébrale des individus ne sont pas nombreuses, la plupart estiment l'activité au lieu de l'enregistrer réellement. Nous avons dès lors choisi de présenter les techniques de neuro-imageries les plus répandues et les plus connues dans le monde médical et judiciaire, à savoir les images de tomodensitométrie (CT scans), l'imagerie par résonance magnétique (IRM), le Pet scan (TEP), l'électroencéphalogramme (EEG), ainsi que l'examen et les tests neuropsychologiques.

2.1. Les images de tomodensitométrie (CT scans).

Ces types de scanners sont des techniques d'imagerie structurelle, favorisant l'étude de l'anatomie du cerveau.

Ces scans reposent sur une technique d'imagerie par rayons-X. Ils sont utilisés pour visualiser la structure anatomique du cerveau par section, en réalisant une série de radiographies⁸⁶. Ils permettent, notamment, d'obtenir une évaluation immédiate de l'étendue des dommages après un accident cérébro-vasculaire, grâce à sa faculté de détecter rapidement les saignements et l'endommagement de la boîte crânienne.

2.2. L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf).

L'IRMf est une méthode utilisant l'afflux sanguin pour mesurer l'activité cérébrale chez les individus. Elle permet d'obtenir une image tridimensionnelle du cerveau, lorsque celui-ci est en activité. Cette méthode favorise la mesure des perturbations du champ magnétique introduites par l'augmentation du débit sanguin, nonobstant elle ne mesure pas directement l'activité du cerveau. Par conséquent, le flux sanguin du cerveau augmente lorsqu'une partie de celui-ci est utilisée⁸⁷.

⁸⁶ O. RATIB, (2004), « Le scanner PET-CT : nouvel outil d'imagerie moléculaire », en ligne : <https://www.revmed.ch/RMS/2004/RMS-2490/23947> (consulté le 1er juillet 2019).

⁸⁷ H. GOODMAN, (2017), *Review, minds, brains and the law : The conceptual foundations of law and neuroscience*, by M. Pardo et D. Patterson, Oxford University Press, p. 3.

Cet outil sera davantage examiné dans la partie « analyse » de ce travail⁸⁸, étant donné qu'il s'agit d'une technique sur laquelle les neuroscientifiques se sont largement appuyés dans le cadre de la décision en reconsidération de preuve, laquelle constitue notre matériel empirique.

2.3. La tomographie par émission de positrons (TEP).

La TEP est une méthode permettant d'établir une estimation de l'activité cérébrale d'un individu par une mesure indirecte et d'étudier la libération de neurotransmetteurs, grâce au type de traceur radioactif utilisé.

Cette technique sera également plus amplement développée dans la partie « analyse » de ce travail⁸⁹, dans la mesure où les neuroscientifiques impliqués dans la décision se sont aussi largement prononcés sur cet outil.

2.4. L'électroencéphalographie (EEG) et la magnétoencéphalographie (MEG).

L'EEG est une méthode non invasive, permettant la mesure de l'influx nerveux des neurones activés au sein du cerveau et de l'activité électrique du cerveau grâce à un ensemble d'électrodes, placés sur le crâne d'une personne⁹⁰.

Il s'agit d'une méthode électromagnétique, qui enregistre directement l'activité électrique du cerveau et permet de reconstituer une cartographie de l'activité cérébrale, par la mesure de minuscules courants électriques provenant de plusieurs centaines de milliers de neurones. Le graphe obtenu présente des tracés d'activité pour chaque zone du cerveau étudié, tout en mettant en avant plusieurs composants à étudier selon la recherche.

Toutefois, cette technique présente des limites. En effet, l'utilisation d'électrodes limite ne permet pas d'accéder à certaines parties de l'activité cérébrale, en raison de la non-détection des signaux provenant des zones plus profondes du cerveau, car ces signaux s'avèrent trop atténués pour être détectés sur base de cette technique.

⁸⁸ Voir chapitre 1 de la partie 3, p. 95.

⁸⁹ Voir chapitre 1 de la partie 3, p. 93.

⁹⁰ L. GARNERO, S. BAILLET et B. RENAULT, (1998), « Magnétoencéphalographie/électroencéphalographie et imagerie cérébrale fonctionnelle », *Annales de l'Institut Pasteur*, vol. 9, n°3, p. 215.

La magnétoencéphalographie (MEG) est une méthode similaire, mais plus récente, qui capture les champs magnétiques émis par les déplacements d'ions, produits grâce à l'activité neuronale⁹¹. Elle présente l'avantage non négligeable de parvenir à visualiser des structures plus profondes du cerveau.

2.5. Le bilan neuropsychologique.

Il nous est apparu important de mentionner cet outil neuroscientifique, dans la mesure où au sein de la décision constituant notre matériel empirique, de nombreux acteurs neuroscientifiques se positionnent sur des tests et des bilans neuropsychologiques effectués sur l'individu.

La neuropsychologie est une branche des neurosciences dont l'intérêt principal est l'étude des conséquences cliniques des pathologies et des atteintes du système nerveux sur la cognition, l'intelligence et les émotions d'un individu⁹².

Un examen neuropsychologique consiste en un entretien clinique détaillé, appelé l'anamnèse, accompagné de questionnaires et de tests neuroscientifiques. Lors de cet examen, l'objectif est d'objectiver et de préciser la nature des difficultés cognitives que présente l'individu évalué, ainsi que d'établir un inventaire des difficultés d'adaptation à la vie quotidienne et à l'appréciation du fonctionnement cognitif.

L'anamnèse consiste en un bilan cognitif et la rédaction d'un rapport suite à ce bilan, et est généralement réalisée lors du premier contact avec le patient. Cette étape correspond ainsi au premier recueil d'informations à propos du patient grâce à l'étude de son dossier médical et de ses dires⁹³. C'est pourquoi cette récolte d'informations paraît nécessaire pour aider à l'interprétation des performances aux tests cognitifs.

⁹¹ L. GARNERO, S. BAILLET et B. RENAULT, (1998), « Magnétoencéphalographie/électroencéphalographie et imagerie cérébrale fonctionnelle », *op. cit.*, p. 215.

⁹² T. MEULEMANS et X. SERON, (2014), « L'évaluation dans le cadre de l'expertise médico-légale », in *Traité de neuropsychologie de l'adulte*, 2^{ème} édition, éd. by X. Seron et M. Van der Linden, Bruxelles, De Boeck.

⁹³ T. MEULEMANS et X. SERON, (2004), « Principes de l'évaluation cognitive et de l'anamnèse en neuropsychologie », in *L'examen neuropsychologique dans le cadre de l'expertise médico-légale*, p. 63.

CHAPITRE 2 : LA JONCTION ENTRE L'ASPECT DES NEUROSCIENCES ET LE DROIT PENAL

Il est indéniable que le cerveau humain est depuis longtemps un centre d'investigation et de préoccupations, tant d'un point de vue scientifique que public. Les progrès effectués au sein des neurosciences se révèlent utiles pour résoudre certains problèmes. C'est pourquoi le débat juridique international s'est concentré sur les utilisations possibles des techniques neuroscientifiques à des fins médico-légales⁹⁴. Par ailleurs, il appert que l'avenir du « neurodroit » serait plus pertinent si les problèmes de collaboration entre juristes et scientifiques pouvaient être résolus.

Le droit et les neurosciences sont peu à peu devenus un domaine d'étude reconnu. Les principales questions qui se posent concernant les interactions existantes entre les neurosciences et le droit pénal sont les suivantes : comment le droit pénal peut-il tirer profit des neurosciences ? Comment les neurosciences sont-elles en mesure d'éclairer le droit pénal ? Quels sont les effets des neurosciences sur le droit pénal et quelles sont les tentatives de rendre les techniques des neurosciences accessibles et bénéfiques au sein des cours et tribunaux ? En d'autres termes, quelles sont les contributions des neurosciences au sein de la justice pénale ?

Toutes ces questions se posent car de prime abord, la science et le droit sont des disciplines très différentes l'une de l'autre. La science repose sur l'expérience et l'observation des faits, et ne se contente pas de l'existence d'un cas particulier pour se prononcer et accroître la connaissance de la société, alors que le droit se satisfait d'un fait isolé pour y attribuer un raisonnement déductif⁹⁵. Les neurosciences ne peuvent dès lors pas répondre à elles seules à des questions de droit. Cependant, le recours à la science et aux données neuroscientifiques permet de proposer une certaine objectivité et une apparence de certitude là où un aspect d'incertitude semble prédominant⁹⁶. En effet, le droit se doit de s'allier avec les sciences et les données provenant du cerveau humain afin de déterminer le comportement et structurer la société par le biais de ses décisions.

⁹⁴ B. BOTTALICO, (2011), « Neuroscience and law in Nutshell », in *Diritti Comparati*, p. 1.

⁹⁵ P. LARRIEU, (2012), « Regards éthiques sur les applications juridiques des neurosciences », *op. cit.*, p. 149.

⁹⁶ S. LEISTEDT, (2014), « Le cerveau à la barre : une expérience nord-américaine », *Rev. Dr. Pén. Crim.*, p. 1244.

Plusieurs disciplines, telles que la génétique comportementale, la psychologie, les sciences comportementales,... doivent être utilisées conjointement pour accentuer les connaissances et les prises de décision au sein du domaine judiciaire.

De nombreux aspects liant les sciences d'un point de vue général, les neurosciences, et le droit ont déjà été largement mis en exergue par la littérature. En effet, une multitude d'instruments scientifiques peuvent servir à la construction de la décision du juge, tels que des tests psychologiques, psychiatriques et neuropsychologiques, l'examen des imageries (MRI, EEG, Pet Scan,...), des examens génétiques,...

La question qui va se poser dans le cadre de cette thèse est de savoir comment un fait neuroscientifique parvient à se construire et à se rendre légitime devant les cours et tribunaux ? C'est pourquoi il apparaît nécessaire d'étudier la façon dont la neuroscience se fonde dans le domaine du droit et est utilisée pour promouvoir sa validité auprès des juges.

Dans la suite de ce chapitre consistant en une revue de littérature, nous allons dès lors aborder plusieurs aspects liants les sciences, les neurosciences et le droit que nous retrouvons dans la littérature scientifique, juridique et philosophique.

Tout d'abord il s'agira d'exposer les éléments scientifiques et neuroscientifiques qui font déjà leur preuve dans le cadre des procès pénaux, en vue de démontrer que la procédure judiciaire ne représente pas un élément totalement inconnu pour la science et la neuroscience.

Ensuite, il y aura lieu d'énoncer les effets pouvant être engendrés par l'utilisation des techniques neuroscientifiques, et plus précisément des neuro-images, dans le cadre des procès pénaux. Cet aspect permettra de mettre en avant le fait que des techniques et la technologie sont déjà utilisées pour se prononcer sur certains éléments pénaux.

Enfin, nous mentionnerons les limites suscitées par la présence des techniques de neuro-images au sein de la justice pénale et nous évoquerons également l'état de la question de l'utilisation des neuro-images à travers le monde.

1. Sciences, neurosciences et tribunal.

Dans le cadre de cette section, nous allons examiner divers éléments tant scientifiques que neuroscientifiques qui sont déjà acceptés en tant que preuve par les cours et tribunaux. Il

s'agit d'aborder les sciences et les neurosciences d'une manière générale, sans se consacrer spécifiquement aux techniques de neuro-imageries. L'enjeu central de cette thématique consiste à savoir si le fait appert comme étant suffisamment solide et mature afin de se retrouver devant les cours et tribunaux.

L'objectif est de mettre en avant la présence d'éléments scientifiques et neuroscientifiques dans le cadre de la justice pénale, afin d'établir le fait que le droit ne rejette pas systématiquement les éléments scientifiques et neuroscientifiques au sein de ses procédures, et qu'il considère ces objets comme pouvant être pertinents et apporter des éléments valides en vue de se prononcer.

Pour étayer nos propos, nous allons successivement aborder la présence d'éléments strictement scientifiques au sein des cours et tribunaux, dont l'élément le plus solide, mais ayant connu des incertitudes avant de voir son acceptation consacrée par le système judiciaire, est la présence de l'ADN au sein des procédures judiciaires. Ensuite, nous nous arrêterons un instant sur la génétique comportementale, selon laquelle le gène MAOA serait susceptible d'influencer le comportement agressif des individus, souvent avancée lors des affaires pénales. Enfin, nous évoquerons l'expertise neuroscientifique qui justifie l'utilisation des techniques de neurosciences à l'occasion d'expertises pénales.

Ces différents aspects permettent la mise en avant d'éléments scientifiques et neuroscientifiques d'ores et déjà exploités dans le cadre des procès pénaux.

1.1. Éléments scientifiques utilisés dans le cadre des procès.

Plusieurs aspects scientifiques, tels que le recours aux analyses ADN, aux empreintes digitales ou encore aux analyses sanguines font déjà l'objet d'une utilisation devant les cours et tribunaux. En effet, depuis les années 1980, le recours à l'ADN, notamment, a émergé dans le cadre des procès pénaux⁹⁷. Cette apparition nous permet de constater que la science et les technologies ont déjà un rôle important dans le domaine de la justice pénale.

Il est toutefois nécessaire de souligner que le recours à l'ADN a tout de même suscité de nombreux questionnements. L'inscription de cette technique dans le cadre des procès pénaux

⁹⁷ F. COPPOLA, (2015), « Innovating witness testimony with neuroscience-based lie detection : A hypothetical normative framework », in *The Challenge of Innovation in law : The impact of technology and science on legal studies and practice*, éd. by A. Santosuoso, O. Goodenough et M. Tomasi, p. 145.

a dû faire face à plusieurs obstacles, avant de s'imposer en tant qu'élément de preuve comportant un rôle persuasif⁹⁸. En effet, les tests ADN étaient désapprouvés en raison de leur manque de fiabilité et de leur dangerosité pour le système juridique.

En outre, différents enjeux similaires à ceux ayant été reprochés au polygraphe et qui sont actuellement imputés aux techniques de neurosciences étaient également mis en avant lors des premières intégrations de l'ADN dans le système judiciaire⁹⁹. En effet, le respect du droit à la vie privée et des droits de la défense s'avéraient, dans un premier temps, peu compatibles avec l'avènement d'éléments scientifiques en tant que preuve au sein des procès pénaux¹⁰⁰. Il pouvait effectivement y avoir d'une part, un risque quant à la révélation et à la diffusion d'informations médicales non pertinentes concernant l'affaire jugée, et d'autre part, pareilles informations pouvaient constituer un réel désagrément pour l'individu, en l'accablant davantage. De plus, une préoccupation, rapidement exprimée suite à l'introduction des analyses ADN lors des procès, portait sur le fait que les juges et les jurés risquaient de manifester un intérêt trop important aux correspondances ADN, de telle sorte que les rapports du légiste finiraient par être utilisés comme de véritables verdicts¹⁰¹.

Toutefois, afin de répondre à ces obstacles et de garantir le droit à la vie privée des individus, des conditions ont été fixées dans le cadre de l'utilisation de l'ADN lors des procès¹⁰². Tout d'abord, une interdiction d'utiliser les segments d'ADN codant¹⁰³ dans le cadre des expertises judiciaires fut avancée comme permettant de garantir le principe de proportionnalité, lequel donna lieu à l'utilisation légale de l'ADN. Ensuite, le prélèvement d'un échantillon doit être réalisé de manière à assurer son exploitabilité, c'est pourquoi la conservation de l'ADN est soumise à des conditions régulées selon des normes précises.

⁹⁸ B. RENARD, (2011), « La technologie ADN dans la justice pénale : une illustration de la recomposition de l'action de la justice par la science, la technique de l'expertise ? », *Droit et culture – Revue internationale interdisciplinaire*, n° 61, p. 5.

⁹⁹ C. BYK, (2011), « Neurosciences et administration de la preuve pénale devant les juridictions des Etats-Unis », *Médecine et droit*, p. 62.

¹⁰⁰ P. JEUNIAUX et al., (2015), « Managing forensic DNA records in a divided world : the Belgian case », *R.M.J.*, vol. 25, n°3, p. 270 ; C. KRAFT et J. GIORDANO, (2017), « Integrating brain science and law : neuroscientific evidence and legal perspectives on protecting individual liberties », *frontiers in Neuroscience*, n°11, p. 5.

¹⁰¹ M. LYNCH et R. McNALLY, (2005), « 'Science', 'sens commun' et preuve ADN : une controverse judiciaire à propos de la compréhension publique de la science », *Droit et société*, n°61, p. 678.

¹⁰² B. RENARD, (2013), « L'identification génétique et la discrétion des controverses scientifiques dans son usage par la justice pénale », *Déviante et Société*, vol. 37, n°3, pp. 292-293.

¹⁰³ Un gène est défini comme une portion d'ADN codant, c'est-à-dire qu'il contient la séquence codante et tous les éléments nécessaires pour réaliser sa traduction et est dès lors facilement analysable et identifiable, D. CASANE et P. LAURENTI, (2014), « Syllogomanie moléculaire : l'ADN non codant enrichit le jeu des possibles », *Médecine/Sciences*, n°30, p. 1180.

Le profilage ADN implique une série de techniques de biologie moléculaire utilisées dans les enquêtes criminelles depuis les années 1980¹⁰⁴. Dès lors, dans le cadre de l'analyse ADN, les examinateurs comparent différents échantillons, prélevés sur les lieux du crime, sur le suspect et provenant d'échantillons de contrôle, permettant ainsi d'identifier un individu, de manière rapide et fiable, grâce à sa signature génétique.

Aujourd'hui, il importe de constater que les analyses ADN profitent d'une confiance et d'une fiabilité incontestable de la part des différents acteurs impliqués dans le processus judiciaire. Son utilisation s'est par ailleurs largement développée de nos jours. Elle est devenue l'une des ressources scientifiques les plus utilisées dans le cadre de la justice pénale¹⁰⁵. Cette section permet dès lors de remarquer que divers éléments scientifiques, autrefois controversés, sont tout de même parvenu à faire leurs preuves dans le cadre du processus judiciaire.

1.2. Les neurosciences et le tribunal.

Après les éléments strictement scientifiques que nous avons eu l'occasion de développer dans la première partie de cette section, nous allons désormais examiner deux aspects neuroscientifiques ayant également un rôle persuasif au sein des cours et tribunaux. Il s'agit de la génétique comportementale et de l'expertise neuroscientifique.

1.2.1. La génétique comportementale.

Plusieurs auteurs affirment que le comportement humain n'est pas simplement le produit direct de notre personnalité et de notre volonté, mais est aussi causé par la biologie de notre cerveau. Ce dernier jouerait un rôle crucial dans notre comportement¹⁰⁶. Les scientifiques ont notamment constaté qu'environ 50% des comportements agressifs et antisociaux seraient imputables à la génétique¹⁰⁷. C'est pourquoi les scientifiques explorent de plus en plus la biologie du cerveau humain ainsi que les connexions qu'il possède avec le comportement et les conséquences possibles que ces connexions peuvent entraîner.

¹⁰⁴ M. LYNCH et R. McNALLY, (2005), « 'Science', 'sens commun' et preuve ADN : une controverse judiciaire à propos de la compréhension publique de la science », *op. cit.*, p. 661.

¹⁰⁵ B. RENARD, (2011), « La technologie ADN dans la justice pénale : une illustration de la recomposition de l'action de la justice par la science, la technique de l'expertise ? », *op. cit.*, p. 2.

¹⁰⁶ A. SANTOSUOSSO et B. BOTTALICO, (2013), « Neuroscienze e genetica comportamentale nel processo penale italiano. Casi e prospettive », *Rassegna Italiana di Criminologia*, p. 75.

¹⁰⁷ J. FUSS, (2016), « Legal responses to neuroscience », *J. Psychiatry Neurosci.*, vol. 41, n°6, p. 363.

L'une des hypothèses fréquemment mentionnée concernant l'influence des facteurs génétiques pouvant influencer le comportement est la présence, chez les individus, la version d'un gène particulier, à savoir la version d'un gène muté de la monoamine oxydase A (MAOA)¹⁰⁸. Ce gène est, en effet, régulièrement mentionné et mis en relation avec un comportement agressif.

Des recherches au sein du milieu de la neuro-criminologie montrent que la présence de la version du gène MAOA pourrait être un facteur favorisant les individus à développer un comportement davantage impulsif et agressif, s'il est provoqué ou exclu socialement¹⁰⁹. De faibles niveaux d'activité de l'enzyme de la monoamine-oxydase semblent être associés à l'agressivité, car une activité ponctuelle dans ce gène entraîne une déficience complète de l'activité enzymatique, ce qui a pour conséquence d'entraîner un comportement dérégulé, largement associé à l'agression et à une forte impulsivité¹¹⁰.

Par ailleurs, certaines études ont montré que les individus possédant ce polymorphisme génétique étaient également plus enclins à présenter des anomalies structurelles et fonctionnelles dans des zones spécifiques du cerveau et dans des régions connues pour être impliquées dans le traitement et la régulation des émotions, ainsi que dans le contrôle des impulsions, telle que l'amygdale¹¹¹.

C'est aux Etats-Unis, en 1995, que le faible niveau de l'enzyme MAOA fût invoqué pour la première fois en tant que moyen de défense lors d'un procès, mais il fut rejeté¹¹².

Par la suite, plusieurs affaires ont été portées à l'attention de la communauté juridique et scientifique en Italie. Au sein de ces affaires, les experts ont présenté au juge des conclusions sur la capacité des accusés, en se basant sur des analyses neuroscientifiques et sur la génétique comportementale¹¹³. L'un des cas les plus cités est une affaire portée devant la Cour d'appel de Trieste en 2009, dans laquelle le juge a accordé des circonstances atténuantes au défendeur

¹⁰⁸ R. McDERMOTT et al., (2009), « Monoamine oxidase A gene (MAOA) predicts behavioral aggression following provocation », *PNAS*, vol. 106, n°7, p. 2118.

¹⁰⁹ F. BASILE et G. VALLAR, (2017), « Neuroscienze e diritto penale : le questioni sul tappeto », *Diritto penale contemporaneo*, p. 277.

¹¹⁰ J. FUSS, (2016), « Legal responses to neuroscience », *op. cit.*, p. 363.

¹¹¹ F. COPPOLA, (2018), « Mapping the brain to predict antisocial behaviour : New frontiers in neurocriminology, 'new' challenges for criminal justice », *UCL Journal of Law and Jurisprudence*, p. 109.

¹¹² E. SIRGIOVANNI, (2017), « Criminal heredity : the influence of Cesare Lombroso's concept of the 'born criminal' on contemporary neurogenetics and its forensic applications », *op. cit.*, p. 168.

¹¹³ F. BASILE et G. VALLAR, (2017), « Neuroscienze e diritto penale : le questioni sul tappeto », *op. cit.* p. 281.

en se basant sur les résultats des tests génétiques réalisés par les experts¹¹⁴. Cette affaire est la première dans laquelle la génétique comportementale est entrée dans un procès pénal italien. *In casu*, les experts ont constaté la présence d'un faible niveau de l'enzyme MAOA et se sont basés sur des expériences menées depuis les années 1990 par des chercheurs néerlandais et américains, qui affirmaient à l'époque qu'un individu présentant un taux variable de l'enzyme MAOA était plus enclin à développer un comportement violent que ceux qui ne présentaient pas de variabilité de cette enzyme. La Cour a, ainsi, constaté l'absence de capacité et de volonté chez l'inculpé, en admettant qu'il n'était pas en mesure d'exercer pleinement ses facultés mentales¹¹⁵.

Il y a dès lors lieu de constater que depuis une dizaine d'années, la défense, dans le cadre d'affaires pénales, fait appel à l'utilisation de la génétique comportementale, et plus précisément à la présence de la version mutée du gène MAOA chez l'individu, pour plaider la non-imputabilité du requérant.

En définitive, les revendications juridiques soulevées tant par la génétique comportementale, que par les neurosciences, sont presque identiques lorsqu'elles sont utilisées dans une affaire pénale. En effet, Farahany a mis en évidence dans l'une de ses études, qu'à chaque fois que la génétique comportementale a été invoquée, une revendication neuroscientifique a également été avancée lors de procédures pénales aux Etats-Unis¹¹⁶. En conséquence, la preuve génétique sert à démontrer que l'individu a agi de façon impulsive. Les neurosciences, quant à elles, permettent de mieux appréhender l'état mental de l'individu, sans pour autant remettre en cause les principes du droit pénal déjà existants¹¹⁷.

1.2.2. L'expertise neuroscientifique.

L'expertise neuroscientifique consiste en la réalisation d'un bilan cognitif et a pour objectif d'éclairer sur les conséquences d'un dommage cérébral et d'établir la causalité du trouble,

¹¹⁴ A. SANTOSUOSSO et B. BOTTALICO, (2013), « Neuroscienze e genetica comportamentale nel processo penale italiano. Casi e prospettive », *op. cit.*, p. 75.

¹¹⁵ Cour d'assises de Trieste, 1^{er} octobre 2009, Bayout, in *Riv. Pen.*, 2010, pp. 70 et s., note de A. FORZA, « Le neuroscienze entrano nel processo penale ».

¹¹⁶ N. FARAHANY, (2016), « Neuroscience and behavioral genetics in US criminal law : an empirical analysis », *Journal of law and the biosciences*, p. 487.

