
UNIVERSITÉ TOULOUSE III PAUL SABATIER
FACULTÉ DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

ANNÉE : 2014

THÈSE 2014/TOU3/2102

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement par

Anne-Laure Hautbois

**Le neuromarketing peut-il s'appliquer
en santé publique ?**

11 décembre 2014

Directeur de thèse : M^{me} Geneviève Cazes-Valette

JURY

Président : M. Gérard Campistrion

1^{er} assesseur : M^{me} Geneviève Cazes-Valette

2^{ème} assesseur : M^{me} Élisabeth Caillieux

**PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTÉ DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES
DE L'UNIVERSITÉ PAUL SABATIER AU 1^{ER} OCTOBRE 2014**

Professeurs Émérites

M. BASTIDE R	Pharmacie Clinique
M. BERNADOU J	Chimie Thérapeutique
M. CAMPISTRON G	Physiologie
M. CHAVANT L	Mycologie
Mme FOURASTÉ I	Pharmacognosie
M. MOULIS C	Pharmacognosie
M. ROUGE P	Biologie Cellulaire

Professeurs des Universités

Hospitalo-Universitaires		Universitaires	
M. CHATELUT E	Pharmacologie	Mme BARRE A	Biologie
M. FAVRE G	Biochimie	Mme BAZIARD G	Chimie pharmaceutique
M. HOUIN G	Pharmacologie	Mme BENDERBOUS S	Mathématiques– Biostat.
M. PARINI A	Physiologie	M. BENOIST H	Immunologie
M. PASQUIER C (Doyen)	Bactériologie - Virologie	Mme BERNARDES-GÉNISSON V	Chimie thérapeutique
Mme ROQUES C	Bactériologie - Virologie	Mme COUDERC B	Biochimie
Mme ROUSSIN A	Pharmacologie	M. CUSSAC D (Vice-Doyen)	Physiologie
Mme SALLERIN B	Pharmacie Clinique	Mme DOISNEAU-SIXOU S	Biochimie
M. SIÉ P	Hématologie	M. FABRE N	Pharmacognosie
M. VALENTIN A	Parasitologie	M. GAIRIN J-E	Pharmacologie
		Mme MULLER-STAUMONT C	Toxicologie - Sémiologie
		Mme NEPVEU F	Chimie analytique
		M. SALLES B	Toxicologie
		Mme SAUTEREAU A-M	Pharmacie galénique
		M. SÉGUI B	Biologie Cellulaire
		M. SOUCHARD J-P	Chimie analytique
		Mme TABOULET F	Droit Pharmaceutique
		M. VERHAEGHE P	Chimie Thérapeutique

Maîtres de Conférences des Universités

Hospitalo-Universitaires		Universitaires	
M. CESTAC P	Pharmacie Clinique	Mme ARÉLLANO C. (*)	Chimie Thérapeutique
Mme GANDIA-MAILLY P (*)	Pharmacologie	Mme AUTHIER H	Parasitologie
Mme JUILLARD-CONDAT B	Droit Pharmaceutique	M. BERGÉ M. (*)	Bactériologie - Virologie
M. PUISSET F	Pharmacie Clinique	Mme BON C	Biophysique
Mme SÉRONIE-VIVIEN S	Biochimie	M. BOUJILA J (*)	Chimie analytique
Mme THOMAS F	Pharmacologie	Mme BOUTET E	Toxicologie - Sémiologie
		M. BROUILLET F	Pharmacie Galénique
		Mme CABOU C	Physiologie
		Mme CAZALBOU S (*)	Pharmacie Galénique
		Mme CHAPUY-REGAUD S	Bactériologie - Virologie
		Mme COSTE A (*)	Parasitologie
		M. DELCOURT N	Biochimie
		Mme DERAÈVE C	Chimie Thérapeutique
		Mme ÉCHINARD-DOUIN V	Physiologie
		Mme EL GARAH F	Chimie Pharmaceutique
		Mme EL HAGE S	Chimie Pharmaceutique
		Mme FALLONE F	Toxicologie
		Mme GIROD-FULLANA S (*)	Pharmacie Galénique
		Mme HALOVA-LAJOIE B	Chimie Pharmaceutique
		Mme JOUANJUS E	Pharmacologie
		Mme LAJOIE-MAZENC I	Biochimie
		Mme LEFEVRE L	Physiologie
		Mme LE LAMER A-C	Pharmacognosie
		M. LEMARIE A	Biochimie
		M. MARTI G	Pharmacognosie
		Mme MIREY G (*)	Toxicologie
		Mme MONTFERRAN S	Biochimie
		M. OLICHON A	Biochimie
		M. PERE D	Pharmacognosie
		Mme PHILIBERT C	Toxicologie
		Mme PORTHE G	Immunologie
		Mme REYBIER-VUATTOUX K (*)	Chimie Analytique
		M. SAINTE-MARIE Y	Physiologie
		M. STIGLIANI J-L	Chimie Pharmaceutique
		M. SUDOR J	Chimie Analytique
		Mme TERRISSE A-D	Hématologie
		Mme TOURRETTE A	Pharmacie Galénique
		Mme VANSTEELANDT M	Pharmacognosie
		Mme WHITE-KONING M	Mathématiques