¹¹⁷ F. COVA, (2011), « Neurosciences et droit pénal : le déterminisme peut-il sauver la conception utilitariste de la peine ? », *op. cit.*, p. 34.

afin d'analyser l'état mental de l'accusé¹¹⁸. L'expertise pénale pourrait ainsi être davantage renforcée en s'appuyant sur une base plus scientifique, grâce à la technique de l'imagerie cérébrale par exemple¹¹⁹.

De nos jours, des études montrent que l'utilisation des neurosciences dans le cadre des expertises pénales pourrait permettre de développer des associations entre le dysfonctionnement du cerveau et la manifestation de certains comportements déviants des individus¹²⁰. En effet, il apparaît que les découvertes neuroscientifiques fourniraient des données plus fiables et limiteraient les éventuelles erreurs lors des expertises psychiatriques¹²¹. En raison de l'utilisation accrue de ces dernières dans l'évaluation de la dangerosité des individus, il semble nécessaire que des expertises neuroscientifiques puissent compléter les expertises psychiatriques afin de fournir des données plus fiables pour évaluer les individus.

À cet égard, Gonon considère que « *la psychiatrie peine à s'ancrer dans le biologique. En effet, aucun marqueur biologique n'a encore été validé pour contribuer au diagnostic des maladies mentales* »¹²². Il estime donc que, même si aucun élément neuroscientifique n'est suffisant, en tant que tel, pour poser un diagnostic de maladie mentale ou d'irresponsabilité, il est convaincu que des éléments provenant des neurosciences, telles que la génétique ou les neuro-images, pourraient aider à le déterminer.

De surcroît, des expertises psychiatriques et neuroscientifiques ont déjà été effectuées en parallèle lors d'une affaire pénale en Italie, à la Cour de Côme en 2009¹²³. Au cours de cette affaire, deux expertises psychiatriques ont, dans un premier temps, été ordonnées par le juge. Celles-ci se sont avérées contradictoires, tant sur la pathologie mentale, que sur le degré de responsabilité de l'accusée. C'est pourquoi la défense a, par la suite, fait appel à une troisième expertise. Cette dernière s'est basée sur des tests psychiatriques, neuropsychologiques, ainsi que sur des analyses neuroscientifiques et génétiques. *In fine*, cette expertise, davantage

¹¹⁸ R. POIRIER, (2000), « Recours aux expertises scientifiques dans les Cours de Justice pénale : Evolution du phénomène à Montréal (1960-1990) », *Canadian Journal of Criminology*, n°61, p. 67.

¹¹⁹ P. LARRIEU, (2012), « Regards éthiques sur les applications juridiques des neurosciences », *op. cit.*, p. 162.

¹²⁰ G.-M. GKOTSI, V. MOULIN et J. GASSER, (2015), « Les neurosciences au tribunal : de la responsabilité à la dangerosité, enjeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française », *op. cit.*, p. 387.

¹²¹ G.-M. GKOTSI et J. GASSER, (2016), « Critique de l'utilisation des neurosciences dans les expertises psychiatriques : le cas de la responsabilité pénale », *L'évolution psychiatrique*, n°81, p. 435.

¹²² F. GONON, (2010), « Cinquante ans de psychiatrie biologique. De l'espoir au doute assumé », *Sud/Nord*, n° 25, p. 44.

¹²³ Gip. Como, 20 mai 2011, in *Guida al diritto* (on line), 2011, note de MACIOCCHI, Gip. Di Como : le neuroscienze entrano e vincono in tribunale.

neuroscientifique que les précédentes, a indiqué que l'accusée n'avait pas agi en pleine possession de ses moyens au moment du crime. En l'occurrence, le juge a conclu que cette expertise est la plus fiable et mis en évidence que « *l'approche psychiatrique traditionnelle, qui se base sur des études comportementales, ne va pas être remplacée par les neurosciences et la génétique, mais l'intégration de ces dernières dans les expertises psychiatriques traditionnelles permettra d'augmenter le niveau de l'objectivité de l'évaluation expertale* »¹²⁴.

De plus, la France est le premier pays à avoir légiféré sur la question de l'expertise neuroscientifique, en autorisant le recours à l'imagerie cérébrale dans le cadre de l'expertise judiciaire¹²⁵. En effet, une loi de 2011 autorise l'utilisation des neurosciences à des fins médicales, de recherche scientifique, et dans le cadre d'une expertise judiciaire, « *pour démontrer l'existence d'un préjudice ou d'un trouble psychique chez une personne ayant commis des infractions afin de plaider son irresponsabilité pénale ou d'obtenir une réduction de peine* »¹²⁶. Les preuves par neurosciences sont donc admises en justice, dans le cadre d'expertises judiciaires, en tant qu'élément bénéficiant à l'accusé. Par ailleurs, le législateur a tout de même précisé que de telles expertises sont admises uniquement lorsqu'il s'agit d'admettre l'existence d'un préjudice au niveau du cerveau, ou la présence d'un trouble psychique constituant alors un élément d'atténuation de la responsabilité¹²⁷.

Un tel encadrement juridique permet de faire apparaître l'idée selon laquelle des techniques scientifiques peuvent être utilisées au service de la prévention et de la répression du phénomène criminel en mettant en exergue la manière dont différentes cellules nerveuses interagissent entre elles, et avec l'environnement qui l'entoure¹²⁸.

2. Effets des techniques neuroscientifiques.

Les techniques neuroscientifiques sont à même de contribuer à l'établissement matériel des faits et à apporter leur concours à la recherche de la vérité. Sous cette seconde section, il y a lieu de mettre en exergue les divers effets et influences que les faits neuroscientifiques sont

¹²⁴ G.-M. GKOTSI et J. GASSER, (2016), « Critique de l'utilisation des neurosciences dans les expertises psychiatriques : le cas de la responsabilité pénale », *op. cit.*, p. 438.

¹²⁵ O. OULLIER, (2012), *Document de travail – Le cerveau et la loi : analyse de l'émergence du neurodroit*, Centre d'analyse stratégique, p. 5.

¹²⁶ Art. 45 de la loi n°2011-814 du 7 juillet 2011 relative à la bioéthique.

¹²⁷ G.-M. GKOTSI, V. MOULIN et J. GASSER, (2015), « Les neurosciences au tribunal : de la responsabilité à la dangerosité, enjeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française », *op. cit.*, p. 390.

¹²⁸ M.-C. SORDINO, (2011), « Neurosciences et droit pénal : des connexions dangereuses ? », *op. cit.*, p. 174.

susceptibles d'entraîner devant les cours et tribunaux. Ici, nous prenons plus spécifiquement en compte les effets que peuvent entraîner des techniques de neuro-imageries, telles qu'elles ont été développées plus haut dans ce travail¹²⁹.

Plusieurs utilités de ces techniques dans le cadre de la justice pénale ont été présentées dans la littérature. Nous citerons dès lors les principales dans le cadre de ce travail.

Tout d'abord, il apparaît que les techniques de neuro-imageries peuvent permettre de révéler des intentions criminelles chez les individus, nous développerons principalement la prédiction de la dangerosité et du comportement antisocial, ainsi que l'identification de la psychopathie. Ensuite, nous remarquons que les neuro-techniques sont également employées à des fins médico-légales. Pourtant, ces techniques ont fait couler beaucoup d'encre lorsqu'il s'agit de les utiliser pour détecter des mensonges. Par la suite, nous examinerons l'usage des neuro-techniques comme outil permettant aux individus d'échapper à leur responsabilité, et ce grâce au fait qu'elles peuvent servir à évaluer l'imaturité chez une personne. Enfin, nous terminerons cette section par la mise en avant des effets que les images peuvent provoquer chez les juges et les jurés lors de leur prise de décision.

2.1. Révélation des intentions criminelles.

Dans certains cas, les neurosciences constituent un moyen permettant d'expliquer le crime, dans le sens où elles peuvent être exploitées dans les cours et tribunaux afin d'évaluer et de prédire le comportement et la dangerosité future. Des techniques de neuro-imagerie ont déjà été utilisées dans le but d'identifier la psychopathie d'un individu¹³⁰.

Bien que certaines recherches proposent de mettre en relation un état psychologique précis à l'activité cérébrale d'un individu, en le reliant à une région spécifique du cerveau, il est toutefois nécessaire de préciser que les relations existantes entre, d'une part l'esprit humain et d'autre part le cerveau sont beaucoup plus complexes que cela, dans la mesure où un processus psychologique ou mental nécessite généralement l'utilisation d'une multitude de régions cérébrales, et l'inverse est vrai également¹³¹. C'est pourquoi il semble

¹²⁹ Voir pp. 49-50.

¹³⁰ I. VILARES et al., (2017), « Predicting the knowledge-recklessness distinction in the human brain », *Psychological and cognitive sciences*, p. 1.

¹³¹ G.-M. GKOTSI et J. GASSER, (2016), « Critique de l'utilisation des neurosciences dans les expertises psychiatriques : le cas de la responsabilité pénale », *op. cit.*, p. 441.

particulièrement compliqué de relier un processus mental spécifique à une zone cérébrale précise. En outre, de récents travaux, dirigés par Richard Davidson, ont conclu que les individus possédant une hypo-activation de certaines régions du cortex préfrontal sont plus à même de ne pas contrôler leur conscience en ce qui concerne la réaction et la réponse à certains comportements¹³².

Néanmoins, les progrès actuels permettent tout de même de mieux appréhender la manière dont les pensées et l'esprit fonctionnent, car jusque récemment, la structure et les fonctions du cerveau étaient étudiées de manière séparée¹³³. Les découvertes dans ce domaine permettent désormais de mieux comprendre la manière dont les stimuli et le processus, entraînant la prise de décisions, fonctionnent.

L'une des hypothèses soulevées par divers auteurs est le fait que les individus manquant d'empathie et ne comprenant pas leurs émotions morales, sont plus enclins à porter atteinte à autrui. De nombreuses recherches ont démontré que des facteurs neurobiologiques liés notamment à la psychopathie pourraient être en mesure de fournir des modèles fiables quant à la prédiction de comportements antisociaux pouvant s'avérer violents¹³⁴.

2.1.1. Prédiction des dispositions criminelles.

En étudiant la structure et le fonctionnement du cerveau et en tentant de déterminer le système nerveux, les chercheurs essayent, plus largement, de rendre compte du comportement humain¹³⁵. Ainsi, l'étude des différents mécanismes cérébraux et neuronaux est susceptible d'apporter de nouvelles données quant à la compréhension des comportements individuels¹³⁶.

Depuis quelques années, de nombreux tribunaux, à travers le monde, fondent leurs décisions en s'appuyant sur des données neuroscientifiques. Ils espèrent lutter contre la récidive à travers l'utilisation des méthodes de neuro-imagerie et de traitements

¹³² B. GARLAND et P. GLIMCHER, (2006), « Cognitive neuroscience and the law », *Current opinion in neurobiology*, p. 131.

¹³³ O. JONES et F. SHEN, (2012), « Law and neuroscience in the United States », *Mac Arthur Foundations, Research network on law, and neuroscience*, p. 354.

¹³⁴ T. NADELHOFFER et al., (2012), « Neuroprediction, violence and the law : setting the stage », *Neuroethics*, p. 68 ; F. COPPOLA, (2018), « Mapping the brain to predict antisocial behaviour : New frontiers in neurocriminology, new challenges for criminal justice », *op. cit.*, p. 111.

¹³⁵ B. FELTZ, (2000), « L'inné et l'acquis dans les neurosciences contemporaines », in *Revue Philosophique de Louvain*, 4^{ème} série, tome 98, n°4, p. 712.

¹³⁶ N. VALLOIS, (2014), « Neurosciences et politiques publiques : vers un nouvel interventionnisme économique ? », *Revue de philosophie économique*, vol. 15, p. 133.

neuropharmacologiques¹³⁷. Le recours à des techniques neuroscientifiques dans le but de prédire les comportements futurs est en effet un défi majeur tant pour les scientifiques que pour les juristes.

L'un des objectifs liés à l'utilisation des neurosciences dans le cadre de la justice pénale est la volonté de mesurer la probabilité que l'auteur d'un crime commette de nouvelles infractions à l'avenir, étant donné que l'une des principales finalités du droit est de prévenir les comportements violents¹³⁸. Il s'agit ainsi d'évaluer le risque que l'individu présente pour la sécurité de la société, ce qui correspond à une évaluation de la probabilité de récidive¹³⁹.

En outre, sur base de la neuro-prédiction, les techniques neuroscientifiques peuvent s'avérer être un outil complémentaire et nécessaire aux dispositifs actuellement disponibles à l'évaluation des risques afin de contribuer efficacement aux évaluations psychiatriques des accusés et des prisonniers. En effet, les outils actuellement disponibles dans le monde psychiatrique s'avèrent généralement peu efficaces quant à la valeur prédictive des comportements. C'est pourquoi une meilleure évaluation des risques permettrait une meilleure régulation des individus et une meilleure prévention des crimes selon certains¹⁴⁰. La neuro-prédiction doit être considérée comme un instrument permettant à la justice pénale d'intégrer les politiques et les mesures punitives actuelles aux stratégies de réadaptation sociale, ce qui pourrait améliorer le traitement des délinquants à risque, sans pour autant menacer leurs droits individuels¹⁴¹.

Certains auteurs admettent que, grâce aux différentes techniques offertes par les neurosciences, il serait éventuellement possible de fournir une analyse du risque aux acteurs judiciaires, en se basant sur des outils en mesure d'intégrer l'évaluation clinique des individus de manière scientifique¹⁴². En effet, des recherches admettent que les techniques

¹³⁷ P. LARRIEU, (2014), « Neurosciences et évaluation de la dangerosité. Entre néo-déterminisme et libre-arbitre », *Revue interdisciplinaire d'études juridiques*, vol. 72, p. 1 ; M.-C. SORDINO, (2011), « Neurosciences et droit pénal : des connexions dangereuses ? », *op. cit.*, p. 178.

¹³⁸ T. NADELHOFFER et al., (2012), « Neuroprediction, violence and the law : setting the stage », *op. cit.*, p. 70.

¹³⁹ The Royal Society, (mai - juin 2012), « Un rapport de la Royal Society sur les neurosciences », *Brain waves*, Science et Technologie au Royaume-Uni, p. 20.

¹⁴⁰ G. MEYNEN, (2016), « Neurolaw : recognizing opportunities and challenges for psychiatry », *J. Psychiatry Neurosci.*, vol. 41, p. 4.

¹⁴¹ F. COPPOLA, (2018), « Mapping the brain to predict antisocial behaviour : New frontiers in neurocriminology, new challenges for criminal justice », *op. cit.*, p. 103.

¹⁴² F. BASILE et G. VALLAR, (2017), « Neuroscienze e diritto penale : le questioni sul tappeto », *op. cit.* p. 281 ; D. DENNO, (2016), « Criminal behavior and the brain : when law and neuroscience collide », in *Fordham Law Review*, vol. 85, p. 416.

neuroscientifiques sont capables de mesurer la capacité des individus de se contrôler et offrent dès lors une validité supplémentaire quant à l'évaluation du risque de récidive¹⁴³.

Cependant, des limites existent quant à l'utilisation de la neuro-imagerie en vue de prédire les comportements antisociaux et les risques de récidives chez les individus. En effet, s'appuyer presque exclusivement sur l'identification des régions cérébrales impliquées dans la présence de comportements déviants peut entraîner des difficultés, dans la mesure où il existe des individus possédant des lésions cérébrales, mais qui, pourtant, ne présenteront jamais de comportements pathologiques¹⁴⁴.

En outre, il est nécessaire d'ajouter que des éléments provenant de la neurobiologie peuvent également contribuer au risque de récidive, en particulier lorsque les lésions cérébrales sont considérées comme impossibles à traiter. Dans ce cas, les informations neurobiologiques pourraient avoir un rôle aggravant eu égard au risque que représente l'individu pour la société en termes de comportements déviants¹⁴⁵.

Par ailleurs, il importe de préciser qu'un débat considérable entre déterminisme et libre-arbitre est largement alimenté par différents auteurs prenant position à propos de l'utilisation des neurosciences par rapport à la prédiction des comportements des individus. Ce débat peut avoir comme conséquence d'impacter l'avenir des neurosciences dans le cadre de la prédiction des comportements, des intentions criminelles des individus et du concept de responsabilité.

D'une part nous avons la justice qui suppose que l'être humain est conscient, qu'il maîtrise ses pensées, ses actions et jouit donc d'un libre-arbitre. Cette vision a pour corollaire que les individus sont alors considérés comme étant responsables de leurs actes puisqu'ils sont apte à faire leurs propres choix et donc, *a fortiori*, de décider volontairement de poser des actes délinquants¹⁴⁶. Pour les auteurs qui défendent ce point de vue, le libre-arbitre réfère ainsi à une liberté de choix et de volonté de l'individu. Si nous considérons qu'un individu bénéficie

¹⁴³ T. NADELHOFFER et al., (2012), « Neuroprediction, violence and the law : setting the stage », *op. cit.*, p. 93.

¹⁴⁴ P. LARRIEU, (2012), « Le droit à l'ère des neurosciences », *op. cit.*, p. 109.

¹⁴⁵ C. DE KOGEL et E. WESTGEEST, (2015), « Neuroscientific and behavioral genetic information in criminal cases in the Netherlands », *Journal of Law and the Biosciences*, p. 600.

¹⁴⁶ M.-L. BOURGEOIS, (2015), « Croire et douter. Juger à l'heure des neurosciences », *Annales Médico-Psychologiques*, p. 624 ; M.-C. SORDINO, (2011), « Neurosciences et droit pénal : des connexions dangereuses ? », *op. cit.*, p. 178 ; F. BASILE et G. VALLAR, (2017), « Neuroscienze e diritto penale : le questioni sul tappeto », *op. cit.* p. 287.

de son libre-arbitre en agissant d'une certaine manière, alors c'est qu'il avait également la possibilité d'agir autrement.

D'autre part, il existe des auteurs qui proposent de fonder le droit pénal sur le déterminisme, selon lequel les individus seraient prédisposés au crime sur base de leurs neurones et de leur activité cérébrale¹⁴⁷. Cela signifie donc que les neurosciences seraient davantage conciliables avec la doctrine du déterminisme, selon laquelle les individus ne sont pas libres. Ces auteurs expliquent le comportement humain en termes de processus biologiques et chimiques intervenant dans le cerveau. Ainsi, les individus ne seraient pas libres, puisque le comportement humain est déterminé d'avance par des éléments qui lui échappent. Par conséquent, les actions des individus sont déterminées par des processus internes et externes qu'ils ne maîtrisent pas et n'ont dès lors pas la possibilité de modifier leurs actes¹⁴⁸.

2.1.2. Identification de la dangerosité et du comportement antisocial.

Pour lutter contre le sentiment d'insécurité et les comportements criminels au sein de la société, il est crucial d'identifier efficacement les comportements dangereux. C'est pourquoi différents acteurs judiciaires mettent davantage la priorité sur la dangerosité potentielle des individus.

L'évaluation de la dangerosité est devenue l'un des enjeux prépondérants dans le milieu de la justice pénale¹⁴⁹. Les experts en psychiatrie se voient désormais attribuer un nouveau rôle consistant à se prononcer sur l'éventuelle future dangerosité de l'individu qu'ils ont devant eux¹⁵⁰.

Or, les expertises psychiatriques et psychologiques sont remises en question, car elles n'offrent pas suffisamment de certitudes quant à leur évaluation de la dangerosité des

¹⁴⁷ D. RIGONI, L. SAMMICHELL et G. SARTORI, (2015), « Looking for the right intention : can neuroscience benefit from the law ? », *frontiers in Human neuroscience*, p. 2 ; E. AHARONI, C. FUNK, W. SINNOTT-ARMSTRONG et M. GAZZANIGA, (2008), « Can neurological evidence help courts assess criminal responsibility ? Lessons from law and neuroscience », *Annals of the New York Academy of Sciences*, p. 147 ; P. LUCAS, (2018), « L'expertise médicale en droit commun : le futur, dans quinze à vingt ans », *Revue belge du dommage corporel et de médecine légale*, Anthémis, p. 10.

¹⁴⁸ P. LARRIEU, (2012), « Le droit à l'ère des neurosciences », *op. cit.*, p. 109.

¹⁴⁹ P. CATLEY et L. CLAYDON, (2015), « The use of neuroscientific evidence in the courtroom by those accused of criminal offenses in England and Wales », *op. cit.*, p. 539.

¹⁵⁰ G.-M. GKOTSI, V. MOULIN et J. GASSER, (2015), « Les neurosciences au Tribunal : de la responsabilité à la dangerosité, enjeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française », *op. cit.*, p. 391 ; P. MARCHETTI, (2017), « De la responsabilité au risque. L'Ecole positive et les "nouveaux horizons" du droit pénal », *Rev. Dr. Pén. Crim.*, p. 581.

individus¹⁵¹. De ce fait, de nombreux travaux et recherches se concentrent davantage sur les impacts que peuvent entraîner les neurosciences dans l'évaluation de la dangerosité des individus dans le cadre de la justice pénale.

En outre, les découvertes neuroscientifiques semblent être un moyen permettant d'apporter non seulement des éléments plus fiables à la justice pénale, mais aussi une meilleure compréhension à l'état de dangerosité¹⁵². Les chercheurs estiment qu'en s'appuyant sur les diagnostics se prononçant sur les lésions cérébrales de zones du cerveau associées au comportement d'agression et au contrôle des impulsions, les techniques de neuro-imagerie permettraient d'améliorer la validité de la prédiction du risque de dangerosité future de l'individu¹⁵³.

L'étude de l'influence de lésions cérébrales sur la volonté a été étudiée à travers le cas de Phinéas Gage. Celui-ci a permis de démontrer l'existence d'un lien entre, d'une part la présence d'une lésion cérébrale, et d'autre part d'importants changements de personnalité chez l'individu¹⁵⁴. Le traumatisme qu'il a subi a complètement changé son comportement dans le sens où il est devenu imprévisible dans ses attitudes. En d'autres termes, ce cas a révélé que le comportement humain n'est pas uniquement le fait de notre personnalité et de notre volonté, mais que la biologie de notre cerveau joue un rôle crucial, car il est apparu que Phinéas avait perdu de grandes parties de son cortex ventromédial. Une lésion cérébrale est, de ce fait, susceptible d'altérer les fonctions cognitives d'un individu, et ainsi de modifier son comportement.

En définitive, l'analyse des relations entre les neurosciences et le droit reste cruciale pour saisir l'importance que les techniques de neuro-imagerie peuvent apporter en vue de diagnostiquer, d'évaluer le risque et de traiter les individus ayant des comportements déviants¹⁵⁵. Il importe de souligner que les scientifiques sont désormais en mesure de voir le cerveau des individus et d'analyser son fonctionnement, grâce aux techniques d'imagerie cérébrale. Non seulement, ces dernières permettent de cartographier les fonctions sensorielles, motrices et cognitives, mais également d'étudier les corrélations neuronales de divers

¹⁵¹ G.-M. GKOTSI et J. GASSER, (2016), « Critique de l'utilisation des neurosciences dans les expertises psychiatriques : le cas de la responsabilité pénale », *op. cit.*, p. 436.

¹⁵² M.-C. SORDINO, (2011), « Neurosciences et droit pénal : des connexions dangereuses ? », *op. cit.*, p. 197.

¹⁵³ A. LAMPARELLO, (2011), « Using cognitive neuroscience to predict future dangerousness », *Columbia Hum Rights Rev.*, n° 42, p. 493.

¹⁵⁴ B. BOTTALICO, (2011), « Cognitive neuroscience, decision making and the law », *E.J.R.R.*, p. 431.

¹⁵⁵ J. FUSS, (2016), « Legal responses to neuroscience », *op. cit.*, p. 365.

comportements, caractéristiques et préférences¹⁵⁶. En effet, une fonction cognitive n'est pas liée à une seule région cérébrale, et inversement, une région cérébrale particulière peut être impliquée dans plusieurs fonctions cognitives et psychologiques.

2.1.3. Psychopathie.

Selon les scientifiques, il existerait des éléments neurologiques et des activations cérébrales spécifiquement associés à des pathologies mentales et à des comportements déviants. C'est notamment le cas de la psychopathie¹⁵⁷, pour laquelle les travaux neuroscientifiques commencent à se développer.

Tout d'abord, ces travaux mettent en exergue le fait que l'individu atteint de la psychopathie montre généralement un déficit important quant au respect des règles morales et des règles liées à la culpabilité, alors que son jugement du bien et du mal n'est, quant à lui, généralement pas altéré. En effet, la psychopathie est un trouble comportemental qui conduit souvent à un comportement antisocial¹⁵⁸.

Par ailleurs, des études ont montré que les individus souffrant de la psychopathie possèdent une réduction de pratiquement 20% du volume de leurs amygdales cérébrales¹⁵⁹. Celles-ci représentent des structures participant à la variation des émotions des individus. En outre, il ressort également de diverses études, que le striatum¹⁶⁰ des psychopathes atteindrait un volume supérieur, d'environ 10% à celui du reste de la population¹⁶¹.