(*) titulaire de l'habilitation à diriger des recherches (HDR)

Enseignants non titulaires

Assistants Hospitalo-Universitaires		Attaché temporaire d'Enseignement et de Recherche	
Mme COOL C (**)	Physiologie	Mme PALOQUE L	Parasitologie
Mme FONTAN C	Biophysique	Mme GIRARDI C	Pharmacognosie
Mme KELLER L	Biochimie	M IBRAHIM H	Chimie anal. - galénique
M. PÉRES M. (**)	Immunologie		
Mme ROUCH L	Pharmacie Clinique		
Mme ROUZAUD-LABORDE C	Pharmacie Clinique		

(**) Nomination au 1^{er} novembre 2014

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, qui représente l'achèvement d'un cursus universitaire et marque le départ vers d'autres horizons, je souhaite remercier tous ceux qui ont contribué directement ou indirectement à cet aboutissement.

Je tiens tout d'abord à remercier les membres du jury et en premier lieu à adresser mes plus sincères remerciements à Monsieur Campistron qui m'a fait l'honneur d'accepter de présider ce jury.

Je remercie tout particulièrement Madame Geneviève Cazes-Valette, qui m'a fait le plaisir d'être ma directrice de thèse, pour son implication. Ses remarques et ses conseils toujours pertinents et constructifs m'ont accompagnée tout au long de la rédaction de cette thèse et ses relectures attentives m'ont aidée à rendre un travail de meilleure qualité.

Je souhaite également remercier vivement Madame Élisabeth Caillieux qui, malgré son emploi du temps surchargé, me fait le bonheur de faire partie de ce jury.

Je tiens à remercier Monsieur Romain Bouvet qui m'a accordé un entretien au cours duquel j'ai recueilli des éléments pour vérifier et étayer mes propos.

Je souhaite remercier tous les intervenants et toute l'équipe administrative de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques de Toulouse pour ces six années de formation.

J'ai eu la chance d'avoir des parents aimants qui m'ont toujours poussée à aller plus loin et sans lesquels je ne serais certainement pas ici aujourd'hui, je profite de ces quelques lignes pour leur témoigner tout mon amour. Je remercie énormément ma mère qui m'a soutenue durant toutes les périodes difficiles. Elle est pour moi une source d'admiration et de force.

Je remercie mon frère et ma sœur pour les rigolades, les engueulades et les moments de bonheur d'hier, d'aujourd'hui et surtout de demain.

Je remercie mes grands-parents pour leur amour et leur soutien sans faille pendant toutes ces années, pour tout le temps qu'ils nous consacrent et pour toutes les vacances en leur compagnie qu'ils ont su rendre à la fois culturelles et divertissantes. Ils m'ont permis de grandir et de m'épanouir pour devenir celle que je suis aujourd'hui.

Je remercie mon compagnon d'être toujours là, à mes côtés, pour les bons mais aussi pour les mauvais moments. Son amour et son soutien sont des biens inestimables.

Merci enfin à tous mes amis de pharma et notamment à ma bibi pour toutes ces années partagées sur les bancs de la fac et en soirées. Enfin, merci à tous les autres qui m'accompagnent depuis toutes ces années pour tous ces moments d'amitié et de bonheur partagés.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé.....	7
Introduction.....	8
I - Les neurosciences.....	10
1°) Définition	10
2°) Neuroanatomie	11
A- Le système nerveux	11
B- Les cellules nerveuses.....	11
C- Organisation structurelle.....	12
3°) Neurophysiologie	14
A- Fonctionnement	14
B- Organisation fonctionnelle	15
4°) Techniques et applications.....	16
A- Neuroimagerie structurelle	16
B- Neuroimagerie fonctionnelle	19
5°) Perspectives et limites.....	27
II - Le neuromarketing	32
1°) Définition	32
2°) Domaines de recherche et d'application	34
3°) Méthodes et Résultats	38
A- Techniques d'estimation de l'activité du système nerveux périphérique	39
B- Techniques d'estimation de l'activité du système nerveux central.....	40
C- Expérimentations et Résultats.....	43
4°) Perspectives et limites.....	48
III- La santé publique	51
1°) Définition et champ d'application.....	51

2°) Organisation du système de santé	54
A- Au niveau international	54
B- Au niveau national	55
C- Au niveau régional et local	57
3°) Contexte	58
A- État de santé de la population.....	58
B- État Financier du système de santé.....	63
4°) La prévention et la promotion de la santé.....	63
5°) La communication au service de la santé publique	65
A- Place de la communication en santé publique.....	65
B- Principes de la communication en santé publique	66
IV- Neuromarketing et santé publique	70
1°) L'exemple de la lutte contre le tabagisme	70
A- Les campagnes du CFES	70
B- Les campagnes de l'INPES	73
C- Les résultats.....	77
2°) Apports et limites du neuromarketing.....	79
A- L'Étude des comportements	80
B- L'optimisation de la communication	85
C- Les <i>nudges</i>	88
D- Les limites	90
Conclusion	93
Table des illustrations	95
Bibliographie	96
Annexes	101

RÉSUMÉ

Les neurosciences sont un domaine d'étude interdisciplinaire. Avec leur essor, les connaissances sur l'anatomie et la physiologie du cerveau se font de plus en plus précises. Un des thèmes centraux des neurosciences est l'identification des aires cérébrales ayant des fonctions spécifiques. Cette identification est désormais possible grâce à la neuroimagerie fonctionnelle qui vise à caractériser le cerveau en mesurant l'activité des différentes régions durant une tâche donnée. Elle permet de relier les fonctions cognitives supérieures avec leurs composantes biologiques. La recherche en neurosciences ouvre la porte à de nombreuses perspectives mais elle reste encore limitée par des contraintes techniques et éthiques.

Le neuromarketing provient de la fusion entre les neurosciences et le marketing. Grâce à l'utilisation des méthodes de neuroimagerie, il vient pallier les défauts de la recherche traditionnelle en marketing. La recherche dans ce domaine ne s'arrête pas aux composantes de la prise de décision mais explore de nombreux sujets comme la confiance, l'influence du prix, ou encore le rôle des émotions et de la mémorisation. Le neuromarketing repose aussi sur des techniques d'estimation de l'activité du système nerveux périphérique au travers de manifestations externes de l'activité cérébrale. Il ouvre ainsi de nouvelles voies de recherches et représente un apport pour beaucoup d'autres domaines mais il est confronté à de nombreuses limites, parmi lesquelles les questionnements éthiques et la crainte du public face au danger d'une éventuelle manipulation.

La santé publique se définit comme la science et l'art de prévenir la maladie, de prolonger la vie et de promouvoir la santé grâce aux efforts organisés de la société. En France, elle est assurée par un système de santé complexe dont l'État est le garant. À l'heure actuelle, ce système de santé doit réagir face à l'augmentation constante de maladies chroniques non transmissibles. Ces maladies pourraient être évitées, pour la grande majorité d'entre elles, par l'élimination de facteurs de risques comme l'alcoolisme, l'obésité et le tabagisme. La montée de ces facteurs associés aux nouveaux modes de vie, met en relief l'importance de la prévention et de la promotion de la santé. Actuellement, la communication, qui est le pilier de ces deux actions, s'appuie sur le marketing social. La question se pose donc de savoir si le neuromarketing pourrait être aussi utile en santé publique qu'il l'est pour la recherche en marketing.

En considérant l'exemple de la lutte contre le tabagisme, la nécessité de renouveler les techniques de prévention apparaît de façon évidente. Après plus de 30 ans de lutte contre le tabagisme, les campagnes de prévention semblent en effet avoir exploré toutes les pistes possibles à l'aide du marketing social et sont confrontées à leurs limites. Le neuromarketing et les connaissances sur le comportement qu'il apporte, représente donc une réelle avancée permettant d'ouvrir de nouvelles pistes de réflexion et de mieux cibler les actions de santé publique. Toutefois, il conviendra au préalable, d'apporter des réponses aux nombreuses questions éthiques liées à cette utilisation.

Avec l'accroissement inquiétant des maladies chroniques qui représentent une menace pour la santé de la population mais aussi pour le bon fonctionnement du système de santé entraînant une charge financière très importante, les pouvoirs publics se retrouvent confrontés à un nouveau défi : faire évoluer le comportement des individus pour améliorer leur potentiel santé.