De plus, d'autres travaux renforcent ces données en montrant, grâce à des données provenant d'imagerie cérébrale, que l'activité dans les amygdales et au sein du circuit cérébral lorsqu'il s'agit de prendre des décisions morales, sont plus basses chez les psychopathes¹⁶². Par conséquent, à travers les techniques d'imagerie cérébrale, les chercheurs ont pu démontrer

¹⁵⁶ B. BOTTALICO, (2011), « Cognitive neuroscience, decision making and the law », *op. cit.*, p. 427.

¹⁵⁷ Les psychopathes sont décrits comme étant « *des sujets caractérisés par une personnalité antisociale, ayant une tendance à ne pas respecter les règles de la vie en société, à être impulsive, le passage à l'acte étant impératif en l'absence de contrôle des actes et n'éprouvant aucun sentiment de remords* », M.-C. SORDINO, (2011), « Neurosciences et droit pénal : des connexions dangereuses ? », *op. cit.*, p. 192.

¹⁵⁸ T. NADELHOFFER et al., (2012), « Neuroprediction, violence, and the law : setting the stage », *op. cit.*, p. 85.

¹⁵⁹ Y. YANG, A. RAINE, K.L. NARR, P. COLLETTI et A.W. TOGA, (2009), « Localization of deformations within the amygdala in individuals with psychopathy », *Archives of General Psychiatry*, n° 66, p. 990.

¹⁶⁰ Le striatum constitue un ensemble de parties du cerveau jouant un rôle dans la recherche de récompense.

¹⁶¹ A.L. GLENN et A. RAINE, (2009), « Psychopathy and instrumental aggression : Evolutionary, neurobiological and legal perspectives », *International Journal of Law and Psychiatry*, n° 32, p. 256.

¹⁶² A.L. GLENN, A. RAINE et R.A. SCHUG, (2009), « The neural correlates of moral decision-making in psychopathy », *Molecular Psychiatry*, pp. 5-6.

que les personnes souffrant de psychopathie étaient atteintes de lésions cérébrales visibles, dont les principales zones affectées seraient l'amygdale et le striatum¹⁶³. D'un point de vue neuroscientifique, la psychopathie se caractérise donc par des dysfonctionnements cérébraux spécifiques.

Enfin, il est nécessaire de souligner que la psychopathie présente également un lien avec le droit, dans la mesure où sa détection chez un individu est susceptible d'influencer sa responsabilité. En effet, elle peut, dans certains cas, être vue comme une circonstance atténuante et permet alors de déterminer que l'individu n'est pas légalement responsable de ses faits en raison de son trouble mental¹⁶⁴.

2.2. Utilisation à des fins médico-légales : insanity defence.

La condition mentale d'un individu constitue un élément prépondérant dans l'issue d'un procès. En effet, l'état mental, en ôtant toute capacité d'un individu à résister à ses pulsions criminelles, est une cause de non-imputabilité. De ce fait, l'individu pourra être déclaré non coupable pour cause d'aliénation mentale s'il apporte les éléments de preuve nécessaires à l'existence d'une maladie mentale dans son chef¹⁶⁵. Toutefois, la question à prendre en compte en ce qui concerne l'utilisation des neuro-images au sein des cours et tribunaux est de savoir si ces techniques neuroscientifiques peuvent nous aider à déterminer si les défendeurs sont atteints d'un trouble mental ou d'un dommage au cerveau ?

Tout d'abord, il y a lieu de mettre en avant que les preuves provenant de neuro-imageries structurales sont de plus en plus utilisées au sein des procès pénaux. Les différents acteurs impliqués ont tendance à considérer ces connaissances neuroscientifiques comme étant particulièrement utiles en vue de faciliter les évaluations psychiatriques afin de se prononcer sur la responsabilité pénale du prévenu¹⁶⁶. De la même manière, de nombreux chercheurs, provenant tant du milieu neuroscientifique, que du milieu judiciaire, prévoient que les neurosciences joueront un rôle de plus en plus important à l'avenir dans le cadre de l'identification et de l'explication des troubles cérébraux, permettant de révéler des liens

¹⁶³ M.-C. SORDINO, (2011), « Neurosciences et droit pénal : des connexions dangereuses ? », *op. cit.*, p. 192.

¹⁶⁴ J. FUSS, (2016), « Legal responses to neuroscience », *op. cit.*, p. 364.

¹⁶⁵ E. AHARONI, C. FUNK, W. SINNOTT-ARMSTRONG et M. GAZZANIGA, (2008), « Can neurological evidence help courts assess criminal responsibility ? Lessons from law and neuroscience », *op. cit.*, p. 150.

¹⁶⁶ C. SCARPAZZA, S. FERRACUTI, A. MIOLLA et G. SARTORI, (2018), « The charm of structural neuroimaging in insanity evaluations : guidelines to avoid misinterpretation of the findings », *Translational Psychiatry*, p. 1 ; G. MEYNEN, (2016), « Neurolaw : recognizing opportunities and challenges for psychiatry », *op. cit.*, p. 4.

étroits entre d'une part le comportement criminel de l'individu, et d'autre part, l'état mental du défendeur, y compris lorsqu'il se base sur une défense telle que la démence¹⁶⁷.

De plus, l'utilisation des neuro-imagerie, en vue de détecter un trouble mental, inclut toutes les possibilités d'atténuer la responsabilité sur base d'une anomalie structurelle ou fonctionnelle du cerveau¹⁶⁸. L'introduction de preuves provenant de techniques neuroscientifiques dans le cadre de la détermination de la responsabilité de l'individu entraîne généralement une réduction de la peine¹⁶⁹.

Un exemple d'affaire se basant sur des preuves neuroscientifiques prônant la démence de l'individu a eu lieu en 2014¹⁷⁰. *In casu*, l'accusé était un homme accusé de meurtre. Un examen psychiatrique et médico légal a d'abord été effectué, mais celui-ci n'a révélé aucun symptôme psychotique. S'en est alors suivi un diagnostic cérébral, lequel a révélé une lésion cérébrale, probablement due à un traumatisme crânien survenu 10 ans auparavant¹⁷¹. Ladite lésion fut détectée dans le cortex préfrontal médial. En définitive, sur base du comportement de l'individu et des résultats de la neuro-imagerie, il apparaît que l'accusé est atteint d'une maladie mentale. Dès lors, la Cour a conclu qu'il n'était pas responsable de ses actes et de son comportement.

En outre, l'objectif d'une défense s'appuyant sur l'utilisation des neurosciences pour invoquer une maladie mentale ou la présence de lésions cérébrales, devrait démontrer que l'individu ne possède pas la capacité de se représenter ses actes, en raison d'un dysfonctionnement ou de dommages au sein de sa structure et de son fonctionnement cérébral¹⁷².

Enfin, les recherches évaluant l'impact des explications neuroscientifiques sur les défenses liées à la folie devraient mettre en évidence le potentiel de la neuroscience pour aider à la prise de décision concernant la détermination de l'état mental de l'individu¹⁷³.

¹⁶⁷ D. DENNO, (2016), « Criminal behavior and the brain : when law and neuroscience collide », *op. cit.*, p. 401.

¹⁶⁸ B. BAERTSCHI, (2011), « Neuroimaging in the courts of law », *Journal of applied ethics and philosophy*, vol. 3, p. 9.

¹⁶⁹ G.-M. GKOTSI, (2014), « Une 'neuro-jurisprudence' émergente : quelques cas aux Etats-Unis », in *Droit pénal et nouvelles technologies*, éd. L'Harmattan, p. 85 ; J. CHANDLER, N. HARREL et T. POTKONJAK, (2018), « Neurolaw today – A Systematic review of the recent law and neuroscience literature », *International Journal of Law and Psychiatry*, p. 5.

¹⁷⁰ C. SCARPAZZA, S. FERRACUTI, A. MIOLLA et G. SARTORI, (2018), « The charm of structural neuroimaging in insanity evaluations : guidelines to avoid misinterpretation of the findings », *op. cit.*, p. 3.

¹⁷¹ J. ROJAS-BURKE, (1993), « Pet scans advance as tool in insanity defense », *J. Nucl. Med.*, p. 14.

¹⁷² E. AHARONI et al., (2008), « Can neurological evidence help courts assess criminal responsibility ? Lessons from law and neuroscience », *op. cit.*, p. 153.

¹⁷³ D. DENNO, (2016), « Criminal behavior and the brain : when law and neuroscience collide », *op. cit.*, p. 415.

Par conséquent, les effets des diverses explications neuroscientifiques par rapport à la défense basée sur la folie mettent en exergue le potentiel positif que peuvent apporter les neurosciences en vue d'améliorer la prise de décision des acteurs judiciaires, face à ce type de défense.

Néanmoins, il est nécessaire de préciser qu'il existe des limites quant à l'apport des neurosciences dans le cadre de l'appréciation de la responsabilité pénale, comme nous le verrons ci-après¹⁷⁴.

2.3. Détecteur de mensonges.

La détection de mensonges basée sur les techniques neuroscientifiques telles que les neuro-imageries est un domaine de recherche de plus en plus développé. Diverses interrogations sous-tendent dès lors ces recherches.

Tout d'abord, ces méthodes peuvent-elles apporter une réponse juridiquement pertinente à une question spécifique¹⁷⁵ ? En d'autres termes, peut-on considérer la neuro-imagerie comme étant une nouvelle version de « détecteur de mensonge », à l'instar du très controversé polygraphe¹⁷⁶, et une promesse sur laquelle le système judiciaire va pouvoir compter ou, au contraire, n'est-elle qu'une illusion dangereuse susceptible d'abuser d'une crédulité des intervenants du monde judiciaire à l'égard des techniques nouvelles¹⁷⁷ ?

Il importe de se demander si les techniques neuroscientifiques, telles que les neuro-imageries, sont en mesure d'aider à évaluer la fiabilité des témoignages, essentiels en vue de déterminer les faits lors des procédures pénales ? En effet, les jurys et les juges s'appuient très largement sur les déclarations des témoins pour rendre leur décision devant les cours et tribunaux. Cependant, des études montrent qu'ils sont incapables d'identifier un mensonge et de détecter

¹⁷⁴ Voir pp. 77-80.

¹⁷⁵ A. WAGNER et al., (2016), « fMRI and lie detection : A knowledge brief of the MacArthur Foundation research network on law and neuroscience », *The MacArthur Foundation research network on law and neuroscience*, p. 4.

¹⁷⁶ La méthode basée sur le polygraphe détecte autant l'anxiété et des émotions liées à d'autres comportements, que le mensonge. De plus, il repose sur des mesures physiologiques, alors que le mensonge est le produit de notre système nerveux. D. CHURCH, (2017), « Neuroscience in the Courtroom : An international concern », in *William & Mary Law Review*, vol. 53, n°5, p. 1841 ; P. APPELBAUM, (2007), « The new lie detectors : Neuroscience, deception, and the courts », *Law and psychiatry*, vol. 58, n°4, p. 460.

¹⁷⁷ C. BYK, (2011), « Neurosciences et administration de la preuve pénale devant les juridictions des Etats-Unis », *op. cit.*, p. 61.

les tromperies émises lors des témoignages, et dès lors de distinguer les témoins qui disent la vérité, de ceux qui falsifient leurs déclarations¹⁷⁸.

De surcroît, plusieurs études effectuées grâce à l'IRM suggèrent qu'il est désormais possible de détecter le mensonge ou la dissimulation d'informations. Il a entre autre été démontré que l'activité cérébrale des individus change de manière contrôlée lorsqu'ils racontent des mensonges¹⁷⁹. Diverses recherches prétendent ainsi qu'il existe des différences d'activation neuronales et cérébrales chez les individus qui mentent, par rapport à ceux qui disent la vérité : des régions spécifiques du cerveau sont spécifiquement activées lorsqu'un individu ment¹⁸⁰.

En outre, l'étude de la mémoire humaine apporte à son tour des éclaircissements concernant les mécanismes du cerveau humain. La mémoire n'est pas infaillible. En effet, il ressort des recherches que la mémoire ne fonctionne pas comme un enregistrement vidéo. Dès lors, un témoin n'est pas en mesure de simplement rejouer la scène pour se souvenir de ce qu'il s'est passé¹⁸¹. De plus, les zones cérébrales identifiées dans la participation du contrôle de soi jouent également un rôle dans les tâches impliquant la mémoire. Le stress notamment peut dès lors nuire quant à la précision des souvenirs évoqués par le témoin, entraînant des erreurs dans leurs énoncés devant les cours et tribunaux¹⁸².

C'est pour ces différentes raisons que la question de la fiabilité des témoignages est au cœur de nombreux débats entre juristes – tant théoriciens que praticiens – et scientifiques, qui tentent d'identifier des méthodes dans le but de détecter la tromperie lors des témoignages, dont l'une d'elle est l'utilisation de la neuro-imagerie au sein des cours et tribunaux. Il existe de ce fait des raisons de croire que les scanners cérébraux seront capables, dans le futur, de déterminer avec précision si un individu est engagé dans une tromperie volontaire¹⁸³.

Il est également important de préciser qu'il existe deux principales techniques de preuves neuroscientifiques qui fonctionnent en tant que dispositifs de détecteur de mensonge¹⁸⁴. D'une

¹⁷⁸ F. COPPOLA, (2015), « Innovating witness testimony with neuroscience-based lie detection : A hypothetical normative framework », *op. cit.*, p. 146.

¹⁷⁹ B. BAERTSCHI, (2011), « Neuroimaging in the courts of law », *op. cit.*, p. 14.

¹⁸⁰ F. COPPOLA, (2015), « Innovating witness testimony with neuroscience-based lie detection : A hypothetical normative framework », *op. cit.*, p. 151.

¹⁸¹ D. SCHACTER et E. LOFTUS, (2013), « Memory and law : What can cognitive neuroscience contribute ? », *Nature neuroscience*, vol. 16, n°2, p. 120.

¹⁸² The Royal Society, (décembre 2011), « Neuroscience and the law », *Brain waves*, Module 4, p. 27.

¹⁸³ B. GARLAND et P. GLIMCHER, (2006), « Cognitive neuroscience and the law », *op. cit.* p. 132.

¹⁸⁴ D. CHURCH, (2017), « Neuroscience in the Courtroom : An international concern », *op. cit.*, p. 1833.

part, il y a l'imagerie par résonance magnétique (IRMf), d'autre part, il y a les empreintes cérébrales (brain fingerprinting), qui mesurent les changements de fréquence des ondes cérébrales lors de la reconnaissance d'images.

Malgré des doutes subsistants liés à la fiabilité de cette technique, l'utilisation des techniques de neurosciences dans le cadre de la détection de mensonges a déjà été utilisée aux Etats-Unis, notamment dans l'affaire *Harrington v. Iowa*, en 2003¹⁸⁵. Dans le cadre de cette affaire, la Cour suprême de l'Iowa a annulé la déclaration de culpabilité de meurtre prononcée contre Harrington, et a permis l'ouverture d'un nouveau procès, en raison des nouvelles preuves produites par un « *brain fingerprinting test* ». Cette technique est un système basé sur l'électro-encéphalogramme (EEG), qui a pour objectif de capturer et d'enregistrer les traces mémorisées par les personnes. D'un point de vue technique, ce test permet de mesurer les ondes cérébrales d'un individu sur base des images présentées par un ordinateur¹⁸⁶. En l'espèce, le test a montré que l'enregistrement auquel les experts ont eu accès dans le cerveau de Harrington ne correspondait pas à la scène de crime, mais bien à son alibi.

Cependant, même si ces techniques s'avèrent précises dans la détection de mensonges, elles soulèvent tout de même des questions liées à l'intrusion de la vie privée et de la pensée¹⁸⁷. Les critiques émises à l'encontre du polygraphe sont généralement transposées aux techniques de neuro-imageries utilisées en tant que détecteur de mensonges. Toutefois, les études scientifiques accentuant les connaissances liées au fonctionnement des processus impliqués dans les émotions de l'être humain pourraient être utilisées par les acteurs judiciaires, puisque la détection des émotions s'accompagne d'une lecture cérébrale¹⁸⁸. Il s'agit de cartographier les réseaux neuronaux jouant un rôle dans les différents états et comportements des individus. Pour ce faire, différents instruments et techniques peuvent être utilisés en vue d'analyser les émotions des individus, dont le scanner thermique, qui permet la détection et la mesure des variations de température en fonction des émotions ressenties par les individus¹⁸⁹.

¹⁸⁵ F. COPPOLA, (2015), « Innovating witness testimony with neuroscience-based lie detection : A hypothetical normative framework », *op. cit.*, p. 152.

¹⁸⁶ P. APPELBAUM, (2007), « The new lie detectors : neuroscience, deception and the courts », *op. cit.*, p. 461.

¹⁸⁷ P. APPELBAUM, (2007), « The new lie detectors : neuroscience, deception and the courts », *op. cit.*, p. 460.

¹⁸⁸ D. DENNO, (2016), « The place for neuroscience in criminal law », *op. cit.*, p. 74.

¹⁸⁹ M.-C. SORDINO, (2011), « Neurosciences et droit pénal : des connexions dangereuses ? », *op. cit.*, p. 181.

2.4. Évaluation de l'immatunité.

Dans cette optique, l'utilisation des neurosciences permettrait de démontrer que le cerveau d'un mineur serait moins développé que celui des adultes. Il présenterait une altération ou un retard dans son évolution, par conséquent le mineur est considéré comme étant immature¹⁹⁰. Par ailleurs, l'immatunité constitue un facteur atténuant, voire excusant, dans le cadre des procès pénaux¹⁹¹.

Une décision de justice provenant des Etats-Unis est à l'origine de cette évaluation. Il s'agit de l'arrêt *Roper v. Simmons*¹⁹². Dans cette affaire, en 1993, C. Simmons a été condamné à mort pour un crime qu'il a commis à l'âge de 17 ans. Il fit appel de la décision. Le 1^{er} mars 2005, la Cour suprême des Etats-Unis statua que l'accusé ne pouvait pas se voir infliger la peine capitale, en raison de son âge au moment des faits. Les juges ont considéré que les mineurs d'âges ne peuvent se voir appliquer le même traitement pénal que les adultes, dans la mesure où ils manquent de maturité, possèdent un sens des responsabilités moins développé et possèdent une identité instable, ce qui les rend également plus influençables¹⁹³.

De pareilles conclusions ont pu être tirées grâce à l'intervention d'experts, parmi lesquels se retrouvent des neuroscientifiques. Ces derniers ont insisté sur le fait que le développement du cerveau et le processus de maturation psychologique et émotionnelle continuent au moins jusqu'à l'âge de 20 ans, pouvant ainsi rendre les adolescents plus enclins à agir de manière impulsive¹⁹⁴. Ceci explique également la raison pour laquelle les adolescents manquent de maturité et ne peuvent pas être retenus coupables au même degré que les adultes.

En effet, plusieurs recherches menées cette dernière décennie se sont concentrées sur le développement du cerveau chez les adolescents¹⁹⁵. Celles-ci montrent que les individus continuent à mûrir et à se développer jusqu'à la vingtaine. C'est cet élément qui explique pourquoi les jeunes délinquants doivent bénéficier d'une culpabilité moindre par rapport aux

¹⁹⁰ F. BASILE et G. VALLAR, (2017), « Neuroscienze e diritto penale », *op. cit.*, p. 280.

¹⁹¹ P. CATLEY et L. CLAYDON, (2015), « The use of neuroscientific evidence in the courtroom by those accused of criminal offenses in England and Wales », *op. cit.*, pp. 536 et s.

¹⁹² *Roper v. Simmons*, (2005), 125 S. Ct. 1183.

¹⁹³ B. GARLAND et P. GLIMCHER, (2006), « Cognitive neuroscience and the law », *op. cit.* p. 132 ; J. CHANDLER, N. HARREL et T. POTKONJAK, (2018), « Neurolaw today – A systematic review of the recent law and neuroscience literature », *op. cit.*, p. 10.

¹⁹⁴ F. COVA, (2011), « Neurosciences et droit pénal : le déterminisme peut-il sauver la conception utilitariste de la peine ? », *op. cit.*, p. 35.

¹⁹⁵ J. CHANDLER, N. HARREL et T. POTKONJAK, (2018), « Neurolaw today – A systematic review of the recent law and neuroscience literature », *op. cit.*, p. 10 ; D. DENNO, (2016), « The place for neuroscience in criminal law », *op. cit.*, p. 78.

adultes¹⁹⁶. Les neuroscientifiques prônent la clémence envers les jeunes en indiquant que le cerveau des adolescents n'est pas encore suffisamment développé, en raison d'une lente maturation des lobes frontaux¹⁹⁷.

Cette affaire met ainsi en exergue d'une part la façon dont les neurosciences développementales et comportementales des adolescents offrent des informations importantes au niveau juridique¹⁹⁸, et d'autre part, la façon dont les avocats et autres acteurs du milieu judiciaire tentent d'utiliser les techniques neuroscientifiques pour convaincre au sein des cours et tribunaux.

2.5. Effets des images.

Depuis quelques années, il est évident que les tribunaux de plusieurs pays s'appuient sur des données émanant de techniques neuroscientifiques, à travers notamment des méthodes d'imagerie cérébrale, en vue de disculper ou de confondre des prévenus, puisqu'elles permettent de mieux comprendre le fonctionnement de l'être humain.

L'effet des images du cerveau et l'explication de leurs effets psychologiques peuvent constituer une source de confusion chez les individus.

Tout d'abord, il ressort qu'illustrer un propos à l'aide d'images du cerveau possède un effet persuasif¹⁹⁹. Dès lors, les données provenant d'imagerie cérébrale peuvent influencer le jury bien au-delà de l'importance qu'apportent réellement les images, puisqu'il apparaît que les images provenant de techniques neuroscientifiques, telles que l'IRM ou autres types de scanner, ensuite portées à la connaissance des jurés, semblent avoir un impact plus convaincant dans l'esprit de ceux-ci et influencer leur prise de décision et l'issue du jugement²⁰⁰.

Néanmoins, concernant cet effet persuasif probant, il est nécessaire de noter que les juges semblent moins influencés que les jurés et conservent généralement une part de leur

¹⁹⁶ D. DENNO, (2016), « Criminal behavior and the brain : when law and neuroscience collide », *op. cit.*, p. 416.

¹⁹⁷ O. GOODENOUGH et M. TUCKER, (2010), « Law and cognitive neuroscience », *op. cit.*, p. 77.

¹⁹⁸ O. JONES et F. SHEN, (2012), « Law and neuroscience in the United States », *op. cit.*, p. 364.

¹⁹⁹ D. MCCABE et A. CASTEL, (2008), « Seeing is believing : The effect of brain images on judgments of scientific reasoning », *Cognition*, pp. 346-351 ; O. OULLIER, (2012), « Le cerveau et la loi : analyse de l'émergence du neurodroit », *op. cit.*, p. 180.

²⁰⁰ B. BAERTSCHI, (2011), « Neuroimaging in the courts of law », *op. cit.*, p. 14.

indépendance lors de leur prise de décision²⁰¹. Les jurés, quant à eux, ne possèdent généralement que peu de connaissance technique sur laquelle s'appuyer pour prendre une décision²⁰².

De plus, de par sa trop grande importance qui lui est conférée, le risque est d'avoir recours de manière abusive au cerveau et à l'utilisation des données neuroscientifiques, puisque le danger est de considérer que ce type de preuve apporte la vérité scientifique perçue comme étant certaine et indiscutable²⁰³, ce qui est susceptible d'entraîner des effets pervers sur le devenir de l'individu et de le stigmatiser²⁰⁴. Il existe en effet un risque de retour à une explication réductrice d'un comportement violent et de dangerosité sur base d'une causalité biologique.

Enfin, précisons également qu'un procès n'est pas une expérimentation, et donc la nature des images du cerveau et leurs effets psychologiques sont une source de préoccupation dans le milieu judiciaire²⁰⁵. Dès lors, le fait que des images et des explications scientifiques puissent induire en erreur un public non professionnel, tel que les jurés, constitue une limite à la certitude juridique nécessaire au sein des cours et tribunaux.

3. Encadrement légal et limites.

Dans le cadre de cette troisième section, nous allons aborder les limites auxquelles l'utilisation des techniques de neuro-imageries doit faire face. Comment encadrer légalement les faits neuroscientifiques portés devant les cours et tribunaux, et quelles sont les limites imposées pour qu'un fait neuroscientifique soit reçu dans le domaine de la justice pénale ?

Ensuite, il s'agira d'étayer nos propos en examinant l'état de la question de l'utilisation des techniques de neuro-imageries au sein des cours et tribunaux, à travers le monde. Pour ce faire, nous évoquerons tant la situation aux Etats-Unis qui apparaissent comme les précurseurs quant à l'utilisation de ces techniques, que le reste du monde, en s'arrêtant bien évidemment

²⁰¹ S. DESMOULIN-CANSELIER, (2017), « Another perspective on "neurolaw" : the use of brain imaging in civil litigation regarding mental competence », *BioLaw Journal*, n°3, p. 246.

²⁰² M. LYNCH et R. McNALLY, (2005), « 'science', 'sens commun' et preuve ADN : une controverse judiciaire à propos de la compréhension publique de la science », *op. cit.*, p. 659.

²⁰³ L. PIGNATEL et O. OULLIER, (2014), « Les neurosciences dans le droit », *op. cit.*, p. 99.

²⁰⁴ G.-M. GKOTSI, V. MOULIN et J. GASSER, (2015), « Les neurosciences au tribunal : de la responsabilité à la dangerosité, enjeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française », *op. cit.*, p. 392.