Pour répondre à cet objectif, les actions de santé publique les plus pertinentes sont la prévention et la promotion de la santé car elles se développent en amont, avant l'apparition de la maladie. De fait, une grande majorité de ces maladies pourraient être évitées car elles sont liées à des facteurs de risques identifiés, contre lesquels il est possible de lutter.

Mais ces facteurs de risques comme le tabagisme, l'alcoolisme et l'obésité découlent du mode de vie actuel, ils sont difficiles à éliminer car ils nécessitent une modification importante des comportements. C'est pourquoi, les campagnes de prévention et de promotion de la santé déjà développées, semblent avoir atteint leurs limites. En effet, si elles sont un bon moyen d'information de la population, elles se montrent peu efficaces pour inciter à de réelles modifications de comportement. Il faut donc trouver de nouvelles pistes pour améliorer l'efficacité de ces actions.

Dans ce contexte, les neurosciences qui connaissent un grand essor avec les avancées des techniques de neuroimagerie de ces dernières années, et plus particulièrement, le neuromarketing avec la recherche et les connaissances acquises sur les comportements, notamment dans la prise de décision, apparaissent comme des options prometteuses. Se pose alors une question : le neuromarketing peut-il s'appliquer en santé publique ? Et si oui, dans quelles mesures ses méthodes permettraient-elles de rendre les actions en santé publique plus efficaces ? Pour répondre à ces questions, nous nous baserons sur une revue de littérature.

Nous dresserons dans une première partie, un portrait général des neurosciences avec quelques éléments de neuroanatomie et de neurophysiologie qui nous permettront de mieux connaître les différentes composantes du système nerveux, son organisation et son fonctionnement. Nous nous intéresserons ensuite aux méthodes de neuroimagerie à l'origine des neurosciences et à leurs applications, avant de conclure cette partie par leurs perspectives et limites associées.

Puis nous étudierons une des disciplines des neurosciences : le neuromarketing à travers sa définition, ses domaines de recherches et d'applications ainsi que les méthodes employées et les résultats obtenus. Nous terminerons cette deuxième partie par l'examen des possibilités futures du neuromarketing, mais aussi des contraintes qui limitent son utilisation.

Dans une troisième partie nous dresserons un état des lieux de la santé publique. Nous détaillerons d'abord sa définition et son champ d'application. Enfin nous nous pencherons sur l'organisation du système de santé en France et sur le contexte actuel avant de conclure par l'examen des actions de prévention et de promotion de la santé et de la communication qui les accompagne.

Nous poursuivrons cette réflexion par une quatrième et dernière partie consacrée à l'utilisation du neuromarketing en santé publique. Dans un premier temps nous détaillerons, à titre d'exemple, les divers développements en matière de campagnes de prévention, en particulier dans la lutte contre le tabagisme et ses limites. Nous terminerons par ce que pourrait apporter le neuromarketing pour une meilleure compréhension des comportements et pour l'amélioration de la communication. Mais aussi en mettant en évidence, les diverses contraintes qu'il faudra dépasser pour y parvenir.

1°) DÉFINITION

Les neurosciences regroupent toutes les disciplines qui tentent de comprendre la structure et le fonctionnement du cerveau. C'est un domaine d'étude interdisciplinaire à la croisée de la biologie, de la médecine, de la psychologie mais aussi de la chimie et des mathématiques. (1), (2)

Il existe différents types d'approches pour les neurosciences mais on peut en dégager deux courants principaux. Le premier consiste à étudier tous les éléments de base qui composent le système nerveux (neurones, cellules gliales, molécules...) avec pour objectif de reconstituer le fonctionnement de l'ensemble, c'est ce qu'on appelle une approche ascendante. Le deuxième consiste à partir des manifestations externes du fonctionnement du système nerveux pour comprendre comment celui-ci est organisé, c'est une approche descendante. (1), (2), (3)

Les neurosciences regroupent plusieurs sous-disciplines dont les frontières sont souvent floues mais qui peuvent toutefois être classées selon qu'elles suivent l'approche descendante ou ascendante. Dans l'approche ascendante, on retrouve des sous-disciplines comme la neuroanatomie qui étudie la structure anatomique du cerveau, la neurophysiologie qui étudie le fonctionnement physiologique des neurones et autres cellules du cerveau, la neuroendocrinologie qui étudie les liens entre le système nerveux et le système hormonal. Dans l'approche descendante, on retrouve la neurologie qui s'intéresse aux conséquences cliniques des pathologies du système nerveux et aux traitements possibles, la neuropsychologie qui étudie les conséquences cliniques des pathologies du système nerveux sur la cognition, ou les émotions, les neurosciences sociales qui étudient les mécanismes à l'origine des comportements sociaux, comme l'agressivité, et les relations interpersonnelles. Ces deux approches se rassemblent de plus en plus grâce à la neuroimagerie et aux neurosciences cognitives. Les neurosciences cognitives s'intéressent aux mécanismes neuronaux qui sous-tendent la cognition c'est-à-dire tout ce qui se rapportent à la connaissance comme le langage, la mémoire, le raisonnement, la prise de décision ou encore l'apprentissage. (1), (2), (3)

Avant de nous plonger dans les méthodes d'études des neurosciences, nous allons préciser quelques notions de neuroanatomie et de neurophysiologie pour acquérir des bases sur la structure et le fonctionnement du cerveau, point de départ pour toute personne s'intéressant aux neurosciences.

A- LE SYSTÈME NERVEUX

Le système nerveux est un système complexe capable de récupérer et analyser les informations extérieures afin d'induire une réponse adaptée aux informations reçues. Il est formé de dizaines de milliards de neurones qui s'organisent et communiquent entre eux pour contrôler toutes les activités conscientes ou inconscientes de l'organisme. Le système nerveux est organisé en deux grandes parties :

- Le système nerveux périphérique qui comprend tous les nerfs reliant le cerveau à tous les points de l'organisme. C'est un prolongement du système nerveux central.
- Le système nerveux central est composé de neurones et de cellules gliales qui sont les cellules de soutien, de protection et d'isolement des neurones. Il comprend la moelle épinière, incluse dans la colonne vertébrale et l'encéphale, partie du système nerveux contenue dans la boîte crânienne. L'encéphale dans le langage courant est l'équivalent du cerveau mais en fait il correspond au cerveau, constitué des deux hémisphères cérébraux, au tronc cérébral, prolongement de la moelle épinière, et au cervelet, responsable de l'équilibre, de la posture et de la coordination des mouvements grâce au contrôle du tonus musculaire. (4), (5), (6), (7)

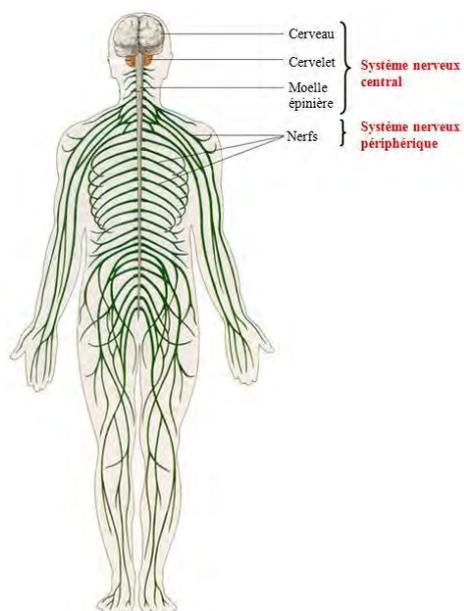


Figure 1: Organisation du système nerveux – Base de données de l'ENS de Lyon.

B- LES CELLULES NERVEUSES

Il existe deux types de cellules dans le tissu nerveux : les neurones et les cellules gliales. Les neurones constituent l'unité fonctionnelle du tissu nerveux. Ils sont capables de recevoir, émettre et/ou transmettre de l'information sous forme de signaux électriques. Les neurones sont composés de quatre grandes régions :

- le corps cellulaire avec le noyau de la cellule et toute la machinerie métabolique pour la synthèse des neuromédiateurs. Le corps cellulaire ne mesure pas plus de 10 à 20 μm .
- les dendrites qui se ramifient et forment un arbre autour du corps cellulaire. Elles assurent la réception de l'information et sa transmission au corps cellulaire.
- L'axone qui constitue la voie de sortie de l'information, c'est un prolongement pouvant atteindre un mètre de longueur. Les axones peuvent être entourés d'une gaine de myéline qui les isolent et les protègent ce qui améliore la vitesse de propagation de l'influx nerveux.
- Les terminaisons présynaptiques ou terminaisons neuronales ou terminaisons axonales. Ce sont des ramifications situées à l'extrémité de l'axone. Elles assurent le stockage des neuromédiateurs et le transfert de l'information aux autres neurones.