²⁰⁵ B. BAERTSCHI, (2011), « Neuroimaging in the courts of law », *op. cit.*, p. 15.

au cas de l'Europe, dont les pays évoluent à des vitesses différentes en ce qui concerne l'acceptation de ces techniques.

3.1. L'éthique et les limites.

Le sentiment selon lequel il serait possible, grâce à l'utilisation des techniques de neurosciences, de prédire un comportement ou de trouver des corrélations entre le cerveau et les actions des individus a ouvert la porte à un important débat sur l'impact possible que les neurosciences peuvent avoir sur le droit²⁰⁶. En effet, il est évident que l'émergence des neurosciences intéresse le monde judiciaire, dans la mesure où celles-ci peuvent apporter des informations, qu'il s'agisse d'expertises judiciaires, d'évaluation de la responsabilité de l'individu,...²⁰⁷ Cependant, de nombreuses critiques et limites ont été soulevées, tant sur la fiabilité de ces techniques, que sur les questions éthiques qu'elles posent dans le cadre de l'utilisation extra-médicale des techniques neuroscientifiques.

Les principales limites mises en avant par rapport à l'utilisation des neurosciences dans le cadre de la justice pénale sont les suivantes.

Tout d'abord, des interrogations éthiques sont soulevées suite à la rapidité avec laquelle les techniques neuroscientifiques se développent en ce qui concerne la volonté d'exploration du cerveau. De prime à bord, la neuro-imagerie a été développée pour être utilisée dans le champ médical, mais son élargissement au domaine judiciaire pose dès lors de nouvelles questions éthiques. En effet, son utilisation en dehors du domaine médical peut notamment mener à des risques de surinterprétation ou à un détournement de sa finalité. Les craintes portent notamment sur leur utilisation en tant que nouvelle technique de détecteurs de mensonges²⁰⁸. Le risque porte en effet sur le fait d'accorder une valeur de vérité scientifique aux neuro-images, alors qu'en réalité elles ne font que visualiser l'activité cérébrale des individus et les éléments physiologiques impliqués dans cette activité²⁰⁹.

²⁰⁶ B. BOTTALICO, (2011), « Cognitive neuroscience, decision making and the law », *op. cit.*, p. 429.

²⁰⁷ L. PIGNATEL et O. OULLIER, (2014), « Les neurosciences dans le droit », *op. cit.*, p. 96.

²⁰⁸ P. LARRIEU, (2012), « Regards éthiques sur les applications juridiques des neurosciences », *op. cit.*, p. 147 ; P. LARRIEU, (2012), « Le droit à l'ère des neurosciences », *op. cit.*, p. 107.

²⁰⁹ L. PIGNATEL et V. GENEVES, (2016), « Etat de l'art "droit et neurosciences" », (Rapport de recherche), *Mission de recherche Droit & Justice*, p. 51.

En outre, les techniques neuroscientifiques de l'imagerie cérébrale sont limitées quant aux images qui sont produites, pouvant dès lors mener à des malentendus²¹⁰. En effet, les images obtenues à l'aide de ces techniques ne produisent pas une image directe de l'activité du cerveau de l'individu, mais il s'agit en réalité d'une image reconstruite grâce aux outils informatiques. C'est pourquoi, à l'heure actuelle, la fiabilité et l'admissibilité de ces preuves sont encore fortement critiquées devant les cours et tribunaux.

Par ailleurs, chaque domaine ayant son propre jargon, des difficultés de compréhension et de communication peuvent apparaître dans les cours et tribunaux lorsqu'un expert témoigne²¹¹. D'une part des termes très techniques nécessitant des explications sont utilisés tant par les juristes que par les scientifiques lors des procès. D'autre part, il existe aussi des situations où chaque domaine utilise un même terme, mais dans un sens différent.

De surcroît, l'élément crucial pour le droit est d'identifier l'état mental de l'individu lorsqu'il a commis l'acte, alors que les techniques de neuro-imageries sont effectuées après, dès lors l'état mental a pu se modifier entre temps²¹². C'est la raison pour laquelle les données émanant de ces techniques peuvent manquer de fiabilité.

De plus, il est nécessaire d'interpréter les images provenant des neuro-images²¹³. Dans ce cadre là, il est important de préciser que les IRM ne mesurent pas l'activité neuronale en soi, mais visualisent uniquement de manière indirecte l'activité cérébrale de l'individu. Pour l'essentiel, il s'agit donc d'une méthode permettant de mettre en exergue des corrélations, et non pas des liens de causalité entre une région cérébrale et des fonctions cognitives²¹⁴.

En outre, les cerveaux diffèrent d'un individu à l'autre et ne cessent de se développer et de se modifier au fil du temps. Il apparaît que la manière dont les différentes aires cérébrales communiquent entre elles peuvent varier. Cet élément appuie également le fait que la présence d'une lésion ou d'un dysfonctionnement cérébral sur base d'une image chez un individu, ne prouve pas pour autant la présence d'un dysfonctionnement mental chez cet

²¹⁰ G.-M. GKOTSI et J. GASSER, (2015), « Critique de l'utilisation des neurosciences dans les expertises psychiatriques : le cas de la responsabilité pénale », *op. cit.*, p. 441.

²¹¹ S. LEISTEDT, (2014), « Chronique. Le cerveau à la barre : Une expérience nord-américaine », *op. cit.*, p. 1248.

²¹² G.-M. GKOTSI et J. GASSER, (2015), « Critique de l'utilisation des neurosciences dans les expertises psychiatriques : le cas de la responsabilité pénale », *op. cit.*, p. 441.

²¹³ S. MORSE, (2017), « Neuroscience evidence in forensic contexts : Ethical concerns », *Faculty Scholarship*, University of Pennsylvania Law School, p. 22.

²¹⁴ B. BAERTSCHI, (2011), « Neuroimaging in the Courts of Law », *op. cit.*, p. 11.

individu, puisque rien n'est jamais figé au sein d'un cerveau²¹⁵. Le fait de prendre en compte la variabilité et l'individualité des connexions et du fonctionnement du cerveau peut ainsi faire avancer la connaissance par rapport à de nombreuses maladies mentales, et un cerveau comportant des connexions cérébrales différentes ne doit pas nécessairement être considéré comme étant pathologique et dangereux pour la société.

Enfin, de nombreux droits sont également susceptibles d'être atteints par l'utilisation accrue des techniques neuroscientifiques au sein des tribunaux, tels qu'une atteinte à la liberté de penser, une invasion dans la vie privée des individus, un risque important d'auto-incrimination, un préjudice au procès équitable,...²¹⁶

3.2. Etat de la question des techniques de neuro-imageries à travers le monde.

Où en est, à l'heure actuelle, l'acceptation des neurosciences dans le domaine de la justice, d'un point de vue international ?

C'est principalement aux Etats-Unis que les images du cerveau, essentiellement sur base de l'utilisation de l'électro-encéphalogramme, permettant de mesurer l'empreinte cérébrale, de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle, ainsi que de l'imagerie par diffusion spectrale, visant l'amélioration du recueil de données, sont introduites dans le cadre d'un procès pénal, afin de démontrer soit l'incapacité de l'accusé à subir son procès, soit sa culpabilité, ou encore dans le but de mieux déterminer sa peine²¹⁷.

C'est un cas datant de 1991 qui constitue l'acte de naissance de l'utilisation de l'imagerie cérébrale comme preuve au sein des tribunaux aux Etats-Unis. Dans le cadre de cette affaire²¹⁸, un new-yorkais de 65 ans étrangle sa femme avant de déguiser le meurtre en suicide en jetant le corps du 12^{ème} étage d'un immeuble. Lors de son procès, il avoue tout, mais en s'appuyant sur des clichés cérébraux, il plaide l'irresponsabilité. En effet, un kyste dans son cerveau serait la cause de son comportement.

²¹⁵ D. DENNO, (2016), « The place for neuroscience in criminal law », *op. cit.*, p. 81.

²¹⁶ Pour de plus amples développements à cet égard, voir notamment : C. KRAFT et J. GIORDANO, (2017), « Integrating brain science and law : Neuroscientific evidence and legal perspectives on protecting individual liberties », *op. cit.*, pp. 619-621 ; D. CHURCH, (2017), « Neuroscience in the Courtroom : An international concern », *op. cit.*, pp. 1846-1853.

²¹⁷ C. BYK, (2011), « Neurosciences et administration de la preuve pénale devant les juridictions des Etats-Unis », *op. cit.*, pp. 60-62.

²¹⁸ *People of the State of New York v. Weinstein*, 156 Misc 2d 34, 591 N.Y.S. 2d 715, 1992.

Dans de nombreux cas, au sein des tribunaux aux Etats-Unis, des témoignages neuroscientifiques sont fournis afin de soutenir les revendications légales d'une partie, ainsi que pour débattre de la pertinence ou de l'invalidité de celles-ci. Dès lors, il y a lieu de constater que de nos jours, de nombreux états américains admettent la preuve scientifique lorsque celle-ci se fonde sur l'empreinte cérébrale des individus²¹⁹. Il en ressort qu'il existe déjà une certaine jurisprudence dans le domaine de l'utilisation des données émanant des neuro-images au sein des cours et tribunaux américains, et que les juges se basent de plus en plus sur l'opinion des spécialistes en neurosciences pour fonder leurs décisions.

Toutefois, ces preuves ne sont pas utilisées pour déterminer si l'individu est innocent ou coupable, ni pour soutenir qu'un certain état mental impliquerait ou non une absence de préméditation²²⁰. Les preuves de nature neuroscientifiques viennent seulement à l'appui des décisions, étant donné qu'un examen d'imagerie cérébrale ne pourrait en aucun cas tenir lieu de preuve unique.

Pour autant, les Etats-Unis ne sont pas le seul pays utilisant des données émanant des techniques de neuro-imageries lors d'une procédure judiciaire. Il existe effectivement de nombreux cas, notamment au Canada²²¹.

De plus, en 2008, des données neuroscientifiques provenant d'imagerie cérébrale ont été utilisées pour la première fois en Inde comme preuve à charge pour condamner un individu dans une affaire de meurtre²²². Dans ce cadre là, ce sont les enregistrements de l'activité du cerveau de l'accusée qui ont été utilisées en tant que détecteur de mensonge et l'ont condamné à l'exécution. Nonobstant, la Cour suprême de l'Inde a déclaré que l'utilisation de telles techniques était illégale et contraire à la Constitution, ainsi la jeune femme a été libérée sous caution quelques mois après sa condamnation²²³.

²¹⁹ N. FARAHANY, (2015), « Neuroscience and behavioral genetics in US criminal law : An empirical analysis », *op. cit.*, p. 493.

²²⁰ G.-M. GKOTSI, V. MOULIN et J. GASSER, (2015), « Les neurosciences au tribunal : de la responsabilité à la dangerosité, enjeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française », *op. cit.*, p. 388.

²²¹ Pour toutes les questions abordant la manière de savoir comment les preuves neuroscientifiques sont utilisées dans le système de justice pénale au Canada, voir notamment : J. CHANDLER, (2015), « The use of neuroscientific evidence in Canadian criminal proceedings », *Journal of law and the biosciences*, pp. 550-579 ; R. POIRIER, (2000), « Recours aux expertises scientifiques dans les Cours de Justice Pénale : Evolution du phénomène à Montréal (1960-1990) », *op. cit.*, pp. 61-76 ; I. DREAN-RIVETTE, (2013), « L'utilisation d'outils neuroscientifiques en droit criminel canadien : Un regard comparé pour une éthique réflexive », in *Neurolex Sed... Dura lex ? L'impact des neurosciences sur les disciplines juridiques et les autres sciences humaines : études comparées*, éd. by P. Larrieu, B. Rouillet et C. Gavaghan, pp. 217-231.

²²² M.-C. SORDINO, (2011), « Neurosciences et droit pénal : des connexions dangereuses ? », *op. cit.*, p. 183.

²²³ L. PIGNATEL et O. OULLIER, (2014), « Les neurosciences dans le droit », *op. cit.*, p. 88.

En ce qui concerne la situation dans l'espace européen, il y a lieu de constater qu'une jurisprudence émergente apparaît dans certains pays, tels qu'au Royaume-Uni²²⁴, aux Pays-Bas²²⁵ ou encore en Italie.

En Italie²²⁶, il existe, entre autre, un cas de 2011, où une jeune femme de 28 ans a tué sa sœur et tenté de tuer ses parents. La défense a fait appel à des tests et des techniques neuroscientifiques, tel que l'électro-encéphalogramme, afin de démontrer la présence d'altérations dans des régions du cerveau de l'accusée, qui sont liées à une prédisposition au comportement agressif. Elle a, en définitive, été déclarée coupable, mais partiellement responsable. Par conséquent, sa peine a été diminuée.

En France, ce type de méthode a été rejeté pendant longtemps. Néanmoins, c'est le premier pays à avoir légiféré en la matière, puisque, comme nous l'avons mentionné plus tôt dans ce travail²²⁷, une loi de 2011²²⁸ permet l'utilisation des neurosciences à des fins médicales, de recherche scientifique, et dans le cadre d'une expertise judiciaire.

En Suisse, l'utilisation de techniques neuroscientifiques a été refusée, car ces techniques ont été jugées comme portant atteinte à la dignité²²⁹.

En Belgique, il n'existe aucune jurisprudence portant sur l'utilisation des techniques neuroscientifiques au tribunal. Un cas²³⁰ s'en rapproche, car les experts estiment que l'oubli échappe à toute forme de volonté consciente et donc de contrôle de l'individu. Cependant, cette décision se base sur des études menées par des neurologues et des psychologues, et non pas sur l'utilisation de techniques neuroscientifiques.

²²⁴ Pour un aperçu de l'utilisation des preuves neuroscientifiques par les accusés au sein des procédures pénales au Royaume-Uni, voir notamment : P. CATLEY et L. CLAYDON, (2015), « The use of neuroscientific evidence in the courtroom by those accused of criminal offenses in England and Wales », *op. cit.*, pp. 510-549.

²²⁵ Pour une approche empirique sur la relation entre les neurosciences et le droit pénal au sein de la justice pénale aux Pays-Bas, voir : C. DE KOGEL et J. WESTGEEST, (2015), « Neuroscientific and behavioral genetic information in criminal cases in the Netherlands », *op. cit.*, pp. 588-603.

²²⁶ A. SANTOSUOSSO et B. BOTTALICO, (2013), « Neuroscienze e genetica comportamentale nel processo penale italiano. Casi et prospettive », *op. cit.*, pp. 72-75.

²²⁷ Voir ci-dessus, p. 60.

²²⁸ Loi n°2011-814 du 7 juillet 2011 relative à la bioéthique.

²²⁹ *Ibid*, p. 189.

²³⁰ Tribunal de Bruxelles, 13 octobre 2013.

TROISIEME PARTIE

—

ANALYSE EMPIRIQUE DE NOTRE MATERIEL

INTRODUCTION

Cette troisième partie est l'occasion de tenter de répondre à la question de recherche initialement posée dans le cadre de notre mémoire, à savoir, « *De quelle(s) manière(s) les techniques de neuro-imageries et leurs effets sont-ils mobilisés au sein des cours et tribunaux par les différents acteurs neuroscientifiques impliqués dans le cadre de la décision Cone v. Carpenter, et qui ont la volonté de rendre ces techniques plus convaincantes et plus légitimes dans le domaine de la justice pénale ?* ».

Nous avons donc décidé d'analyser une décision de justice provenant des Etats-Unis, dans le but d'en faire ressortir les éléments pertinents permettant de mettre en avant les relations et les interactions existantes entre le domaine des neurosciences et des neuro-images d'une part, et le domaine de la justice pénale d'autre part.

L'analyse des données émanant de la décision doit permettre de mettre en avant et de décrire les manières dont les neuroscientifiques ont mobilisé des données provenant des techniques de neuro-imageries. Cette mobilisation est faite en vue de chercher à comprendre de quelles façons ces techniques peuvent produire des éléments pertinents afin de rendre des jugements. À cet égard, il s'agit donc de mettre en exergue la façon dont les techniques de neuro-imageries sont utilisées par les neuroscientifiques devant la Cour.

En effet, tout au long de ce travail, nous avons tenté d'identifier des concepts et des éléments permettant de décrire la façon dont un fait scientifique se construit dans le domaine de la justice pénale. Ce sont les éléments pertinents de la « *science en action* », développée par Latour et Calon, que nous avons choisi de mobiliser en tant que grille d'analyse pour rédiger cette partie. C'est pourquoi nous les reprenons en vue de les appliquer dans l'analyse de la décision étudiée.

En l'espèce, il s'agit d'effectuer l'analyse à partir du point de vue des neuroscientifiques et d'établir le fait qu'ils veulent mettre en avant pour les différents acteurs, à savoir la Cour, d'autres neuroscientifiques, les techniques de neuro-imageries, ainsi que le cerveau, que la vérité est représentée par le fait que les neuro-images sont en mesure de donner des informations pertinentes quant à l'état mental des individus, en l'occurrence de Mr Cone. Il importe de montrer de quelles manières le fait scientifique en question s'établit. C'est pourquoi nous allons tenter d'apporter divers éléments en vue de comprendre comment les

neuroscientifiques agissent pour promouvoir les neuro-images, et les apports de ces techniques de neuro-imageries au sein de la justice pénale.

La suite de cette partie sera structurée de façon chronologique et s'articulera en deux épisodes distincts.

Tout d'abord, le premier aura trait aux faits datant des années 1980 et à leurs conclusions. Cette première partie nous permettra ainsi de resituer les événements sur lesquels les experts se prononcent par la suite.

Ensuite, le second sera lié aux acteurs impliqués lors des années 2014, mettant en avant la controverse qui nous occupe au sein de notre mémoire. C'est au sein de cette seconde partie que nous mobiliserons la théorie de l'acteur-réseau étant donné qu'il s'agit d'identifier et de développer les manières dont les neuroscientifiques constituent leurs affirmations et les mécanismes qu'ils mobilisent pour étayer leurs propos.

Enfin, nous terminerons cette partie empirique par une conclusion analytique, permettant de tirer une synthèse de la manière dont la vérité a été ou non validée et les manières dont cela s'est opéré.

CHAPITRE 1 : LES DONNEES NEUROSCIENTIFIQUES DES ANNEES 1981 ET 2014.

Dans le cadre de cette analyse, nous allons notamment tenter de mettre en exergue les différents acteurs impliqués au sein de la controverse ayant trait à l'acceptation ou au refus des techniques de neuro-imageries au sein des cours et tribunaux. Dans la théorie de l'acteur-réseau, les acteurs sont appelés des « *actants* »²³¹. Chacun des acteurs impliqués dans la construction et la compréhension de l'innovation, à savoir la construction du fait scientifique dans le cadre de la justice pénale, vont être identifiés au sein de cette analyse, et leur rôle respectif sera déterminé.

Les chercheurs s'intéressent à la construction des faits scientifiques et considèrent que ces faits émanent des relations entre les différents acteurs, tant humains que non-humains. C'est grâce à leurs apports que le monde peut être pensé en termes de réseaux, puisqu'ils jouent un rôle important dans la création et la transformation de la connaissance et du fait scientifique étudié²³².

Nous tenterons également d'établir, tout au long de ce chapitre, différents mécanismes employés par les neuroscientifiques pour introduire et soutenir leurs arguments à propos de l'apport des techniques de neuro-imageries dans le développement de données fiables et pertinentes sur lesquelles la Cour pourra se baser à l'avenir pour prendre une décision. En effet, certains acteurs neuroscientifiques utilisent divers mécanismes, en mettant en avant, notamment, la physique et l'intérêt des acteurs non-humains. Ces éléments vont ainsi nous permettre de chercher à comprendre la façon dont les neuroscientifiques ont amené leurs arguments devant la Cour.

Nous verrons notamment qu'en 2014 les neuroscientifiques viennent apporter de nouvelles données et tentent de changer la vision des choses, par le biais de nouveaux procédés qu'ils parviennent à mettre en place sur base des techniques de neuro-imageries qui apportent de nouveaux éléments en produisant ses effets.

²³¹ Les « *actants* » représentent toutes les parties prenantes à la controverse. Il importe qu'ils soient tous pris en compte dans le cadre du processus de traduction, B. LATOUR, (1989), *La science en action*, op. cit., p. 202.

²³² M. CALLON et J. LAW, (1997), « L'irruption des non-humains dans les sciences humaines : quelques leçons tirées de la sociologie des sciences et des techniques », op. cit., p. 114.

1. L'année 1981 et les experts du procès en Floride.

En 1981, Brady Cone s'est retrouvé devant la Cour en Floride. Il fut jugé et reconnu coupable de meurtres et de vol avec effraction dans une pharmacie. À cette époque, son avocat a fait appel à des psychologues cliniques et à des psychiatres pour évaluer son état. Il est nécessaire de préciser qu'à cette époque, aucune technique de neuro-imageries n'a été utilisée dans le cadre du procès de Mr Cone. En effet, les psychologues et psychiatres qui sont intervenus ont utilisé uniquement des tests psychologiques.

Tout d'abord, il y a le psychologue clinique et légiste, William G. Ryan, qui a évalué l'état de Mr Cone en se basant sur des tests psychologiques qu'il lui a fait passer. Le docteur W. Ryan était affilié à l'Université d'Alabama à Birmingham et a produit des articles à propos de la schizophrénie et de la santé mentale. Les tests psychologiques qu'il a fait passer à Cone sont les suivants : l'échelle de Wechsler Adult Intelligence (WAIS)²³³, le test d'aperception thématique Rorschach²³⁴ et l'inventaire multiphasique de la personnalité du Minnesota (MMPI)²³⁵.

Ensuite, le psychiatre Arthur T. Stillman est également intervenu pour évaluer l'état de Mr Cone sur base de tests psychologiques. Ce docteur a mis au point des programmes de santé mentale dans le comté de Broward et a, par ailleurs, été appelé dans plusieurs procès pour se prononcer sur l'état mental des accusés. Il a évalué Cone en se basant sur les résultats des tests effectués par le Dr Ryan et a procédé à un examen de son état mental en vue d'examiner ses systèmes de fonctionnement mental, émotionnel et comportemental.

Les conclusions qui ressortent de ces deux intervenants sur base des tests psychologiques, à propos de l'état de Mr Cone, sont les suivantes. Pour le Dr Ryan, Mr Cone est atteint d'un

²³³ Le test WAIS est un test permettant de calculer le quotient intellectuel (QI) des adultes, qui est utilisé dans le cadre d'un examen psychologique. Il permet notamment de déterminer les points forts et les points faibles du profil cognitif d'un individu, N. BENSON, D. HULAC et J. KRANZLER, (2010), « Independent examination of the Wechsler Adult Intelligence Scale : What does the WAIS measure ? », *Psychological Assessment*, vol. 22, n°1, pp. 121-130.

²³⁴ Le « *Thematic Apperception Test* » est un test projectif utilisé par les psychologues cliniciens en tant qu'outil diagnostique, dont le principe est de demander à l'individu de raconter une histoire à partir d'une image. L'analyse du récit permet au psychologue d'évaluer la personnalité de l'individu, permettant la compréhension de son fonctionnement et de sa structure psychologique, A. ANDRONIKOF et P. FONTAN, (2017), « Le Rorschach et les tests projectifs », in *Manuel de psychiatrie*, éd. by J. Guelfi et F. Rouillon, Elsevier Masson, 3^{ème} éd., pp. 166-172.

²³⁵ Le MMPI est un outil d'évaluation de la personnalité, révélant l'aspect structurel et organisationnel de l'individu, permettant ainsi de révéler sa dynamique psychologique, N. KOSTOGIANNI, (2010), « Intégration des données Rorschach et MMPI dans l'examen psychologique », in *Diagnostic au traitement : Rorschach et MMPI-2*, pp. 67-85.

trouble schizzo-affectif qui se déploie à mesure que le manque de structure augmente. Par ailleurs, il estime que sa consommation de drogue occupe une large part de responsabilité dans son comportement.

Il a déclaré que : « *As intra-psychic stress becomes combined with external stress and then with substance abuse, he undoubtedly becomes psychotic and enters a world of orality where he must do what he needs. Mr Cone has some ego capacity to deal with impulse derivatives. (...). As the external structure fades, his internal structure fades and Mr Cone becomes a danger to himself and others. (...). At this point, the drugs merely exacerbate the already schizo-affective psychotic behavior which would occur in this individual independent of drug usage* »²³⁶.

Ils ont tous les deux conclu que Mr Cone était apte à subir un procès, mais admettent qu'au moment des faits, il est peu probable qu'il était compétent et conscient de ses actes. L'un des faits qui les a poussés à ne pas le déclarer irresponsable de ses actes est que la prison est un lieu qui convient à Mr Cone, dans la mesure où il s'agit d'un espace structuré. Toutefois, ce n'est pas au sein d'un tel établissement que sa pathologie pourrait s'améliorer.

Le Docteur Ryan a également déclaré qu'il était peu probable que Mr Cone était atteint de lésions organiques au cerveau, car ses résultats au test WAIS étaient bons. Or s'il avait eu des lésions au cerveau à ce moment là, les résultats d'intelligence auraient été différents, il y aurait eu de fortes variations. Il en est de même pour les autres tests passés par Mr Cone ; le MMPI a mis en avant des profils étranges, malgré qu'il ait été effectué dans une situation structurée. Le test d'aperception thématique a quant à lui mis en exergue une nature névrotique et de nombreux conflits au sein de la personnalité de Mr Cone.

Plusieurs déclarations du docteur Ryan mettent en évidence ces différents éléments :

« *Ryan stated that to the WAIS, when anxiety and other emotional factors start intruding, or you have an organic problem, then you get a variance. (...)* »²³⁷. De plus, « *Ryan addressed some people having anxiety with testing and noted that with Cone there was no manifest anxiety* »²³⁸.

²³⁶ Cone v. Carpenter, (2016), n°97-2312-JPM, pp. 7-8.

²³⁷ Cone v. Carpenter, (2016), n°97-2312-JPM, p. 9.

²³⁸ Ibid., p. 12.

En outre, « *Based on the Rorshach test results, Ryan described “disintegration” as when one’s thinking gets confused and it “becomes a little bit unclear as to what’s your reality and what’s external reality”* » (...). « *He testified that there were issues with Cone’s thinking and perception : we’re talking about two separate functions, but we’re talking about a disturbance in both* »²³⁹.

Enfin, « *Ryan testified that the MMPI results were valid. The hysteria scale was above abnormal limits. (...). He noted that the testing was done in a structured situation, and was still producing bizarre profiles. (...). Even on the WAIS, where the structure diminishes, things start getting a little crazy* »²⁴⁰.

Le Docteur Stillman, ajoute des éléments, en se penchant plus principalement sur l’aspect de la consommation de drogue et le comportement social de Mr Cone et estime qu’il s’exclut socialement, car il ne parvient pas à entrer en contact avec les gens et à créer des relations. Par ailleurs, ce type de comportement aurait été beaucoup plus facile à traiter lorsqu’il était jeune, plutôt que maintenant, mais n’exclut pas l’existence de thérapie pouvant le remettre sur le droit chemin.

Il en conclut que : « *at the time of the offense, Cone was functioning without structure, without limits of an external nature and cannot create them for himself, resulting in a decompensation in which his behavior becomes adverse and indicates that he does not discern rightness from wrongness, nor is he, indeed, fully aware of the nature of his behavior and can give no consideration to the consequences of his behavior. Therefore, in conclusion, this subject is presently, as stated above, sane and competent, but at the alleged time of the alleged offense, he becomes insane and incompetent on a temporary basis until he is again contained in a structured situation* »²⁴¹.

En conclusion, les deux spécialistes étant intervenus en 1981 pour évaluer Brady Cone ont perçu des tendances psychotiques ou schizophréniques, ainsi qu’un problème lors des raisonnements et de la logique chez Mr Cone. De plus, ils s’accordaient sur le fait que Mr Cone n’était probablement pas conscient de ses actes au moment des faits et qu’il ne faisait pas la différence entre le bien et le mal lorsqu’il était dans une phase non structurée de sa vie.

²³⁹ *Ibid.*, pp. 12-13.

²⁴⁰ *Ibid.*, p. 14.

²⁴¹ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 19.

Toutefois, ils n'ont pas considéré qu'il était nécessaire d'approfondir l'étude de sa personnalité. Dès lors, ils n'ont pas préconisé de tests supplémentaires, qui auraient pu mettre en évidence la présence de lésions cérébrales et de troubles mentaux plus importants dans le chef de Mr Cone. Nous verrons ci-après que les experts interpellés en 2014 ont tendance à dire que dans une telle situation une demande d'imagerie cérébrale est nécessaire afin d'exploiter toutes les pistes envisageables et que de telles techniques n'étaient pas totalement inexistantes à l'époque, même si, bien entendu, elles étaient tout de même moins développées qu'à l'heure actuelle.

2. Les controverses et les données neuroscientifiques dans les années 2014.

En 2014, Brady Cone soutient que certains éléments auraient dû faire l'objet d'une enquête plus approfondie et d'une présentation lors de son procès pour meurtre de 1981, notamment en ce qui concerne sa santé mentale. Il affirme qu'il a subi des préjudices tant au stade de la décision de culpabilité qu'à celui de la détermination de la peine lors de son procès, en raison des manquements de son avocat. Par ailleurs, les rapports psychologiques effectués en 1981 sont essentiels à l'évaluation de l'état de Mr Cone au cours de l'audience en reconsidération de preuve en 2014. C'est pourquoi il a fait appel à plusieurs experts en neurosciences et en neuro-images pour se prononcer sur son état, en s'appuyant sur des données émanant de diverses techniques de neuro-imageries.

La problématisation que les neuroscientifiques souhaitent mettre en avant repose sur leur volonté de rendre l'utilisation des neuro-images plus crédible et légitime lorsqu'elles sont mobilisées devant les cours et tribunaux. Il s'agit également de mettre en évidence les relations existantes entre les différents acteurs, afin de montrer leurs points de vue divergents, dont certains ont l'intention d'insister sur la fiabilité qu'apportent ces techniques, alors que d'autres sont plus réservés lorsqu'il s'agit de se prononcer sur cet aspect.

En effet, le cas de Mr Cone soulève des controverses tant scientifiques que juridiques, ayant eu comme conséquence d'obliger les acteurs neuroscientifiques à être explicites et à ouvrir la boîte noire concernant la production de faits scientifiques, à savoir la volonté de rendre l'utilisation des techniques de neuro-imageries plus crédibles et légitimes lorsqu'elles sont

mobilisées devant la justice pénale²⁴². Ce qui a dès lors obligé les acteurs juridiques à faire de même pour se prononcer sur la facticité de ces techniques. C'est ici que nous allons voir quels acteurs essayent de montrer à la Cour les apports que peuvent soutenir ces données, et lesquels essayent plutôt d'amener la Cour à croire une autre vérité, ou à douter de l'affirmation de son opposant.

Dans le courant des sections qui suivent, nous allons petit à petit aborder plusieurs acteurs pertinents, tant humains que non-humains, ainsi que le rôle de chacun. Les manières dont ils parviennent à constituer leurs affirmations scientifiques seront développées en mettant également en évidence différents stratagèmes qu'ils utilisent en vue de rendre légitime l'utilisation des techniques de neuro-imageries devant les cours et tribunaux et de tenter de faire adhérer les autres acteurs à leur point de vue.

Parmi les acteurs impliqués dans le cadre de cette controverse, nous retrouverons d'une part des humains, et d'autre part des acteurs non-humains, puisqu'il apparaît évident qu'il n'y a pas une séparation stricte entre ces deux types d'acteurs et qu'ils interviennent ensemble dans la construction de la connaissance²⁴³. Les acteurs non-humains interviennent largement dans la vie des acteurs humains, comme nous aurons l'occasion de le constater.

Les techniques de neuro-imageries constituent des entités non-humaines qui prennent part à la création d'un réseau, dont elles constituent les acteurs centraux. Elles intéressent et enrôlent un certain nombre d'autres acteurs permettant de redéfinir leurs identités. Lorsqu'un objet, c'est-à-dire un acteur non-humain, est capable de mettre en évidence ses propres caractéristiques lui permettant *de facto* de produire ses effets, il est en mesure de montrer qu'il existe des intéressements et que des alliances se créent.

Nous verrons ci-après que les techniques de neuro-imageries, ainsi que le cerveau, qui constituent ensemble les acteurs non-humains de notre recherche, peuvent être mis en œuvre par deux types de pratiques distinctes, qui sont celles développées tout au long de notre mémoire. En effet, nous constatons que ces acteurs peuvent être perçus comme des outils scientifiques, mais également en tant que moyen de preuve. Ce sont ces deux types de pratiques qui vont être développées dans la suite de notre analyse, en mettant en évidence les intéressements qui se produisent.

²⁴² B. LATOUR, (1987), *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*, Harvard University Press, p. 8.

²⁴³ K. FRANÇOIS, (2011), « In-between science and politics », *Found. Sci.*, vol. 16, p. 165.

2.1. Les acteurs non-humains en tant qu'outil scientifique.

Les acteurs non-humains ne dépendent pas de l'acteur humain. Ils possèdent des caractéristiques qui leur sont propres, de façon à ce qu'elles s'imposent aux humains. En effet, les acteurs non-humains sont des médiateurs et font faire des actions aux humains, qui n'agissent donc pas seuls²⁴⁴. Les acteurs humains représentent ainsi les porte-paroles des non-humains, favorisant ainsi l'aboutissement des échanges et la création d'un réseau, dans le sens où le porte-parole permet de parler au nom des autres²⁴⁵. Il s'agit du représentant des autres acteurs qui prennent part à l'innovation, permettant de ce fait de faire émerger de nouvelles données²⁴⁶.

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) et la tomographie par émission de positrons (TEP) représentent deux techniques de neuro-imageries largement utilisées par les différents experts neuroscientifiques intervenant dans le cadre de cette décision. En outre, ces deux techniques font parties des acteurs non-humains impliqués et mobilisés par les neuroscientifiques. C'est pourquoi nous nous y arrêtons plus amplement.

L'IRM mesure de manière indirecte l'activité cérébrale, et est considérée comme une technique non invasive, dans le sens où elle n'utilise pas de radiation ionisante. Grâce à cette technique, les chercheurs sont désormais capables d'obtenir une mesure précise du volume des structures cérébrales, et de séparer les différents types de tissu cérébral assez facilement. Cette technique est très utile pour percevoir les anomalies, car elles possèdent des caractéristiques de résonance très différentes par rapport à celles d'un cerveau normal²⁴⁷.

Le TEP, quant à lui, permet de mesurer les variations dans les régions cérébrales pendant l'exécution d'une tâche²⁴⁸. Cette technique est plus invasive, étant donné qu'il s'agit d'injecter des isotopes radioactifs dans le sang, en les associant à des molécules identiques ou proches de molécules présentes de manière naturelle dans l'organisme humain. Elle permet d'examiner la structure du cerveau, en analysant le taux d'absorption de glucose dans le

²⁴⁴ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, op. cit., pp. 183 et 202.

²⁴⁵ *Ibid*, p. 173.

²⁴⁶ M. CALLON, R. LHOMME et J. FLEURY, (1999), « Pour une sociologie de la traduction en innovation », op. cit., p. 125.

²⁴⁷ O. GOSSERIES et al., (2008), « Que mesure la neuro-imagerie fonctionnelle : IRMf, TEP et MEG ? », *Rev. Med. Liège*, vol. 63, n°5-6, p. 236.

²⁴⁸ L. HERTZ-PANNIER, (2000), « IRM fonctionnelle cérébrale : bases physiologiques, techniques et méthodologiques, et applications cliniques », *J. Radiol.*, n°81, p. 721.

cerveau. Les informations ainsi obtenues constituent une mesure de l'activité métabolique de différentes régions du cerveau, appréciée à l'aide d'un traceur radioactif.

Le rôle de ces acteurs non-humains est donc similaire, puisqu'il s'agit de favoriser l'explication et la compréhension des dommages cérébraux, et à aider les neuroscientifiques à se prononcer sur l'état de Mr Cone en établissant la manière dont la neuro-imagerie peut être mobilisée dans le cadre de la justice pénale. Pour l'un cela va se faire en apportant des éléments nouveaux quant à l'étude de l'organisation fonctionnelle du cerveau, et pour l'autre en apportant de nouvelles informations sur la structure du cerveau et les variations dans les régions cérébrales en action. Ces acteurs non-humains ne sont pas les seules entités à agir, d'autres acteurs et divers éléments contribuent à l'émergence de faits scientifiques, grâce à l'articulation entre eux.

Dans le cadre de cette section nous abordons l'aspect scientifique de ces techniques. Étant donné qu'un travail scientifique demande toujours une part de travail social, des acteurs humains, en l'occurrence divers neuroscientifiques, interviennent également dans l'émergence du fait scientifique en s'articulant avec les acteurs non-humains. À ce propos, l'une des questions qui se pose pour les neuroscientifiques est d'établir dans quelle mesure les techniques de neuro-imageries sont-elles capables d'apporter de nouvelles informations utiles pour se prononcer sur l'état mental d'un individu ?

Le Docteur Ruben Gur²⁴⁹ estime que ces techniques constituent un outil important en vue de faire progresser les recherches, notamment dans le domaine de la neuropsychologie. Il est neuropsychologue²⁵⁰, et les recherches qu'il mène portent sur la compréhension du développement du cerveau tout au long de la vie des individus. L'objectif de ses études est de comprendre les conséquences que peuvent provoquer les anomalies de la structure et des fonctions du cerveau sur le développement, ainsi que leur lien avec le comportement, en vue de comprendre les troubles neuropsychiatriques²⁵¹. Il explique plusieurs éléments :

²⁴⁹ Le Docteur R. Gur est un neuropsychologue ayant obtenu sa maîtrise en 1971 et son doctorat en 1973. En 1980, il a obtenu son certificat en neuropsychologie, et dirige désormais un laboratoire étudiant le comportement cérébral, ainsi que le Centre de neuro-imagerie en psychiatrie, de l'Université de Pennsylvanie.

²⁵⁰ Un « neuropsychologue » a comme rôle d'évaluer les fonctions cognitives, ainsi que les relations entre le cerveau et le comportement des individus. De plus, il a pour finalité de déterminer l'impact d'un traumatisme crânien sur le fonctionnement cognitif ; voir T. MEULEMANS et X. SERON, (2004), *L'examen neuropsychologique dans le cadre de l'expertise médico-légale*, p. 5.

²⁵¹ En outre, il utilise essentiellement les neuro-images afin de faire progresser la science dans le domaine de la neuropsychologie, en examinant les effets des lésions cérébrales sur le comportement de l'individu. Dans le cas de Mr Cone, il a conduit une évaluation neuropsychologique par neuro-imagerie. L'objectif était de déterminer si

« (...). The individual is evaluated, and receives a neuropsychological battery, an MRI for structural imaging, and a study of functional imaging. Gur and his team evaluate the studies, make sure the tests are scored correctly, and based on the neuropsychological testing, they come up with “a hypotheses on what parts of the brain might be implicated or if there is brain damage”. Gur then does a quantitative analysis of the MRI study and the positron emission tomography (PET) study or other functional studies. (...). Gur testified that, using these methods, they come up with a conclusion about whether the person has brain damage, and if so, what parts of the brain are damaged and what behavioral deficits can be linked to the damage »²⁵².

En examinant tant des personnes en bonne santé, que des personnes atteintes de dysfonctionnements cérébraux, il est possible d’obtenir une importante quantité d’informations à propos de la structure et du fonctionnement du cerveau des individus. Selon lui, il est désormais possible d’obtenir une mesure précise du volume des structures cérébrales grâce à l’IRM, et ces techniques permettent de savoir si la personne présente des lésions cérébrales et déterminer les parties cérébrales endommagées.

L’IRM est une méthode utilisant l’afflux sanguin pour mesurer l’activité cérébrale chez les individus. Elle permet d’obtenir une image tridimensionnelle du cerveau, lorsque celui-ci est en activité. Cette méthode favorise la mesure des perturbations du champ magnétique introduites par l’augmentation du débit sanguin²⁵³. Néanmoins, elle ne mesure pas directement l’activité du cerveau.

La technique de l’IRM est l’une des traductions utilisées pour produire notre fait scientifique, en demandant une série d’opérations nécessaires pour obtenir des données exploitables par les scientifiques. Le principe de l’IRM est le suivant, lorsqu’une zone cérébrale s’active plus intensivement, elle se montre davantage demandeuse en oxygène, provoquant alors une augmentation de l’apport sanguin²⁵⁴. Lorsque nous regardons le cerveau d’un individu à travers ce scanner, le cerveau est exposé à une force magnétique puissante, puis aux

Mr Cone souffrait de lésions cérébrales, déterminer la nature du dommage ou du dysfonctionnement, et analyser la manière dont le dommage ou le dysfonctionnement peut affecter son comportement.

²⁵² Cone v. Carpenter, (2016), n°97-2312-JPM, p. 73.

²⁵³ H. GOODMAN, (2017), *Review, minds, brains and the law : The conceptual foundations of law and neuroscience*, by M. Pardo et D. Patterson, Oxford University Press, p. 3.

²⁵⁴ L. HERTZ-PANNIER et al., (2000), « IRM fonctionnelle cérébrale : bases physiologiques, techniques et méthodologiques, et applications cliniques », *op. cit.*, p. 718.

molécules présentes dans le cerveau. Un signal de résonance est alors envoyé au cerveau, amenant les molécules à tenter de s'aligner. L'IRM enregistre ainsi le nombre de résonances et les variations hémodynamiques cérébrales sur base de l'effet « *Blood Oxygen Level Dependant* » (BOLD)²⁵⁵, et l'ordinateur peint l'image du cerveau point par point. En définitive, lorsqu'il y a un fort signal, l'image est blanche, alors que s'il y a peu de signal, l'image est sombre. Cette technique permet de donner une image de l'anatomie du cerveau, et peut indiquer les zones qui s'activent spécifiquement lors d'une tâche particulière, en comparaison à une autre tâche similaire, mais pas identique²⁵⁶.

De plus, l'imagerie comportementale peut aider, selon le Docteur Gur, dans des cas très ambigus et incertains, en accentuant des éléments peu visibles sur base de techniques telles que l'IRM ou le TEP²⁵⁷.

Cette technique de l'imagerie comportementale occupe également une place majeure dans les débats des neuroscientifiques en tant qu'acteur non-humain. Elle consiste en un moyen de tracer, de manière systématique et objective, un diagramme, basé sur des tests neuropsychologiques, pour montrer où se situe la lésion cérébrale d'un individu. En outre, il existe un algorithme d'évaluation de l'imagerie comportementale proposant la création d'une méthode normalisée favorisant l'interprétation des résultats des tests neuropsychologiques. Cet algorithme permet de colorer les parties du cerveau, selon leur niveau d'implication. Lorsqu'une région spécifique du cerveau est largement impliquée, et donc endommagée, elle sera colorée en bleu, voire en bleu foncé, alors que si une région du cerveau est perçue comme n'ayant pas de lésion particulière, elle sera colorée en jaune.

Ces divers éléments démontrent que les différentes techniques de neuro-imageries utilisées constituent des médiateurs pour les neuroscientifiques et les acteurs humains²⁵⁸. En effet grâce à leur fonctionnement propre, ces techniques sont en mesure d'apporter de nouvelles données, en mettant en avant des images de couleur favorisant la mise en évidence de marques spécifiques au sein du cerveau humain, illustrant la présence d'éventuelles anomalies cérébrales. Les techniques de neuro-imageries constituent l'artefact technique qui joue le rôle

²⁵⁵ Le contraste BOLD s'appuie sur les propriétés magnétiques de la déoxyhémoglobine endogène, dont la concentration locale varie au cours de l'activité neuronale.

²⁵⁶ L. HERTZ-PANNIER et al., (2000), « IRM fonctionnelle cérébrale : bases physiologiques, techniques et méthodologiques, et applications cliniques », *op. cit.*, p. 721.

²⁵⁷ Cone v. Carpenter, (2016), n°97-2312-JPM, p. 85 : « Gur testified that “the behavioral image” is a way to systematically and objectively draw a chart based on neuropsychological tests to show where an individual’s brain damage is located ».

²⁵⁸ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, *op. cit.*, p. 183.

de représentation et indiquent aux neuroscientifiques qu'elles veulent intéresser en générant des données nécessaires à la compréhension des éléments cérébraux sur base de données scientifiques. En outre, grâce à ces médiateurs, les propos des neuroscientifiques vont être rendus plus légitimes face à la Cour, en s'appuyant sur d'autres inscriptions, comme des études, des rapports et des éléments visuels.

Le Docteur Gur estime dès lors que l'utilisation de l'IRM, du TEP et de l'imagerie comportementale permet de déterminer divers éléments, à savoir tout d'abord, établir si l'individu examiné souffre de lésions cérébrales ou d'un dysfonctionnement du cerveau. Ensuite, ces techniques permettent également de déterminer la nature du dommage ou du dysfonctionnement cérébral. Enfin, il est possible d'analyser la manière dont le dommage ou le dysfonctionnement affecte le comportement de l'individu. En définitive, selon le Dr Gur, les images émanant des techniques de neuro-imageries favorisent l'apport d'informations supplémentaires, plus précises, et permettent de compléter les données provenant de tests neuropsychologiques.

Néanmoins, un vieux débat est visible dans l'analyse des interactions entre les différents neuroscientifiques lorsqu'ils établissent l'intérêt qu'ils portent aux techniques de neuro-imageries. Il s'agit du débat existant entre les analyses quantitatives et les analyses qualitatives²⁵⁹. La recherche quantitative est privilégiée pour les positivistes, dont l'objectif est la recherche de la causalité matérielle en se reposant sur des données qui sont objectivables, de telle manière qu'il est possible de les mesurer. Alors que la recherche qualitative relève de l'usage scientifique qui est fait des données, les chercheurs s'intéressent ainsi davantage à la façon dont les gens pensent et ont la volonté de donner une signification aux éléments étudiés.

Pour le Dr Meltzer²⁶⁰, professeur et praticienne de neuroradiologie et de médecine nucléaire, qui a donné son avis sur l'état de Mr Cone sur base de l'examen de plusieurs éléments, dont font partie la déclaration et le rapport du Dr Watson, les évaluations de neuro-imagerie du Dr Gur, les déclarations de R. Kessler et divers dossiers médicaux de l'inculpé,

²⁵⁹ Cours de méthodologie qualitative de la criminologie, LCRIM2101, année 2017-2018.

²⁶⁰ Le Dr Carolyn Meltzer est Directrice du département de radiologie et d'imagerie et a mené une recherche sur le TEP, à l'Université de John Hopkins. Elle a également participé à plusieurs études d'imageries, dont le TEP, portant sur les systèmes nerveux chimiques spécifiques du cerveau. Par ailleurs, elle siège au Comité de l'Institut de traumatologie cérébrale de « *l'American College of Radiology* ».

« The brain is a very complex structure. There is no quantitative analysis that can fully assess a brain image for any specific diagnoses. We try to use quantitative methods to help us, but a neuro-radiologic assessment is really the only way to diagnose clinically significant disorders that can be detected with MRI »²⁶¹.

Elle estime que les méthodes quantitatives jouent un rôle dans la détermination et l'évaluation de lésions cérébrales, mais elles ne sont que complémentaires et ne peuvent pas remplacer une évaluation clinique des images d'IRM et de TEP, puisque cette évaluation favorise la mise en avant d'un processus pathologique ou de la présence d'anomalies du développement. Si la lésion est importante, elle sera visible sur l'IRM qui affichera un signal anormal pour les zones du cerveau atteintes. Mais lorsque les lésions sont légères, il arrive qu'elles ne soient pas suffisamment visibles sur l'image des scanners, alors que l'anomalie existe.

Il apparaît à travers ses propos que les résultats et les données émanant de l'imagerie cérébrale ont une application limitée et ne permettent dès lors pas de déterminer l'intention criminelle d'un individu. Il est difficile de traduire les données d'imagerie en comportement humain spécifique, puisqu'elles apparaissent comme n'étant pas assez précises et ne permettant pas de mettre en corrélation la présence d'une lésion cérébrale avec le comportement d'un individu, et son intention criminelle pouvant mettre en cause sa responsabilité pénale. Contrairement à certains auteurs, ayant déjà détaillé cet élément, qui estiment que les lésions cérébrales chez un individu peuvent être mises en corrélation avec son comportement, tel que nous les avons déjà mentionné au sein de notre revue de littérature²⁶².

Ensuite, intervient le Docteur Andrew Newberg²⁶³, autre représentant des acteurs neuroscientifiques ayant témoigné devant la Cour. La plupart de ses recherches sont liées à l'IRM fonctionnelle et au TEP, et portent sur l'analyse quantitative d'images cérébrales et sur l'évaluation de la fonction cérébrale.

²⁶¹ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 142.

²⁶² F. COPPOLA, (2018), « Mapping the brain to predict antisocial behaviour : New frontiers in neurocriminology, new challenges for criminal justice », *op. cit.*, p. 111 ; F. BASILE et G. VALLAR, (2017), « Neuroscienze e diritto penale : le questioni sul tappeto », *op. cit.* p. 281 ; ...

²⁶³ Le Docteur A. Newberg est professeur et radiologue en médecine urgentiste à l'hôpital de l'Université Thomas Jefferson de Philadelphie, et est Directeur de recherche au Centre de médecine intégrative Myrna Brind de l'Université Thomas Jefferson. Par ailleurs, il est détenteur d'un certificat en médecine interne et nucléaire. Il décrit la médecine nucléaire comme étant, une sous-spécialité de la radiologie, qui implique l'imagerie avec des matériaux radioactifs, en vue d'examiner une variété de corps, de processus physiologiques, et en particulier l'imagerie cérébrale.

Pour étayer son avis sur l'état de Mr Cone, le Dr Newberg a abordé le témoignage du Dr Meltzer et sa méthodologie concernant l'interprétation qu'elle a donné par rapport à son examen de l'IRM et du TEP de Mr Cone. Il a prôné l'avantage de l'analyse quantitative, par rapport à l'interprétation visuelle et l'évaluation clinique préconisées par le Dr Meltzer :

« a lot of times disorders are characterized by much more subtle differences and, therefore, the quantitative analysis is really more or less the standard approach (...) so typically if you're looking for abnormalities associated with a specific disease or specific problem or disorder, you would want to have a quantitative analysis to be able to compare people and not just say this is what we see (...). (...) but it's really the data and the numbers is what is ultimately very helpful in delineating all of the areas of the brain and how specifically normal or abnormal they actually are »²⁶⁴.