Les neurones peuvent être classés selon la forme et le nombre de prolongements qu'ils possèdent. (5), (6), (7)

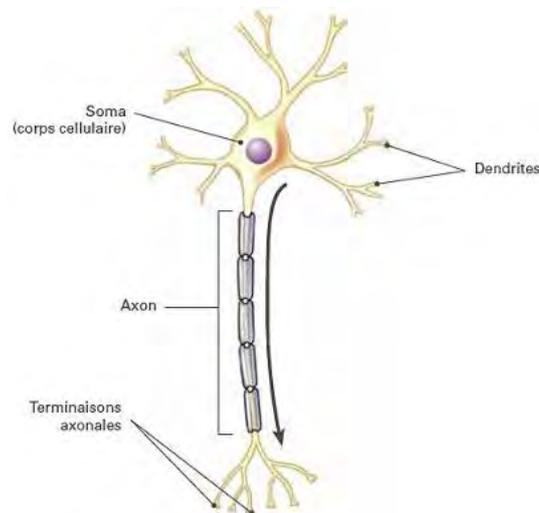


Figure 2: Structure d'un neurone – Novartis Pharma.

Les cellules gliales, comme vu précédemment, assurent l'isolement, la protection et le soutien du tissu nerveux, mais elles jouent également un rôle dans la conduction nerveuse en assurant la rapidité de celle-ci par la formation d'une gaine isolante autour de certains axones. Il existe plusieurs sortes de cellules gliales avec des caractéristiques différentes. (5), (6), (7)

C- ORGANISATION STRUCTURELLE

Le cerveau est constitué des deux hémisphères cérébraux réunis par le cerveau moyen et le corps calleux. Chaque hémisphère contrôle la partie du corps qui lui est opposée, ils sont découpés en plusieurs lobes délimités par des scissures, et possèdent des cavités, les ventricules, remplies de liquide céphalo-rachidien qui assure la protection et nourrit le cerveau. Les lobes cérébraux sont eux-mêmes creusés par des circonvolutions, ce

qui augmente la surface du cerveau. L'encéphale est recouvert par des membranes protectrices contenant également du liquide céphalo-rachidien : les méninges. (5), (7), (8)

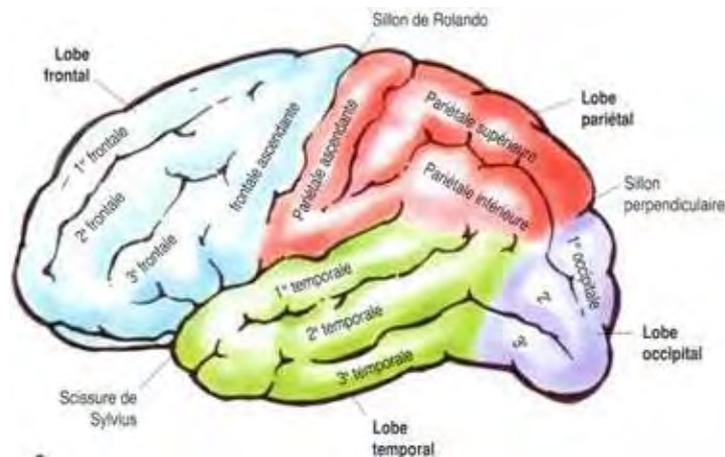


Figure 3: Lobes et circonvolutions de l'hémisphère cérébral gauche – International Encyclopedia of Rehabilitation.

L'encéphale contient deux types de tissus appelés substance grise et substance blanche. La substance grise correspond aux corps cellulaires des neurones, située au niveau du cortex cérébral (partie superficielle du cerveau) et des noyaux gris centraux, elle permet l'analyse de l'information et l'élaboration d'une réponse. Les neurones du cortex cérébral sont le point d'arrivée de l'information sensorielle et le point de départ de la motricité volontaire. Les noyaux gris centraux (thalamus, hypothalamus, noyau caudé, putamen, pallidum, claustrum) transmettent l'information au cortex et régulent les fonctions autonomes, inconscientes, de l'organisme. La substance blanche est constituée des axones des neurones entourés de leur gaine de myéline, elle assure l'interconnexion des neurones entre eux et donc la transmission de l'information. (5), (7), (8)

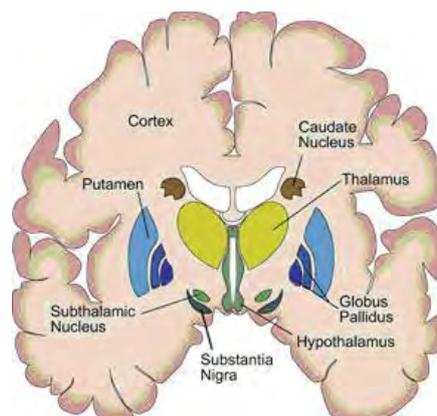


Figure 4: Noyaux gris centraux - Base de données Université Bordeaux Segalen.