De plus, le Docteur Christos Davatzikos²⁶⁵ intervient à son tour par rapport à cette question. Ce nouvel acteur humain a également apporté son avis sur la question de l'état de Mr Cone, en procédant à une évaluation quantitative de l'IRM et a à son tour évoqué le témoignage du Dr Meltzer concernant son examen visuel de l'IRM.

À propos de l'évaluation visuelle et clinique du Dr Meltzer, il rejoint l'avis du Dr Newberg, étant donné que :

« He testified that Meltzer's visual examination of a MRI is not as precise as quantitative assessment, but the two forms of analysis are complimentary »²⁶⁶. En outre, « Newberg testified that the normal aging process fits into the category of neurodegenerative disorders that would cause hypometabolism »²⁶⁷.

In fine, ils prônent une analyse quantitative et préconisent l'intervention des techniques de neuro-imageries pour évaluer la présence d'anormalités au sein du cerveau, tout en mettant en garde que la vieillesse peut être un facteur influençant la modification du cerveau.

²⁶⁴ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 190.

²⁶⁵ Le Dr Davatzikos a obtenu son doctorat en génie électrique et informatique de l'Université John Hopkins en 1994, et a aussi complété une année de formation postdoctorale en neuro-imagerie à la faculté de médecine de cette même Université. Aujourd'hui, c'est un informaticien en neuro-imagerie, qu'il décrit comme étant la réalisation d'une IRM et la recherche de mesures quantitatives de différents aspects de l'anatomie et de la fonction du cerveau, à l'aide d'ordinateurs pilotés par des algorithmes. Il est également professeur de radiologie et Directeur du Centre de Calculs d'images biomédicales et d'analyses informatiques de l'Université de Pennsylvanie.

²⁶⁶ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 194.

²⁶⁷ *Ibid*, p. 192.

Pour ces derniers acteurs, les deux types de scanners, à savoir l'IRM et le TEP, sont complémentaires. Ils ajoutent qu'il est nécessaire de les combiner, car il est possible de voir sur l'un certaines anomalies, qui ne sont pas visibles en analysant exclusivement les images de l'autre. D'autant plus que des anomalies peuvent apparaître par le biais d'un scan, sans pour autant apporter un quelconque changement de comportement chez l'individu. Par ailleurs, ils n'excluent pas les tests neuropsychologiques, qui doivent également être combinés avec les techniques de neuro-imageries, afin de s'assurer de posséder un maximum d'informations permettant de se prononcer sur l'éventuel dysfonctionnement cérébral d'un individu, et les causes de ce dysfonctionnement.

Nous constatons ainsi que le débat concernant les analyses quantitatives et qualitatives que nous retrouvons dans de nombreux domaines est toujours présent dans la recherche scientifique. Cependant, il est important de préciser que dans la recherche en criminologie, il n'est pas rare que les deux types d'analyses soient complémentaires en vue de produire des associations statistiques sur base des différents phénomènes étudiés.

Par ailleurs, il est nécessaire d'ajouter que ces développements scientifiques, dont font partie l'exploitation et la description du fonctionnement de l'IRM et des autres techniques de neuro-imageries en vue de produire notre fait scientifique, sont effectués sur base de l'utilisation des techniques de neuro-imageries au sein, de ce que nous appelons dans le cadre de la théorie de l'acteur-réseau, un laboratoire.

Le laboratoire représente le lieu au sein duquel les scientifiques construisent et utilisent des instruments pour rendre la nature, et donc les données émanant des techniques qu'ils utilisent, visibles et lisibles²⁶⁸. Les instruments qu'ils utilisent permettent ainsi de générer des inscriptions qui deviennent visibles et lisibles sous formes de tableaux, de graphiques,... qui sont alors utilisés par les neuroscientifiques, en tant qu'intermédiaires, en vue de donner accès aux données qui en ressortent, comme la présence de lésions cérébrales.

En l'espèce, le laboratoire qui a été utilisé est l'Université Vanderbilt, étant donné qu'il s'agit du lieu où Robert Kessler²⁶⁹ a effectué les examens d'imagerie de Mr Cone en 2013. L'objectif de ce laboratoire était de faire parler le cerveau. Pour ce faire, les techniques

²⁶⁸ B. LATOUR, (1999), « Circulating reference : Sampling the soil in the Amazon Forest », in *Pandora's hope : essays on the reality of science studies*, Harvard University Press, p. 26.

²⁶⁹ Robert Kessler est professeur de radiologie et de sciences radiologiques, et professeur associé en psychiatrie.

d'imageries ont permis de produire des scanners du cerveau de Mr Cone, afin de mettre en exergue la présence d'éventuelles lésions cérébrales.

La compréhension du système cérébral est particulièrement développée par le Docteur Erin Bigler²⁷⁰, ultime acteur neuroscientifique lors de cette audience, sur base des données émanant des techniques de neuro-imageries. Il a également pris part à la question de l'apport des techniques de neuro-imageries au sein des cours et tribunaux en fournissant un témoignage en vue d'aider à établir une évaluation quant à l'état mental de Mr Cone. Pour étayer ses propos, il se concentre donc davantage sur la compréhension du système du cerveau :

« The whole area of neuroimaging and neuropsychiatry and neuropsychology operates on the assumption of a size-function rule and a relationship between the size of the brain and certain functions of the brain »²⁷¹.

En outre, pour le Dr Bigler, l'IRM est une technique indispensable, donnant la possibilité d'accroître les connaissances et la compréhension par rapport à la mesure du cerveau, et permettant de lier chaque partie du cerveau à un comportement spécifique.

« (...). There is a very basic physiologic premise that brain structure and function underlies everything that we engage in that we would describe as behaviour »²⁷².

Il rejoint les théories²⁷³ selon lesquelles des parties spécifiques du cerveau d'un individu sont reliées à un comportement particulier, telle que le fait que la compréhension de ce qu'il se passe dans le lobe temporal permettrait de comprendre la mémoire, les émotions et les capacités exécutives, en raison de sa proximité avec l'amygdale.

Nous constatons ainsi que le cerveau fait également partie des acteurs non-humains étant intervenus dans le cadre de l'apport de nouvelles données scientifiques et neuroscientifiques au sein des cours et tribunaux. Le rôle du cerveau est alors de comprendre les parties reliées au changement de comportement de l'individu, concernant les fonctions exécutives, et les

²⁷⁰ Le Docteur Erin Bigler est neuropsychologue clinique, professeur en psychologie et en neurosciences, et Directeur du centre d'imagerie par résonance magnétique de l'Université Brigham Young. Il s'est penché sur les témoignages du Dr Gur et du Dr Meltzer par rapport à leurs analyses de l'IRM de Cone. Il s'est donc prononcé sur l'IRM, mais pas sur les données émanant du TEP. Ses domaines d'expertises principaux sont la neuropsychologie et la neuro-imagerie.

²⁷¹ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 205.

²⁷² *Ibid*, p. 206.

²⁷³ Y. YANG, A. RAINE, K.L. NARR, P. COLLETTI et A.W. TOGA, (2009), « Localization of deformations within the amygdala in individuals with psychopathy », *op. cit.*, p. 990 ; T. NADELHOFFER et al., (2012), « Neuroprediction, violence and the law : setting the stage », *op. cit.*, p. 93.

symptômes que cela peut entraîner, afin de mettre en avant les raisons pour lesquelles un individu peut faire preuve de déficit de jugement moral et d'une incapacité à réguler ses émotions ou son comportement.

Dès lors, le travail accompli au sein du laboratoire a favorisé la description de l'anatomie cérébrale, nécessaire en vue d'appréhender le fonctionnement du cerveau. Grâce aux techniques de neuro-imageries, de nouvelles données, de nouvelles inscriptions et de nouveaux instruments ont été introduit dans le laboratoire permettant de nouvelles connaissances à propos du fonctionnement cérébral, nécessaire à la compréhension de l'état de Mr Cone. La compréhension du fonctionnement cérébral nécessite plusieurs traductions, puisqu'il s'agit d'une part de comprendre le fonctionnement des techniques de neuro-imageries utilisées, mais également d'appréhender les différentes parties du cerveau permettant de comprendre son fonctionnement en ce qui concerne la régulation des émotions et du comportement chez les individus. Les opérations que nous allons décrire ci-après sont nécessaires à la compréhension des données émanant des techniques de neuro-imageries.

Pour décrire l'anatomie du cerveau de manière adéquate, il importe d'expliquer les lobes de l'hémisphère cérébral et les diverses structures constituant le cerveau. Nous possédons deux cerveaux, le gauche et le droit. Le corps calleux constituant la partie permettant de relier l'hémisphère droit et l'hémisphère gauche de notre cerveau.

Tout d'abord, le tronc cérébral apporte les informations en provenance de notre corps, de toutes les sensations que nous ressentons²⁷⁴. À l'arrière du cerveau se trouve une petite structure, appelée le cervelet. Ce dernier reçoit des informations émanant du tronc cérébral et est responsable de la coordination des mouvements.

Ensuite, le lobe occipital du cerveau permet de visualiser le monde, il décode la localisation, il détecte les lignes, la luminosité, les mouvements, mais il n'interprète pas ces diverses informations. Il se contente de les envoyer à notre cerveau. Les informations du lobe occipital sont ensuite envoyées au lobe pariétal, situé devant le lobe occipital²⁷⁵. Le lobe frontal, quant à lui, permet de récupérer toutes les informations et de les mettre en contexte pour permettre la prise de décision. Son rôle est de définir la situation dans son ensemble afin d'adapter notre

²⁷⁴ F. LOTSTRA, (2002), « Le cerveau émotionnel ou la neuroanatomie des émotions », *Cahiers critiques de thérapie familiale et de pratiques de réseaux*, n°29, p. 81.

²⁷⁵ S. PICHON et P. VUILLEUMIER, (2011), « Neuro-imagerie et neuroscience des émotions », *Médecine/Sciences*, n°27, p. 767.

comportement au contexte et à la situation dans laquelle nous nous trouvons. Il est responsable de la planification de nos actes à court terme.

Enfin, au sein des structures médianes du cerveau se trouve le système limbique. Ce système est composé de deux structures clés, à savoir l'amygdale et l'hippocampe, et est régulé par les émotions²⁷⁶. La question qui se pose est de savoir comment les informations traitées par l'amygdale sont interprétées dans le lobe frontal, puisque s'il y a des problèmes dans le système limbique avec l'amygdale ou l'hippocampe, et la transmission au lobe frontal, alors le risque est d'obtenir une compréhension différente du comportement et donc que l'individu réagisse différemment lors d'une situation donnée. Au sein de ces structures médianes se trouve également le striatum. Celui-ci est chargé de récompenser et de contrôler les mouvements²⁷⁷. Il active le lobe frontal à l'aide de la dopamine. Si le lobe frontal est endommagé, l'individu manquera de réactivité mentale et sera dès lors incapable de changer de comportement ou de s'adapter à différentes situations.

Suite à l'ensemble des éléments développés au sein de cette section, nous pouvons dire que le processus de production du fait scientifique permet de produire un alignement des éléments, favorisant ainsi la création d'un réseau composé de plusieurs entités, à savoir la description des techniques de neuro-imageries constituant des acteurs non-humains, ainsi que leur fonctionnement, au sein d'un laboratoire. Nous retrouvons également, d'autres entités, tel que des neuroscientifiques qui travaillent dans les domaines privilégiés pour développer de nouvelles connaissances liées au fait scientifique étudié, des instruments scientifiques ayant permis la production de nouvelles inscriptions, qui ont été utilisées pour décrire le fonctionnement du cerveau,...

En d'autres termes, les traductions ont permis un alignement, et dès lors une convergence, dans la mesure où les différentes entités ont créé un espace commun, étant donné que les techniques de neuro-imageries, par exemple, permettent d'appréhender de nouvelles connaissances, notamment en ce qui concerne l'anatomie et le fonctionnement du cerveau. Par conséquent, la liaison entre ces entités, à travers les opérations de traduction étudiées, ont conduit à un assemblage formant un réseau, dans la mesure où les traductions développées sont convergentes entre elles.

²⁷⁶ F. LOTSTRA, (2002), « Le cerveau émotionnel ou la neuroanatomie des émotions », *op. cit.*, p. 79.

²⁷⁷ S. PICHON et P. VUILLEUMIER, (2011), « Neuro-imagerie et neuroscience des émotions », *op. cit.*, p. 765.

2.2. Les acteurs non-humains en tant que preuve au sein de la justice pénale.

Dans la section précédente nous avons eu l'occasion d'observer diverses relations qui se sont établies entre les acteurs. Les acteurs non-humains, représentés par les techniques de neuro-imageries et le cerveau ont servi de médiateurs en vue de favoriser la création de relations avec les acteurs humains.

À présent nous allons davantage nous préoccuper des différentes manières dont les acteurs non-humains et les neuroscientifiques ont réussi à constituer leurs affirmations pour les apporter devant la Cour, en se basant sur les données scientifiques, en ce qui concerne la question de l'apport des techniques de neuro-imageries au sein des cours et tribunaux. La question qui nous importe est de déterminer les manières dont les neuroscientifiques ont réussi à transformer les données scientifiques pour les rendre pertinentes en tant que preuve au sein de la justice pénale.

Pour introduire les arguments, nous avons pu constater que les acteurs utilisent divers mécanismes et mobilisent le monde, en enrôlant de nombreux éléments, dont font partie les instruments et les inscriptions. En effet, grâce à divers stratagèmes d'intéressement, dont font partie l'analyse de divers articles émanant de journaux scientifiques, ou de faits élaborés par des institutions spécialisées dans le domaine des neurosciences et de la neuro-imagerie, ainsi que des références à d'autres médecins, des co-auteurs ou des techniciens du domaine, ou encore en s'appuyant sur des référents en vue de développer leurs affirmations, et en mettant en exergue les différentes parties du cerveau impliquées afin de décrire son fonctionnement, les différents acteurs impliqués ont réussi à documenter les transformations subies par les données de neuro-imageries, en vue d'essayer de les faire admettre au sein du système de la justice pénale. Pour étayer leurs outils et leur approche, ils ont utilisé divers mécanismes, qui vont nous permettre de chercher à comprendre les façons dont ils ont amené leurs arguments devant la Cour.

Ces techniques d'intéressement des acteurs vont dès lors être développées dans les paragraphes qui suivent, puisqu'il apparaît que la Cour devra probablement confronter les différents experts neuroscientifiques en vue non seulement d'interpréter les inscriptions provenant du laboratoire, mais également en examinant les éventuelles interactions possibles entre le travail effectué en laboratoire et les experts dans le système judiciaire. Il est donc nécessaire d'être en mesure de mettre en exergue les manières dont les neuroscientifiques sont

parvenus à mobiliser, à reproduire et à interpréter les faits produits par les acteurs non-humains en vue de les présenter et de les rendre plus légitimes devant la Cour.

2.2.1. La production technique des instruments mobilisés.

Pour être admises en tant que preuve, les techniques de neuro-imageries ont besoin d'être réassemblées en tant qu'entités propres, afin de fournir des données qui soient pertinentes pour entrer dans le domaine de la justice. Les neuroscientifiques doivent dès lors se présenter comme assurant le rôle de porte-paroles des techniques de neuro-imageries et du cerveau, en vue de développer et de transformer les données neuroscientifiques émanant de ces acteurs non-humains de manière à ce qu'elles soient transposables devant la Cour²⁷⁸.

Tout d'abord, afin de donner plus de poids à leurs propos, plusieurs neuroscientifiques ont fait appel à l'autorité, et se sont ainsi appuyés sur des institutions ou des journaux scientifiques en vue de renforcer la validité des techniques de neuro-imageries²⁷⁹. En voici quelques exemples :

Le Dr Meltzer s'est référé à la « *Society of Nuclear Medicine* » pour contrecarrer un rapport émis par le Dr Newberg sur l'état de Mr Cone :

*« The Society of Nuclear Medicine has guidelines for the interpretation of FDG PET data and requires certain things like saying how much radio tracer or fluorodeoxyglucose was injected in the patient, how long they were scanned, et cetera, the conditions (...) »*²⁸⁰. De plus, « Meltzer stated that the Society of Nuclear Medicine Guidelines on interpretation of FDG PET images has been very involved in evidence-based guideline development in the field. She stated that the guidelines list “the sort of future evaluation category comparison with normative databases as was done here as something that’s not validated yet” (...) »²⁸¹.

Pour exprimer son désaccord avec un autre expert, elle s'appuie ainsi sur des données supplémentaires provenant d'une source extérieure, en vue de les mobiliser en sa faveur, car

²⁷⁸ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, op. cit., p. 176.

²⁷⁹ *Ibid*, p. 93.

²⁸⁰ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 142.

²⁸¹ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 144.

un tel type d'instrument s'avère moins facilement discutable par ses opposants²⁸². Cette source représente l'autorité. Le fait de s'appuyer sur de tels instruments favorise le recours à davantage de boîtes-noires, comme elles sont appelées dans le cadre de la théorie de l'acteur-réseau. Elles permettent de conforter ses propos, dans le sens où ces propos semblent être plus solides que les affirmations précédentes²⁸³.

De son côté, le Dr Gur affirme que les dommages cérébraux présent chez Cone en 2014 auraient pu être découverts en 1982, et ce, grâce à davantage de tests neuropsychologiques. Pour prouver ses propos, il choisit de les soutenir en invoquant notamment une association de psychologues et des journaux de psychologie :

*« All these tests that we gave that were administered were available in 1980, and had Mr Cone been referred for a neuropsychological evaluation – there weren't that many neuropsychologists back then as there are now, i twas a smaller speciality, but we already had a board, we had recognition by the American Psychological Association. (...). We already had a few journals, Brain Cognition and Neuropsychologia, which is an international journal of neuropsychology, existed. (...) »*²⁸⁴.

Ils s'appuient chacun sur des autorités supérieures pour rendre leurs propos plus solides, car il y a lieu de considérer que ces autorités, constituées notamment par des Sociétés de Médecins et des articles scientifiques publiés au sein de journaux spécialisés en neuropsychologie, constituant chacune à leur tour de nouvelles boîtes noires, possèdent une valeur probante plus importante que les affirmations antérieures²⁸⁵. En effet, pour parvenir à affaiblir ce type d'argument, il est nécessaire pour l'opposant de s'attaquer à chacun des magazines et des articles cités par l'auteur, ce qui complique *de facto* considérablement la tâche de l'opposant²⁸⁶.

Dès lors, si les acteurs neuroscientifiques citent de telles sources, considérées comme étant davantage fiables et pertinentes aux yeux de la Cour, puisqu'il s'agit d'un thème scientifique, qui requiert ainsi des données très précises, cela permet probablement d'avoir un poids plus important dans sa décision future. La Cour aura, semble-t-il, plus facilement confiance en des

²⁸² B. LATOUR, (1989), *La science en action*, op. cit., p. 193.

²⁸³ *Ibid*, p. 198.

²⁸⁴ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 94.

²⁸⁵ B. LATOUR, (1987), *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*, op. cit., p. 3.

²⁸⁶ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, op. cit., p. 87.

témoins qui s'appuient sur des sources et des auteurs ayant déjà étudié le sujet de manière étendue. La parole d'un individu, même s'il s'avère être spécialiste du domaine, ne suffit généralement pas pour convaincre la Cour. En effet, pour accentuer la certitude avec laquelle cette dernière se prononce pour justifier ses propos, elle a sans cesse besoin de données supplémentaires, étant donné que les connaissances ne cessent d'évoluer.

Par ailleurs, des acteurs neuroscientifiques affirment des faits en faisant appel à des données antérieures et en se référant à des techniciens du domaine des neurosciences afin de renforcer ou, au contraire, d'affaiblir les affirmations de leurs collègues.

Le Dr Gur a réagi aux rapports établis par Stillman et Ryan dans les années 1980, en témoignant que :

« (...) the Stillman and Ryan reports “reflected clinical acumen that was quite impressive and was very useful”, and particularly useful in terms of diagnosing brain dysfunction. Gur testified that based on the reports of Ryan and Stillman, the test scores, and the description of Cone’s presentation, there were signs of brain damage in 1981 »²⁸⁷.

Ainsi, pour confirmer la présence de lésions cérébrales dans le chef de Cone, il a mené une analyse volumétrique de l'IRM de Cone et il ressort de ses observations que :

« The brain damage is mostly affecting the right hemisphere cortex, and is present in the frontal area, especially orbital frontal and in the parietal area, including the supramarginal gyrus and the precuneus. Subcortically, the damage is more in the left side and affects both hippocampus and amygdala which are key structures both for memory and for regulating emotions. ... And these structures have both reduced volume and abnormally low metabolism. They're not picked up by the behavioral image or by the neuropsychological testing, but they can still exert major influence on behavior, on your emotional behavior »²⁸⁸.

In casu, le Dr Gur renforce ses propos en affaiblissant les rapports antérieurement établis sur la question de l'état de Mr Cone. En estimant que les lésions étaient visibles en 1982, il tempère les témoignages des experts de l'époque, Ryan et Stillman. Il y a lieu de constater

²⁸⁷ Cone v. Carpenter, (2016), n°97-2312-JPM, p. 99.

²⁸⁸ Cone v. Carpenter, (2016), n°97-2312-JPM, p. 113.

que pour ce faire, il ne se contente pas de mener et d'analyser les résultats d'une IRM, car il estime que l'IRM seule ne peut effectivement pas produire des données suffisamment précises quant à l'état de Mr Cone en 1982. Cependant, il revient sur les rapports effectués et se base sur les données antérieures provenant de tests psychologiques et neuropsychologiques qu'il étudie et croise avec les nouvelles données émanant des techniques de neuro-imageries, l'IRM et le TEP, afin de consolider son point de vue sur la question.

Nous constatons dès lors qu'il fait référence à ce que d'autres experts ont écrit sur le sujet au sein d'un rapport. Ces mécanismes sont comparables à l'utilisation d'articles et de revues en vue de s'appuyer sur des « amis » pour renforcer ses affirmations²⁸⁹. Elles représentent également l'argument d'autorité, dans le sens où le but est de fortifier ses propos à l'aide d'instruments comportant un statut supérieur que les simples paroles d'un expert, puisque celles-ci ne suffisent pas à convaincre la Cour.

De surcroît, le Dr Bigler rejoint notamment les propos du Dr Gur quant à l'état de Mr Cone en exprimant que :

« Bigler described Gur's use of one to two standard deviations as showing something potentially clinically significant and two standard deviations or more reflecting abnormality as standard in all research and clinical work in the field of neuropsychological assessment ». En ajoutant également que : « He explained that there is a robust relationship between the inferior lateral ventricle, also known as the temporal horn, and the hippocampus because as hippocampal volume goes down, temporal horn volume goes up. (...). In Mr Cone, the ventricular size is increased in the temporal cornet, this indicates a nonspecific difference in the temporal lobe itself or, in other words, it is smaller than it should be »²⁹⁰.

Dans ce cas-ci, nous pouvons observer un cas d'alliés, dans la mesure où les deux acteurs se soutiennent et se renforcent mutuellement. En effet, le second, le Dr Bigler, appuie les propos de son collègue en apportant de nouvelles données confortant l'avis exposé par le premier, le Dr Gur. Il se fait également porte-parole d'un nouvel acteur non-humain, la technique du NeuroQuant, qui représente un programme exploitant les informations d'imagerie et qui suit

²⁸⁹ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, op. cit., pp. 84-85.

²⁹⁰ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 210.

un processus qui segmente, puis classe le cerveau en différentes régions d'intérêt²⁹¹. Cette technique est ajoutée parmi les représentants déjà présents devant la Cour en vue d'accentuer leur point de vue²⁹².

En outre, pour contredire un collègue, les acteurs emploient différentes méthodes. Le Dr Meltzer, par exemple, évoque diverses critiques à l'égard de la validité de la technique de l'imagerie comportementale utilisée par le Dr Gur pour faire douter de ses affirmations :

« There were a number of concerns brought forth that I share, so this technique uses expert neuropsychological assessments to project functions on various parts of the brain and display it as if it is a three-dimensional image of the brain, (...). Since there's a lot of variation on where brain functions are in the brain, it seems that it is rather circular reasoning to use expert data, make up the database and then apply a comparison to a test subject and have that be as validated gold standard, so that was the nature of the concerns. (...). Now, we – it's always been variable from individual to individual, so it seems like it like an imprecise method, but quantitative statistics are superimposed upon it »²⁹³.

Pour renforcer ses affirmations, le Dr Meltzer s'appuie également sur un article qu'elle a écrit avec d'autres collègues²⁹⁴, en vue de le modaliser, c'est-à-dire de l'emprunter et de le mobiliser pour ses propres intérêts, puisque les modalités ont pour fonction de modifier un énoncé antérieur²⁹⁵. Elle apporte des modalités positives, dans la mesure où elle confirme les propos exploités au sein de cet article par ses collègues, rendant suffisamment solide l'énoncé de base étant donné qu'elle l'utilise pour atteindre son propre objectif²⁹⁶. En effet, il apparaît tout au long de son discours que les techniques de neuro-imagerie ne semblent pas encore

²⁹¹ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 208-209 : « Bigler applied a NeuroQuant analysis to Cone's imaging. (...). He stated that Cone's MRI at Vanderbilt can be reliably compared through NeuroQuant because it takes into consideration different field strengths, platforms, and manufacturer for scanners so long as it is a volume acquisition scan. (...). He stated that Cone's NeuroQuant finding indicate that he has larger temporal horn volume and reduced hippocampal volume (...). Bigler's findings were consistent with Gur's findings ».