A- FONCTIONNEMENT

Le système nerveux peut être considéré comme un réseau discontinu car les éléments qui le composent, les neurones, sont distincts les uns des autres. Ils sont connectés entre eux, au niveau des synapses, par les prolongements des dendrites et les ramifications des axones. Le cerveau possède environ un million de milliard de connexions ce qui assure à chaque neurone une connexion rapide avec tous les autres neurones. Les synapses sont les espaces de vingt micromètres situés entre les dendrites de la cellule réceptrice et les terminaisons axonales de la cellule émettrice. Le transfert de l'influx nerveux d'un neurone à un autre ou bien d'un neurone à une cellule effectrice se fait au niveau de ces synapses. La communication entre les cellules nerveuses à ce niveau s'appelle la transmission synaptique et implique des mécanismes chimiques et électriques. Il existe deux types de synapses : les synapses chimiques qui passent par l'intermédiaire d'un neuromédiateur, une molécule chimique qui exerce son activité en se fixant sur les récepteurs situés sur la cellule réceptrice, et les synapses électriques au niveau desquelles les signaux électriques générés influencent directement le neurone récepteur. Toutefois avant d'être acheminé d'un neurone à l'autre, le message doit parcourir le neurone, cela se fait grâce à des impulsions électriques appelées « potentiel d'action » qui se propagent le long de l'axone à la manière d'une vibration le long d'une corde. (4), (5), (7), (8)

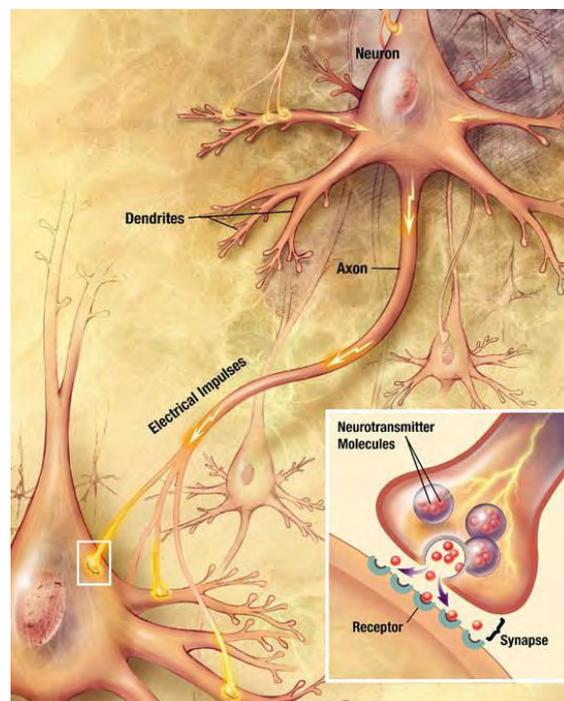


Figure 5: Propagation de l'information par la synapse - US National Institutes of Health.

On peut schématiser le fonctionnement du cerveau en trois étapes. La première est l'arrivée de l'information au niveau des récepteurs des organes des sens comme la rétine par

exemple. Après réception, la deuxième étape est le traitement de l'information, celle-ci va être acheminée jusqu'à des centres spécialisés du cerveau où elle sera traitée, c'est-à-dire comparées aux autres informations reçues simultanément ou stockées dans la mémoire. La dernière étape est la synthèse des informations qui donne lieu à une action pour répondre aux stimuli perçus. Au niveau de l'entrée de l'information il y a un phénomène de divergence : le neurone récepteur contacte plusieurs neurones et ainsi de suite ce qui aboutit à l'activation de plusieurs aires cérébrales, tandis que pour la sortie et l'action il y a un phénomène de convergence des aires cérébrales impliquées jusqu'aux neurones en bout de chaînes qui vont contrôler par exemple la contraction d'un muscle. (4), (5), (7), (8)