²⁹² B. LATOUR, (1989), *La science en action*, op. cit., p. 220.

²⁹³ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 138.

²⁹⁴ C. MELTZER et al., « Guidelines for the ethical use of neuroimages in medical testimony : report of a multidisciplinary », (2014), *A.J.N.R.*, n°35, pp. 632-637.

²⁹⁵ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, op. cit., p. 61.

²⁹⁶ *Ibid*, p. 68.

suffisamment fiables pour être utilisées en dehors du cadre médical et de la recherche, ce que confirme l'article sur lequel elle s'appuie²⁹⁷.

De son côté, le Dr Gur répond à la critique du Dr Meltzer par rapport à la méthodologie et à l'utilisation en décrivant plus minutieusement le fonctionnement de la technique :

*« I think she is confusing clinical decision-making with statistical decision-making. If you do an experiment and you want to prove that one group is different from another group, then the criterion of – well, it's not exactly two standard deviations, but depends on if you have a hypothesis on the direction of the difference, then something like 1.6, 1.7 standard deviations will be statistically significant, which is closer to two than to one. But in clinical decision-making, one standard deviation is your guidance to probe further and see – because that could be clinically significant, and you're supposed to follow it up. If she were practicing the way she's saying, then she would be covered with lawsuits very quickly, because she would pass a lot of people with mild cognitive impairment as being fine »*²⁹⁸.

De plus, la méthodologie utilisée par le Dr Meltzer est également critiquée par d'autres neuroscientifiques impliqués dans les témoignages, dont le Dr Newberg²⁹⁹, qui soutient les données exploitées par le Dr Gur. Ainsi, il y a lieu de constater qu'en apportant des descriptions plus minutieuses et détaillées quant au fonctionnement des techniques de neuro-imageries, en réalité les experts neuroscientifiques transforment les énoncés antérieurement apportés par d'autres experts en remontant vers les conditions de production du fait scientifique étudié, afin d'apporter de nouvelles données lisibles et visibles, et de les confirmer pour que le fait soit rendu plus solide lorsqu'il est présenté devant la Cour.

²⁹⁷ C. MELTZER et al., « Guidelines for the ethical use of neuroimages in medical testimony : report of a multidisciplinary », *op. cit.*, p. 633 : « The translation of fMRI and other experimental neuroimaging methods to single-subject uses is highly challenging and, thus far, is applied only in clinical situation in which a relatively strong activation signal may be obtained (...). The validity of using single-subject fMRI data to uncover evidence of behavioral aberration, pain or deception is more problematic. Furthermore, the applicability of normative imaging databases in courtroom testimony is questionable ».

²⁹⁸ Cone v. Carpenter, (2016), n°97-2312-JPM, p. 105.

²⁹⁹ *Ibid*, p. 191 : « Newberg testified that a visual interpretation of a scan is not as sensitive as a quantitative analysis and testified about the advantages of quantitative analysis. (...). Moreover, with regard to Meltzer's testimony that the metabolism in the corpus callosum cannot be reliably measured through PET, Newberg disagreed. He testified that metabolism in this area is more difficult to measure because it is typically a lower value than the other areas of the brain. (...) »

Par conséquent, nous observons que les différents acteurs neuroscientifiques n'apportent pas des preuves identiques quant à l'état de Mr Cone. Pour contrer les arguments des autres, ce sont notamment des approfondissements et de plus amples explications par rapport aux techniques de neuro-imagerie utilisées qui sont apportées et développées devant la Cour, afin de donner une vue d'ensemble concernant le fonctionnement de ces techniques et les apports qu'elles peuvent procurer. En effet, il y a lieu de constater que les différentes techniques de neuro-imageries ne produisent pas toutes les mêmes données, mais qu'elles se complètent et permettent la production de nouveaux faits produisant de nouveaux résultats en vue de se prononcer sur l'état de l'individu. Les acteurs impliqués soutiennent leur point de vue en mobilisant une diversité de données, leur permettant de solidifier leurs affirmations quant à l'élaboration de nouveaux faits scientifiques.

2.2.2. La fortification du fait scientifique devant la Cour.

Les rapports du laboratoire à propos de l'IRM et du TEP qui sont utilisés devant la Cour ne contiennent pas uniquement des inscriptions purement scientifiques comme les scanners qui en ressortent. Les scanners cérébraux représentent les inscriptions qui sont extraites et mises en forme grâce aux instruments utilisés au sein du laboratoire, à savoir les techniques de neuro-imageries³⁰⁰.

Pour être compréhensibles devant la Cour, ces rapports doivent être accompagnés d'une interprétation, étant donné que dans ce cadre ci, les techniques de neuro-imageries ne doivent pas être étudiées uniquement sous un aspect scientifique, mais doivent également être appréhendées par le juge et les jurés. C'est pourquoi le fait scientifique doit être traduit dans un langage juridique. Les neuroscientifiques appelés à témoigner fortifient et interprètent leurs arguments devant la Cour, en déployant de nouveaux mécanismes.

C'est notamment le cas du Dr Gur, qui développe ses affirmations en faisant appel à des référents, tels que des schémas, des figures et des tableaux. Pour soutenir ses propos lorsqu'il évoque le fonctionnement du cerveau, il a recours à des slides³⁰¹ lors de l'audience. Ces slides représentent l'anatomie du cerveau en décrivant le rôle des neurones, la structure du cerveau en expliquant le rôle des lobes de l'hémisphère cérébral, ainsi que les structures médianes

³⁰⁰ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, op. cit., p. 157.

³⁰¹ Voir les annexes 1 et 2, p. 133.

incluant le système limbique, et les diverses structures cérébrales clés ayant un rôle important dans la régulation des émotions. Certains des schémas qu'il utilise proviennent d'un article intitulé « *Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation – A possible prelude to violence* »³⁰².

La technique mise en avant par le Dr Gur pour gagner en persuasion est le recours à des référents. Il s'agit en réalité de présenter l'élément en tant que tel, qu'il demande à la Cour de croire et de l'accepter en tant que vérité³⁰³. Pour expliquer le fonctionnement et l'interprétation de l'imagerie comportementale, il s'est également appuyé sur une image qu'il a exposée à la Cour afin de décrire les parties du cerveau endommagées chez le sujet. Il a aussi expliqué sa représentation graphique du TEP de Cone à partir de deux graphiques représentant les régions d'intérêt au sein du cerveau de l'individu, en expliquant à la Cour ce que le graphique représentait :

« *What you can see is that the two striking patterns are increased metabolism in frontal and parietal areas, and these increases are especially pronounced on the right, so the same parth of the brain that has tissue lost is over-activated (...)* »³⁰⁴.

Nous remarquons ainsi que les neuroscientifiques n'utilisent pas seulement des données scientifiques pour représenter leurs propos et donner du poids à leur témoignage, mais d'autres mécanismes sont également employés en vue de rendre les données accessibles au public présent dans une Cour de justice. En l'occurrence, des éléments visuels sont utilisés pour tenter de convaincre, puisqu'il apparaît selon des études³⁰⁵ que les supports visuels colorés et mettant en avant les parties du cerveau ou l'explication d'un mécanisme technique ont tendance à attirer davantage l'œil des juges et jurés, et qu'il semblerait que ces mécanismes ont plus d'impacts sur la décision finale, car les juges enregistrent mieux et sont davantage marqués par les informations lorsque celles-ci sont visuelles.

Il appert également que les différentes parties du cerveau jouent un rôle primordial dans l'évaluation de la présence de lésions cérébrales pouvant être en cause dans le comportement d'un individu. C'est pour cette raison que les différents acteurs neuroscientifiques enrichissent

³⁰² R. DAVIDSON, K. PUTNAM et C. LARSON, (2000), « Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation – A possible prelude to violence », *Science Magazine*, vol. 289, pp. 591-594.

³⁰³ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, op. cit., p. 116.

³⁰⁴ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 110.

³⁰⁵ D. MCCABE et A. CASTEL, (2008), « Seeing is believing : the effect of brain images on judgments of scientific reasoning », op. cit., pp. 346-351 ; B. BAERTSCHI, (2011), « Neuroimaging in the courts of law », op. cit., p. 14.

leur témoignage avec des explications scientifiques concernant l'importance de l'anatomie cérébrale et du fonctionnement du cerveau en vue d'interpréter adéquatement un scanner et d'être en mesure de se prononcer de manière pertinente sur les symptômes et les dysfonctionnements cérébraux pouvant exister *in casu*.

Gur, en se basant sur des slides se rapportant à l'anatomie cérébrale, développe les différentes régions du cerveau en vue d'expliquer son fonctionnement. Il se base sur les propos de R. Davidson et al.³⁰⁶ et les mobilise de façon positive, car pour décrire le fonctionnement et la structure du cerveau, qui représentent des éléments nécessaires afin de comprendre le mécanisme cérébral et la présence d'anomalies pouvant impacter le comportement d'un individu, il s'approprie les explications émises au sein de cet article. De surcroît, ce processus est similaire à celui développé par Bruno Latour en ce qui concerne la structure du rein de hamsters³⁰⁷, lorsqu'il applique la technique de l'empilement.

En l'espèce, « (...) *the cells in the brain are called neurons and are distinguished from all other cells in the body by two features : the neuron is surrounded by small protrusions that are called dendrites, and the long fiber that protrudes from the cells* »³⁰⁸. Il explique ensuite : « *The role of the frontal lobe is to know the big picture and adjust your behavior to the context of the behavior in relation to the big picture. So, the frontal lobe monitors you and tells you what to do. It monitors your behavior, gives you feedback, tells you what to do. It is involving planning. The frontal lobe, you lay out your plans both short-term and long-term. It turns out that the frontal lobe is arranged so that the back of the frontal lobe is responsible for short-term planning, and as you go further frontal, it thinks about more long-term. So people with brain damage in the very front may lose long-term plans, but can still have very good short-term plans* »³⁰⁹(...). « *Then, he explained how information processed through the amygdala is interpreted in the frontal lobe :(...)* »³¹⁰.

Le Dr Gur s'est également prononcé sur les effets en cas de présence de symptômes dans le lobe frontal et a décrit méticuleusement les structures cérébrales clés impliquées dans la

³⁰⁶ R. DAVIDSON, K. PUTNAM et C. LARSON, (2000), « Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation – A possible prelude to violence », *op. cit.*, pp. 591-594.

³⁰⁷ B. LATOUR, (1989), *La science en action*, *op. cit.*, p. 125.

³⁰⁸ *Cone v. Carpenter*, (2016), n°97-2312-JPM, p. 75.

³⁰⁹ *Ibid*, p. 79.

³¹⁰ *Ibid*, p. 80.

régulation émotionnelle, toujours en s'appuyant majoritairement sur l'article de Richard Davidson et al.

Par ailleurs, en vue de se prononcer sur le cas de Mr Cone, le Dr Gur a largement expliqué les principes scientifiques et physiques découlant de l'anatomie du cerveau et de son fonctionnement afin de mettre en exergue la nécessité de l'intervention de techniques de neuro-imageries au sein des cours et tribunaux. En effet, pour repérer efficacement certains symptômes, des scanners sont nécessaires, alors que de simples tests neuropsychologiques ne permettent pas de montrer la présence de certaines lésions cérébrales. Pour étudier le cerveau de manière détaillée, les neuroscientifiques ont besoin d'analyser des images du cerveau de l'individu. Dès lors, les techniques de neuro-imageries sont nécessaires pour apporter de nouveaux faits à étudier. C'est en analysant ces images que les experts peuvent être en mesure de constater des dysfonctionnements cérébraux et d'expliquer la raison d'un comportement jugé anormal pour l'individu.

Le Dr Gur n'est pas le seul neuroscientifique à avoir développé de tels arguments en vue de montrer à la Cour que les scanners cérébraux sont nécessaires pour repérer les dysfonctionnements cérébraux. En effet, le Dr Bigler a déclaré que chaque comportement a une anatomie propre :

« “the brain is there for a purpose and that no behavior, whether it’s something that’s occurring internally, such as a thought, or externally, such as movement, all of that is mediated by the brain. There is a very basic physiologic premise that brain structure and function underlies everything that we engage in that we would describe as behavior...”. The foundation is that there are certain regional differences in the brain that relate to function »³¹¹. De plus, « He addressed the normal distribution related to size and function in brain morphology : (...) tends to be a normal distribution with regards to size and function. This is certainly true in regards to brain morphology and, likewise, is true with regards to neuropsychological function. If one calculates the average, then that is a metric that can be used to compare any individual to what the group average is. He explained that every organ, muscle, or bone conforms to the bell curve, and there

³¹¹ Cone v. Carpenter, (2016), n°97-2312-JPM, p. 206.

is a restricted range that allows the creation of the bell curve. The normal distribution applies to the brain in the size of every structure within the brain »³¹².

Par conséquent, nous constatons que les neuroscientifiques analysent consciencieusement l'anatomie cérébrale et les différentes parties du cerveau pour renforcer leurs arguments. Le cerveau semble donc être un acteur non-humain indispensable au développement de la connaissance, car sans lui de nombreuses données ne seraient pas exploitables. En tant que porte-paroles, les neuroscientifiques acceptent le rôle en expliquant le fonctionnement du cerveau de manière précise, dans le but de mettre en avant les parties ayant un impact sur les émotions des individus et les lésions pouvant entraîner un comportement anormal, afin d'appliquer la théorie au cas de Mr Cone et d'exposer à la Cour dans quelle situation se trouvait Mr Cone.

³¹² *Ibidem.*

CHAPITRE 2 : CONCLUSION ANALYTIQUE

En guise de conclusion de notre partie ayant trait à l'analyse empirique, nous pouvons émettre plusieurs constats.

L'un des aspects à aborder est d'évaluer dans quelle mesure les mécanismes utilisés, pour mettre en avant les manières dont les neuroscientifiques ont mobilisé les techniques de neuro-imageries au sein de la Cour, ont pu être révélateurs de certaines étapes du processus de traduction, qui est centrale à la théorie de l'acteur-réseau.

Tout d'abord nous remarquons que de nombreux mécanismes ont été employés par les acteurs en vue de démontrer leur vérité. Ils ont mobilisé plusieurs stratagèmes afin de mettre en évidence les manières dont les techniques de neuro-imageries ont été amenées devant la Cour.

Pour élaborer leur pensée, les acteurs ont utilisé principalement deux horizons de la science, à savoir la mobilisation du monde et la création d'alliances. Les acteurs non-humains, représentés par les techniques de neuro-imageries et le cerveau ont réussi à intéresser et enrôler la plupart des acteurs neuroscientifiques, en jouant le rôle de médiateur, permettant ainsi de produire de nombreuses inscriptions, tels que des scanners, des graphiques, et d'autres éléments visuels comme des images colorées, nécessaires aux neuroscientifiques pour présenter leur avis devant la Cour. Les neuroscientifiques ont constitué les porte-paroles de ces acteurs non-humains en introduisant leurs arguments de manière à mobiliser au maximum le monde qui les entoure, et en prônant ainsi le recours à des articles scientifiques antérieurs, à d'autres neuroscientifiques, et à de nouveaux instruments et inscriptions provenant de ces instruments, mis à leur disposition pour renforcer le fait scientifique défendu devant la Cour. Ces différents éléments favorisent la mise en exergue de la manière dont les techniques de neuro-imageries se sont établies au sein de la Cour, en tentant de rendre la technologie plus valide et plus crédible.

En outre, les interactions entre les acteurs humains et non-humains sont représentées, étant donné que les techniques de neuro-imageries et l'anatomie cérébrale ont fourni de nombreuses données aux neuroscientifiques pour développer leurs propos devant la Cour. Les relations entre ces acteurs sont apparues comme étant indispensables pour construire les données présentées devant la Cour. Il y a lieu de remarquer qu'une certaine délégation a été faite, dans la mesure où le fait scientifique étudié tout au long de notre analyse s'est vu transformer grâce à la succession d'acteurs qui en ont pris possession pour étayer leurs

propos. En effet, les acteurs non-humains ont produit de nombreux effets grâce à leurs propres caractéristiques, ayant permis l'apport de nouvelles connaissances. Ce sont ces nouvelles connaissances, produites par les techniques de neuro-imageries et le cerveau, que les neuroscientifiques ont pu interpréter et présenter devant la Cour pour supporter leurs arguments.

Cependant, toutes les traductions n'ont pas réussi, étant donné qu'une partie des neuroscientifiques n'ont pas adhéré aux apports et aux données émanant des acteurs non-humains. En effet, certains estiment encore que les techniques de neuro-imageries et le fonctionnement cérébral ne sont pas assez fiables et trop imprécises pour être suffisamment pertinentes en tant que preuve devant la Cour, et qu'elles nécessitent encore de nombreux développements pour accentuer les connaissances scientifiques. De plus, la Cour estime que ces techniques apportent une valeur probante limitée quant à la question de la présence de lésions cérébrales au moment des faits, et la manière dont des lésions cérébrales peuvent affecter le comportement d'un individu, malgré les recherches menées à ce propos³¹³. Des recherches soulignent notamment que certaines techniques de neuro-imageries sont en mesure de montrer la capacité des individus à se contrôler, et offrent ainsi une meilleure fiabilité en ce qui concerne l'évaluation du risque de récidive chez les individus³¹⁴.

En définitive, la mobilisation n'a pas réussi, puisque les acteurs ne sont pas parvenus à rendre l'innovation suffisamment crédible pour que la Cour se prononce dans le sens privilégié par la majorité des acteurs neuroscientifiques. À partir de cette étude de cas, nous constatons que les techniques de neuro-imageries ne sont pas entrées et acceptées dans le système de la justice pénale, malgré les changements que ces données scientifiques ont connu à travers les différents acteurs et les différents lieux qu'elles ont rencontré pendant le processus.

Il est cependant nécessaire de préciser que le cas étudié dans le cadre de notre recherche ne permet pas de donner un aperçu de la réalité en ce qui concerne l'ampleur du recours à la neuro-imagerie actuellement. En effet, il existe tout de même des cas de jurisprudence pénale, tant aux Etats-Unis, qu'ailleurs dans le monde, dans lesquels la Cour se prononce en faveur de l'acceptation des techniques de neuro-imageries en vue de se prononcer sur l'état mental d'un individu, ou pour évaluer la présence de lésions cérébrales ayant pu entraîner une modification du comportement de l'individu.

³¹³ F. COPPOLA, (2018), « Mapping the brain to predict antisocial behaviour : New frontiers in neurocriminology, 'new' challenges for criminal justice », *op. cit.*, pp. 108-113.

³¹⁴ T. NADELHOFFER et al., (2012), « Neuroprediction, violence, and the law : setting the stage », *op. cit.*, p. 93.

En effet, ces thèses sont largement développées au sein de la littérature, comme nous l'avons déjà évoqué, et de nombreux exemples d'affaires pénales, acceptant ces techniques de neuro-imageries, ont également été défendus. C'est principalement le cas aux Etats-Unis, où il existe déjà une jurisprudence assez étoffée dans le domaine de l'acceptation des techniques de neuro-imageries au sein des cours et tribunaux³¹⁵. Toutefois, en Europe, des cas existent également. Par exemple, en 2011, en Italie, un électro-encéphalogramme a été utilisé dans une affaire pénale pour démontrer la présence de lésions cérébrales chez l'accusée. Cette technique a été acceptée par la Cour, qui a déclaré l'accusée partiellement responsable de ses actes³¹⁶.

L'une des questions que nous pouvons toutefois nous poser est de savoir pourquoi il n'existe aucune décision belge acceptant ou en tant cas se basant sur des techniques de neuro-imageries pour se prononcer sur l'état mental et donc la responsabilité d'un individu ?

En Belgique, les neurosciences et les neuro-images semblent encore destinées à être utilisées uniquement dans le cadre médical et de la recherche, dans la mesure où l'exploration du cerveau et des données scientifiques ne sont pas encore assez avancées et fiables pour pouvoir être utilisées dans le cadre de la justice pénale. La différence avec les Etats-Unis, c'est qu'en Belgique, les données scientifiques utilisables en justice doivent être réglementées par des lois, permettant d'encadrer leur utilisation afin d'éviter les dérives. Alors qu'aux Etats-Unis, les données scientifiques ont toujours eu leur place au sein des cours et tribunaux et de nouvelles données neuroscientifiques ont toujours une chance de se faire une place dans le domaine de la preuve par exemple.

³¹⁵ N. FARAHANY, (2015), « Neuroscience and behavioral genetics in US criminal law : An empirical analysis », *op. cit.*, p. 493 et s.

³¹⁶ A. SANTOSUOSSO et B. BOTTALICO, (2013), « Neuroscienze e genetica comportamentale nel processo penale italiano. Casi e prospettive », *op. cit.*, pp. 72-75.

CONCLUSION GENERALE

La recherche exposée tout au long de ce travail reposait sur la volonté de faire rencontrer deux domaines différents, à savoir les techniques de neuro-imageries et la justice pénale. Les relations entre ces deux domaines sont devenues un terrain de recherche reconnu par la communauté internationale.

Notre constat initial établissait le fait que la recherche neuroscientifique propose plusieurs techniques et mécanismes permettant d'être développés au sein de la justice pénale. De nombreux chercheurs et projets de recherche s'intéressent encore aujourd'hui à l'avènement et au développement des neurosciences afin de mieux appréhender l'anatomie et le fonctionnement cérébral en vue de mobiliser ces connaissances dans le domaine pénal, et les manières dont les neurosciences peuvent éclairer le droit.

Au sein de la seconde partie de notre mémoire, après avoir posé quelques concepts théoriques nécessaires à la compréhension de la suite de notre recherche, nous avons effectivement démontré qu'il existe différentes relations entre les neurosciences, les neuro-images et les cours et tribunaux, grâce à l'étude d'une littérature tant scientifique, juridique, que philosophique.

Malgré leurs différences d'intérêts, les neurosciences semblent être en mesure de contribuer à la recherche de la vérité au sein de la justice et à la construction de la décision du juge. Notre littérature nous a permis de faire ressortir que les techniques de neuro-imageries sont également aptes à être employées à des fins médico-légales. En effet, nous avons relevé plusieurs études selon lesquelles ces techniques permettent de révéler les intentions criminelles des individus, d'évaluer l'immaturité chez une personne ou encore influencer les décisions des juges et des jurés. Dans certains pays, elles sont également utilisées comme détecteur de mensonges. Cependant, cette dernière utilité reste très controversée, car des défenseurs des droits de l'homme estiment que cela pose de réels problèmes en ce qui concerne le respect de la vie privée des individus soumis à de tels tests.

Initialement utilisées à des fins médicales et scientifiques, les neurosciences, et dans une moindre mesure, les techniques de neuro-imageries se sont frayées un chemin vers le système judiciaire.

C'est en analysant une décision de justice provenant des Etats-Unis, à travers la mobilisation de la théorie de l'acteur-réseau que nous avons pu tenter de répondre à notre question de recherche. Pour ce faire, nous avons essayé de mettre en exergue les relations et les interactions existantes entre les techniques de neuro-imageries, et le domaine de la justice pénale. L'objectif était de relever les manières dont les neuroscientifiques mobilisent les données produites par les techniques de neuro-imageries en vue de les présenter devant la Cour.

Les acteurs non-humains, à savoir les techniques de neuro-imageries et l'anatomie cérébrale, ont produit des effets et de nombreux changements dans les inscriptions qu'ils ont présentées. Ces éléments se sont alors imposés aux acteurs humains, tels que les neuroscientifiques, lorsqu'ils ont joué leur rôle de porte-paroles et se sont prononcés devant la Cour pour fortifier leurs arguments scientifiques.

Les techniques de neuro-imageries produisent ainsi des effets en apportant de nombreuses données exploitables, telles que les inscriptions constituées des images en couleur favorisant l'explication et la compréhension de la présence de dommages cérébraux en colorant différemment une région impliquée, d'une région cérébrale ne comportant pas de lésion particulière. Des graphiques et des schémas sont aussi des effets provenant de l'utilisation de ces techniques. Ils permettent de présenter la structure et le fonctionnement du cerveau de l'individu et de comprendre les parties du cerveau reliées à un changement de comportement dans le chef de l'individu.

En tant que porte-paroles, les neuroscientifiques ont interprété les données produites par les acteurs non-humains. Ils ont interprété par des termes compréhensibles par le public présent lors de l'audience les différentes inscriptions qui ont été présentées par les acteurs-non humains.

Pour ce faire, ils ont mobilisé le monde en vue de constituer leurs affirmations et de fortifier leurs propos basés sur des données scientifiques. Les mécanismes utilisés sont variés, étant donné que les neuroscientifiques ont notamment fait appel à l'autorité pour renforcer leurs arguments à propos de la validité des techniques de neuro-imageries. Ils se sont également appuyés sur des articles antérieurs et des experts dans les domaines étudiés en vue de se créer des collègues pour promouvoir les neuro-images au sein du domaine de la justice pénale. Le fait scientifique étudié, et le développement des techniques de neuro-imageries au sein des

cours et tribunaux, a également été fortifié par les neuroscientifiques, car ils ont déployé de nouveaux mécanismes en vue d'interpréter et de présenter leurs arguments. Ces derniers mécanismes sont d'une part l'appel des référents, représentés par des éléments visuels présentés à la Cour, permettant aux neuroscientifiques de gagner en persuasion en démontrant de manière visuelle ce que produisent et apportent les techniques de neuro-imageries. D'autre part, la technique de l'empilement pour décrire et favoriser la compréhension du mécanisme cérébral, et la présence d'anomalies susceptibles d'impacter le comportement de l'individu.

Néanmoins, malgré la création d'un réseau entre les différents acteurs et la mobilisation de ces stratagèmes, nous avons constaté que la Cour n'a pas adhéré à l'utilisation et à la facticité produite par ces techniques de neuro-imageries. Elle les considère comme étant encore trop peu fiables pour être mobilisées dans les cours et tribunaux en vue d'admettre la présence de lésions cérébrales au sein d'un individu, lui permettant d'échapper à sa responsabilité, car elles auraient causé une modification de son comportement.

Ces techniques, déjà utilisées dans certains pays dans des affaires pénales, doivent toutefois encore se développer pour être admises unanimement au sein de la justice pénale. D'autant plus qu'elles présentent encore de nombreuses limites et restent très peu encadrées juridiquement, ce qui a pour conséquence de violer certains droits fondamentaux de l'être humain. Ainsi, ne faudrait-il pas réfléchir à un encadrement juridique, comme l'a connu l'ADN, en vue de faire progresser l'acceptation des techniques de neuro-imageries au sein des cours et tribunaux ?

BIBLIOGRAPHIE

- AHARONI E., FUNK C., SINNOTT-ARMSTRONG W. et GAZZANIGA M., (2008), « Can neurological evidence help courts assess criminal responsibility ? Lessons from law and neuroscience », *Annals of the New-York Academy of sciences*, n°1124, pp. 145-160.
- AKRICH M., (1989), « La construction d'un système socio-technique », *Anthropologie et sociétés*, vol. 13.
- AKRICH M., CALLON M. et LATOUR B., (2006), « Sociologie de la traduction : Quatre modèles pour décrire la dynamique de la science », *Presses des Mines*, pp. 201-251.
- APPELBAUM P., (2007), « The new lie detectors : Neuroscience, deception and the Courts », *Law and Psychiatry*, vol. 58, n°4, pp. 460-462.
- BAERTSCHI B., (2011), « Neuroimaging in the Courts of Law », *Journal of Applied Ethics and Philosophy*, vol. 3, pp. 9-16.
- BASILE F. et VALLAR G., (2016), « Diritto penale e neuroscienze », *Giornale Italiano di Psicologia*, pp. 799-807.
- BASILE F. et VALLAR G., (2017), « Neuroscienze e diritto penale : le questioni sul tappeto », *Diritto Penale Contemporaneo*, n°4, pp. 269-289.
- BENNETT M., (2009), « Criminal law as it pertains to “mentally incompetent defendants” : a McNaughton rule in the light of cognitive neuroscience », *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, vol. 43, pp. 289-299.
- BERNELIN M., (2014), « Des rapports entre droit et science », *Int. J. Semiot Law*, vol. 27, pp. 549-556.
- BERRYESSA C., CHANDLER J. et REINER P., (2016), « Public attitudes toward legally coerced biological treatments of criminals », *Journal of Law and the Biosciences*, Oxford University Press, pp. 447-467.
- BESEL R., (2011), « Opening the “Black Box” of Climate change science : Actor-Network theory and rhetorical practice in scientific controversies », *Southern Communication Journal*, vol. 76, n°2, pp. 120-136.
- BLANCHARD A., (2016), « Comment montrer la science en train de se faire ? Du Palais de la découverte à la sociologie des sciences », *Alliage : Culture, Science, Technique*, pp. 50-59.
- BOTTALICO B., (2011), « Cognitive neuroscience, decision making and the law », *EJRR*, n°3, pp. 427-432.
- BOTTALICO B., (2011), « Neuroscience and law in a Nutshell », *Diritti Comparati*, 3 p.

- BOURGEOIS M.-L., (2015), « Croire et douter. Juger à l'heure des neurosciences », *Annales Médico-Psychologiques*, n°173, pp. 623-626.
- BOVET E. et al., (2013), « Les neurosciences à l'épreuve de la clinique et des sciences sociales », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 7, n°3, pp. 555-569.
- BRANDLI F., (2005), « Crime et folie. Deux siècle d'enquêtes médicales et judiciaires », *Crime, Histoire & Sociétés*, vol. 9, n°2, 527 p.
- BROSSARD D., (2009), « Media, scientific journals and science communication : examining the construction of scientific controversies », *Public Understanding of Science*, vol. 18, n°3, pp. 258-274.
- BYK C., (2011), « Neurosciences et administration de la preuve pénale devant les juridictions des Etats-Unis », *Médecine et Droit*, pp. 59-63.
- CALLON M. et LAW J., (1997), « L'irruption des non-humains dans les sciences humaines : quelques leçons tirées de la sociologie des sciences et des techniques », *La Découverte*, Tome 2, pp. 99-118.
- CALLON M., (1981), « Pour une sociologie des controverses technologiques », *Sociologie de la traduction*, vol. 2, n°3, pp. 381-399.
- CALLON M., (1986), « Eléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc », *L'année sociologique (1940/1948)*, 3^{ème} série, vol. 36, pp. 169-208.
- CALLON M., (1991), « Réseaux technico-économiques et irréversibilité », in *Les figures de l'irréversibilité en économie*, éd. by R. Boyer et al., Paris, Ed. EHESS.
- CALLON M., (2003), « Science et société : les trois traductions », *Les Cahiers du M.U.R.S.*, n° 42, pp. 54-71.
- CALLON M., LASCOUMES P. et BARTHE Y., (2001), *Acting in an Uncertain World : An essay on technical democracy*, The MIT Press, Cambridge, éd. du Seuil, pp. 11-36.
- CALLON M., LHOMME R. et FLEURY J., (1999), « Pour une sociologie de la traduction en innovation », in *Recherche & Formation*, n°31, pp. 113-126.
- CATLEY P. et CLAYDON L., (2015), « The use of neuroscientific evidence in the courtroom by those accused of criminal offenses in England and Wales », *Journal of Law and the Biosciences*, pp. 510-549.
- CECCARELLI L., (2011), « Manufactured scientific controversy : Science, rhetoric, and public debate », in *Rhetoric & Public Affairs*, pp. 195-228.

- CHANDLER J., (2015), « The use of neuroscientific evidence in Canadian criminal proceedings », *Journal of Law and the Biosciences*, Oxford University Press, pp. 550-579.
- CHANDLER J., (2017), « The impact of biological psychiatry on the law : evidence, blame, and social solidarity », *Alberta Law Review*, vol. 54, n°3, pp. 831-848.
- CHANDLER J., HARREL N. et POTKONJAK T., (2018), « Neurolaw today : A systematic review of the recent law and neuroscience literature », *International Journal of Law and Psychiatry*, pp. 2-13.
- CHURCH D., (2012), « Neuroscience in the courtroom : An international concern », in *William & Mary Law Review*, vol. 53, n°5, pp. 1824-1854.
- CILARDI M., (2018), « Diritto penale e scienze psichiatriche : un dialogo in continua evoluzione », *Cammino Diritto*, n°8, 11 p.
- COPPOLA F., (2018), « Mapping the brain to predict antisocial behaviour : New frontiers in neurocriminology, ‘new’ challenges for criminal justice », *UCL Journal of Law and Jurisprudence*, pp. 103-126.
- COVA F., (2011), « Neurosciences et droit pénal : Le déterminisme peut-il sauver la conception utilitariste de la peine ? », *Philosophie analytique du droit*, vol. 21, pp. 32-77.
- DE KOGEL C. et WESTGEEST E., (2015), « Neuroscientific and behavioral genetic information in criminal cases in the Netherlands », *Journal of Law and the Biosciences*, pp. 580-605.
- DENNO D., (2016), « Criminal behavior and the brain : when law and neuroscience collide », in *Fordham Law Review*, vol. 85, pp. 399-422.
- DENNO D., (2016), « The place for neuroscience in criminal law », in *Philosophical Foundations of law and neuroscience*, New-York, Oxford University Press, éd. by D. Patterson et M. Pardo, pp. 69-83.
- DESMOULIN-CANSELIER S., (2017), « Another perspective on neurolaw : the use of brain imaging in civil litigation regarding mental competence », *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, n°3, pp. 233-249.
- DUBOIS M., (2017), « ‘‘Cela nous a échappé’’ : Théorie de l’acteur-réseau et le problème des générations scientifiques », *Social Science Information*, vol. 56, n°1, pp. 107-141.
- DUFRESNE M. et ROBERT D., (2015), « The multiplicities of dust. Showing the skills of DNA at assembling humans and non-humans », *Revue de la Société Suisse d’Ethnologie*, Tsanta, vol. 20, pp. 74-83.
- DUFRESNE M. et ROBERT D., (2017), « La biographie d’un gène », *Déviance et Société*, vol. 41, n°4, pp. 593-619.

- DUFRESNE M., ROBERT D. et ROY S., (2018), « Enrolling brain imaging : How psychopathy becomes a “Neuro” fact », in *The limits and implications of criminal justice*, pp. 138-168.
- FARAHANY N., (2016), « Neuroscience and behavioral genetics in US criminal law : an empirical analysis », *Journal of Law and the Biosciences*, pp. 485-509.
- FELTZ B., (2000), « L’inné et l’acquis dans les neurosciences contemporaines », in *Revue philosophique de Louvain*, tome 98, n°4, pp. 711-731.
- FRANÇOIS K., (2011), « In-between science and politics », *Found. Sci.*, vol. 16, pp. 161-171.
- FUSS J., (2016), « Legal responses to neuroscience », *J. Psychiatry Neurosci.*, vol. 41, n°6, pp. 363-365.
- GARLAND B. et GLIMCHER P., (2006), « Cognitive neuroscience and the law », *Current opinion in neurobiology*, n°16, pp. 130-134.
- GKOTSI G.-M. et GASSER J., (2016), « Critique de l’utilisation des neurosciences dans les expertises psychiatriques : le cas de la responsabilité pénale », *L’évolution psychiatrique*, vol. 81, pp. 434-445.
- GKOTSI G.-M., MOULIN V. et GASSER J., (2015), « Les neurosciences au Tribunal : de la responsabilité à la dangerosité, enjeux éthiques soulevés par la nouvelle loi française », *L’Encéphale*, vol. 41, pp. 385-393.
- GOODENOUGH O. et TUCKER M., (2010), « Law and cognitive neuroscience », *Annu. Rev. Law Soc. Sci.*, vol. 6, pp. 61-92.
- HERTZ-PANNIER L., (2000), « IRM fonctionnelle cérébrale : bases physiologiques, techniques et méthodologiques, et applications cliniques », *J. Radiol.*, n°81, p. 721.
- HUNTER S. et SWAN E., (2007), « Oscillating politics and shifting agencies : equalities and diversity work and actor network theory », *EOI*, vol. 26, n°5, pp. 402-419.
- JEUNIAUX P. et al., (2015), « Managing forensic DNA records in a divided world : the Belgian case », *RMJ*, vol. 25, n°3, pp. 269-287.
- JONES O. et SHEN F., (2012), « Law and neuroscience in the United States », *International Neurolaw*, pp. 349-380.
- KRAFT C. et GIORDANO J., (2017), « Integrating brain science and law : Neuroscientific evidence and legal perspectives on protecting individual liberties », *Frontiers in Neuroscience*, vol. 11, n°621, 10 p.
- LAMINE W., FAYOLLE A. et CHEBBI H., (2014), « Quel apport de la théorie de l’acteur-réseau pour appréhender la dynamique de construction du réseau entrepreneurial ? », *Management international*, vol. 19, n°1, pp. 158-176.

- LARRIEU P., (2012), « Le droit à l'ère des neurosciences », *Médecine & Droit*, pp. 106-110.
- LARRIEU P., (2012), « Regards éthiques sur les applications juridiques des neurosciences », *Revue interdisciplinaire d'études juridiques*, vol. 68, n°1, pp. 145-174.
- LARRIEU P., (2014), « Neurosciences et évaluation de la dangerosité. Entre néo-déterminisme et libre-arbitre », *Revue interdisciplinaire d'études juridiques*, vol. 72, n°1, pp. 1-23.
- LATOUR B et WOOLGAR S., (1988), *La vie de laboratoire : la production des faits scientifiques*, Paris, La Découverte.
- LATOUR B., (1987), *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*, Harvard University Press.
- LATOUR B., (1989), *La science en action*, Editions Paris, La Découverte.
- LATOUR B., (1999), « Circulating reference : Sampling the soil in the Amazon Forest », in *Pandora's hope : essays on the reality of science studies*, Harvard University Press, pp. 24-79.
- LATOUR B., (2001), « Le métier de chercheur - regard d'un anthropologue », *Sciences en questions*, 2nd éd., 52 p.
- LATOUR B., (2004), *How to bring the Sciences into Democracy*, Harvard University Press.
- LATOUR B., (2005), *La science en action. Introduction à la sociologie des sciences*, Paris, Editions La Découverte.
- LAW J. et SINGLETON V., (2014), « ANT, multiplicity and policy », in *Critical Policy Studies*, vol. 8, n°4, pp. 379-396.
- LAW J., (2004), *After method. Mess in social science research*, London, Routledge.
- LEISTEDT S., (2014), « Le cerveau à la barre : une expérience nord-américaine », *Rev. Dr. Pén. Crim.*, pp. 1238-1254.
- LEMIEUX C., (2007), « A quoi sert l'analyse des controverses ? », *Société d'études soréliennes*, n°25, pp. 191-212.
- LEMPINEN E., (2006), « Neuroscience in the Courts – A revolution in justice ? », *Science and law*, vol. 313, n°5786, pp. 458-461.
- LOTSTRA F., (2002), « Le cerveau émotionnel ou la neuroanatomie des émotions », *Cahiers critiques de thérapie familiale et de pratiques de réseaux*, vol. 2, n°29, pp. 73-86.
- LOTSTRA F., (2002), « Le cerveau émotionnel ou la neuroanatomie des émotions », *Cahiers critiques de thérapie familiale et de pratiques de réseaux*, n°29, p. 81.

- LYNCH M. et McNALLY R., (2005), « “Science”, “sens commun” et preuve ADN : Une controverse judiciaire à propos de la compréhension publique de la science », *Droit et Société*, vol. 3, n°61, pp. 655-681.
- MARCHETTI P., (2017), « De la responsabilité au risque. L’Ecole positive et les “nouveaux horizons” du droit pénal », *Rev. Dr. Pén. Crim.*, pp. 562-585.
- MARTIN B. et RICHARDS E., (1995), « Scientific knowledge, controversy, and public decision-making », *Handbook of Science and Technology Studies*, pp. 506-526.
- MEIXNER J., (2016), « The use of neuroscience evidence in criminal proceedings », *Journal of Law and the Biosciences*, pp. 330-335.
- MELTZER C. et al., « Guidelines for the ethical use of neuroimages in medical testimony : report of a Multidisciplinary », (2014), *A.J.N.R.*, n°35, pp. 632-637.
- MEULEMANS T., (2009), « La validité des tests cognitifs en expertise », *Revue belge du dommage corporel et de médecine légale*, pp. 11-22.
- MEYNEN G., (2016), « Neurolaw : recognizing opportunities and challenges for psychiatry », *J. Psychiatry Neurosci.*, vol. 41, n°1, pp. 3-5.
- MICHAUD G., (2015), « Epistemic pluralism in public policy : The critical theory and neuroscience perspectives », *The Evans School Review*, pp. 76-84.
- MORSE S., (2017), « Neuroscience evidence in forensic contexts : Ethical concerns », *Faculty Scholarship*, 47 p.
- NADELHOFFER T. et al., (2012), « Neuroprediction, violence and the law : Setting the stage », *Neuroethics*, vol. 5, n°1, pp. 67-99.
- PARDO M. et PATTERSON D., (2010), *Philosophical Foundations of Law and Neuroscience*, European University Institute, Florence, Department of Law, EUI Working Paper Law, vol. 2, 40 p.
- PARDO M. et PATTERSON D., (2015), *Minds, Brains, and the Law : The conceptual Foundations of Law and Neuroscience*, Oxford University Press.
- PARLEBAS P., (2007), « Du bon usage des neurosciences », *ERES*, n°94, pp. 123-130.
- PATTERSON D., (2016), « Criminal law, neuroscience and voluntary acts », *Journal of Law and the Biosciences*, pp. 355-358.
- PICHON S. et VUILLEUMIER P., (2011), « Neuro-imagerie et neuroscience des émotions », *Médecine/Sciences*, n°27, p. 767.
- PIGNATEL L. et GENEVES V., (2016), « Etat de l’art “droit et neurosciences” », Mission de recherche Droit & Justice, Rapport de recherche, 81 p.

- PIGNATEL L. et OULLIER O., (2014), « Les neurosciences dans le droit », Presses Universitaires de France, vol. 4, n°60, pp. 83-104.
- POIRIER R., (2000), « Recours aux expertises scientifiques dans les Cours de justice pénale : Evolution du phénomène à Montréal (1960-1990) », *Canadian Journal of Criminology*, n°61, pp. 61-76.
- RENARD B., (2011), « La technologie ADN dans la justice pénale : une illustration de la recomposition de l'action de la justice par la science, la technique et l'expertise ? », *Droit et cultures*, vol. 61, n°1, pp. 1-14.
- RENARD B., (2013), « L'identification génétique et la discrétion des controverses scientifiques dans son usage par la justice pénale », *Déviance et Société*, vol. 37, n°3, pp. 289-303.
- RIGONI D., SAMMICHELI L. et SARTORI G., (2015), « Looking for the right intention : can neuroscience benefit from the law ? », *Frontiers in Human Neuroscience*, vol. 9, n°432, 3 p.
- ROBERT D. et DUFRESNE M., (2014), *Actor-Network Theory and Crime Studies. Explorations in science and technology*, 156 p.
- SANTOSUOSSO A. et BOTTALICO B., (2013), « Neuroscienze e genetica comportamentale nel processo penale italiano. Casi e prospettive », *Rassegna Italiana di Criminologia*, n°1, pp. 70-84.
- SANTOSUOSSO A., TOMASI M. et GOODENOUGH O., (2015), *The challenge of innovation in law. The impact of technology and science on legal studies and practice*, éd. by A. Santosuosso, O. Goodenough et M. Tomasi, Pavia University Press, 296 p.
- SCARPAZZA C., FERRACUTI S., MIOLLA A. et SARTORI G., (2018), « The charm of structural neuroimaging in insanity evaluations : guidelines to avoid misinterpretation of the findings », *Translational Psychiatry*, vol. 8, n°227, 10 p.
- SCHACTER D. et LOFTUS E., (2013), « Memory and law : What can cognitive neuroscience contribute ? », *Nature Neuroscience*, vol. 6, n°2, pp. 119-123.
- SEROUSSI J., (2018), « How do international lawyers handle facts ? The role of folk sociological theories at the International Criminal Court », *The British Journal of Sociology*, vol. 69, n°4, pp. 962-983.
- SIRGIOVANNI E., (2017), « Criminal heredity : The influence of Cesare Lombroso's concept of the "born criminal" on contemporary neurogenetics and its forensic applications », *Journal of History of Medicine*, vol. 29, n°1, pp. 165-188.
- SISMONDO S., (2009), *An introduction to Science and Technology Studies*, John Wiley & Sons, pp. 120-135.

- SORDINO M.-C., (2011), « Neurosciences et droit pénal : des connexions dangereuses ? », in *Neurolex Sed...Dura lex ? L'impact des neurosciences sur les disciplines juridiques et les autres sciences humaines : études comparées*, sous la direction de P. Larrieu, B. Roullet et C. Gavaghan, pp. 173-216.
- STRLE T. et MARKIC O., (2018), « Looping effects of neurolaw, and the precarious marriage between neuroscience and the law », *Balkan Journal of Philosophy*, vol. 10, n°1, pp. 17-26.
- TURKMENDAG I., FOX M., THOMPSON C. et Murphy T., (2019), « What's law got to do with good science ? », *Social and Legal Studies*, vol. 28, n°3, pp. 392-413.
- TURNER E., (2013), « Beyond facts and values », *Brit. J. Criminol.*, vol. 53, pp. 149-166.
- VALLOIS N., (2014), « Neurosciences et politiques publiques : vers un nouvel interventionnisme économique ? », *Revue de philosophie économique*, vol. 15, n°2, pp. 131-175.
- VENTURINI T., (2010), « Diving in magma : how to explore controversies with actor-network theory », *Public Understanding of Science*, vol. 19, n°3, pp. 258-273.
- VILARES I. et al., (2017), « Predicting the knowledge-recklessness distinction in the human brain », *PNAS Early Edition*, 6 p.
- WAGNER A. et al., (2016), « fMRI and lie detection », in *The MacArthur Foundation Research Network on law and neuroscience*, 5 p.

Autres documents :

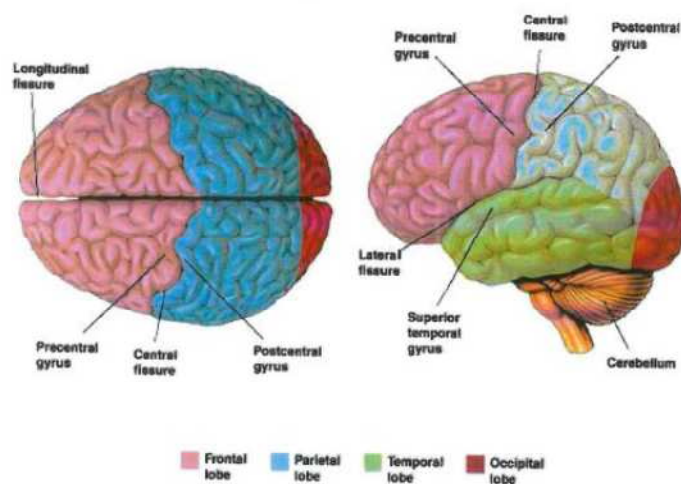
- Avis n°116 du Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé, (2012), *Enjeux éthiques de la neuroimagerie fonctionnelle*.
- Centre d'analyse stratégique, (2009), *Analyse : Perspectives scientifiques et éthiques de l'utilisation des neurosciences dans le cadre des procédures judiciaires*, n°159, France.
- Les cahiers de l'espace éthique, (2018), *Imagerie cérébrale : enjeux épistémologiques, éthiques et politiques*, Contribution aux Etats généraux de la bioéthique, sous la direction de A. Cachia, L. Coutellec, J. Gaillard, E. Hirsch et P.-L. Weil Dubuc, 97 p.
- Science et Technologie au Royaume-Uni, (2012), *Brain Waves : Un rapport de la Royal Society sur les neurosciences*, 23 p.
- The MacArthur Foundation Research Network on law and neuroscience, (2016), *Law and neuro, what, why and where to begin*.

- The Royal Society, (2011), *Neuroscience and the law*, Brain Waves Module 4, Excellence in Science, 46 p.
- Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues, (2014), *Gray Matters : Integrative Approaches for Neuroscience, Ethics and Society*, vol. 1, Washington, 64 p.

ANNEXES

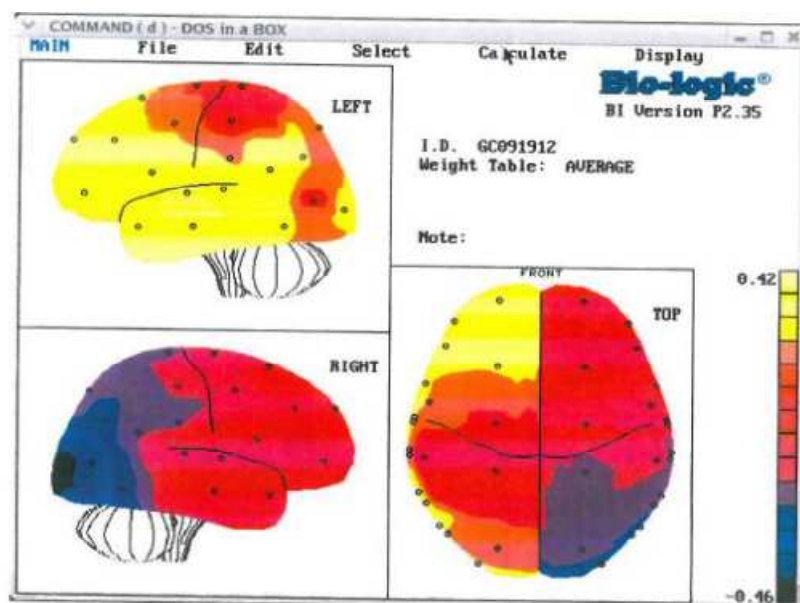
Annexe 1: Anatomie cérébrale.

► The Lobes of the Cerebral Hemispheres



4

Annexe 2: Couleurs du cerveau visible grâce à l'imagerie comportementale.



Les deux images ont été présentées par le Dr Gur, et proviennent de la decision Cone v. Carpenter.