B- ORGANISATION FONCTIONNELLE

Au début du 19^{ème} siècle, la phrénologie, théorie développée Franz Gall propose d'associer 35 fonctions intellectuelles avec leur localisation sur le crâne. Ainsi, en observant les bosses sur le crâne de quelqu'un on pouvait en déduire ses traits de caractères et ses capacités intellectuelles. Cette théorie a connu un grand succès populaire ce qui fait que de nos jours, nous parlons encore de la « bosse des maths ». Paul Broca démontra qu'il existait une part de vérité dans cette théorie en autopsiant des patients et en faisant le lien entre certaines lésions cérébrales et les déficits neurologiques présentés par le malade. On peut ainsi établir une cartographie des zones du cerveau associées à un rôle donné dans la cognition. Toutefois cette division du cerveau en aires cérébrales n'est pas stricte car une fonction complexe telle que la mémoire par exemple, ne met pas en jeu qu'une seule aire cérébrale. L'identification des aires cérébrales ayant des fonctions spécifiques est un des thèmes centraux des neurosciences (5), (8)

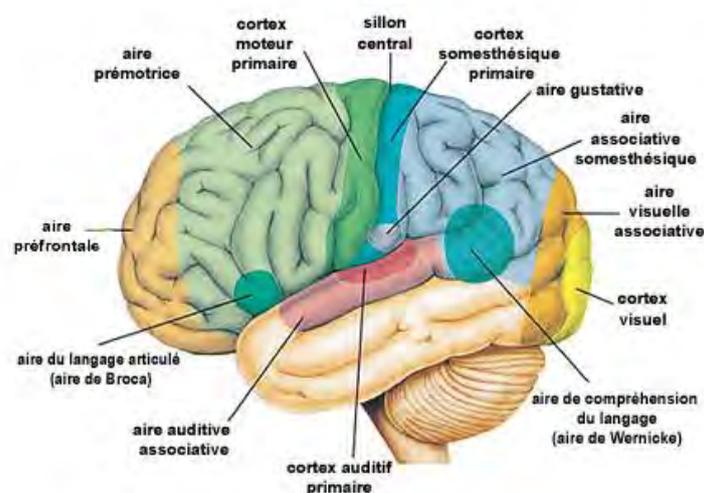


Figure 6: Régions fonctionnelles de l'hémisphère gauche du cortex cérébral - Essentials of Anatomy & Physiology, Seeley et al.

4°) TECHNIQUES ET APPLICATIONS

Les progrès fulgurants de la physique ont donné lieu à des avancées importantes dans le domaine de l'imagerie. Ces nouvelles techniques d'imagerie ont permis de faire avancer la recherche en neuroscience. La neuroimagerie représente l'ensemble des techniques non invasives permettant de reconstruire des images anatomiques et fonctionnelles, il existe deux types de neuroimagerie suivant que l'on cherche à étudier l'anatomie du cerveau ou bien son fonctionnement. (1), (5)

A- NEUROIMAGERIE STRUCTURELLE

La neuroimagerie structurelle ou anatomique identifie, localise et mesure les différentes parties constitutives du cerveau et du système nerveux dans son ensemble, ainsi que tout élément pouvant venir les perturber. Elle est utilisée en clinique dans le but d'établir un diagnostic ou de préparer une intervention chirurgicale car elle permet de localiser les lésions cérébrales et toutes autres anomalies comme des tumeurs, des malformations, la présence d'hémorragies, etc. (5), (9)

Dans le cadre de la recherche en neurosciences, l'imagerie structurelle apporte des éléments pour interpréter les observations cliniques et/ou comportementales. Il est ainsi possible d'établir quelle zone du cerveau est concernée par un déficit observé. De plus avec l'augmentation de la précision des mesures, les chercheurs sont maintenant capables de corréliser la mesure de la densité de neurones dans une zone avec un comportement donné. Ainsi une étude a pu, en analysant par IRM structurelle le cerveau de chauffeurs de taxi et de personnes témoins prises au hasard dans la population, prouver que le volume de l'hippocampe est plus important chez les chauffeurs de taxi et qu'il augmente avec l'ancienneté du chauffeur. Des études antérieures avaient mis en évidence le fait que l'hippocampe était impliqué dans la localisation spatiale, l'objectif de cette étude était d'analyser les changements dans la structure du cerveau suite à des exigences environnementales. (5), (10)

L'IMAGERIE RADIOLOGIQUE OU CT SCAN

L'imagerie radiologique, ou scanner, existe depuis environ 25 ans, elle a connu de nombreuses améliorations techniques. C'est une technique très employée en clinique qui permet de créer une image tridimensionnelle des os et des tissus mous. L'imagerie radiologique consiste en un réarrangement par ordinateur de plusieurs radiographies comme l'indique son nom anglais *Computerized Tomography Scanner*. Les images sont prises grâce aux rayons X, sous différents angles ce qui permet d'obtenir une bien meilleure résolution que les rayons X classiques. (5), (9)

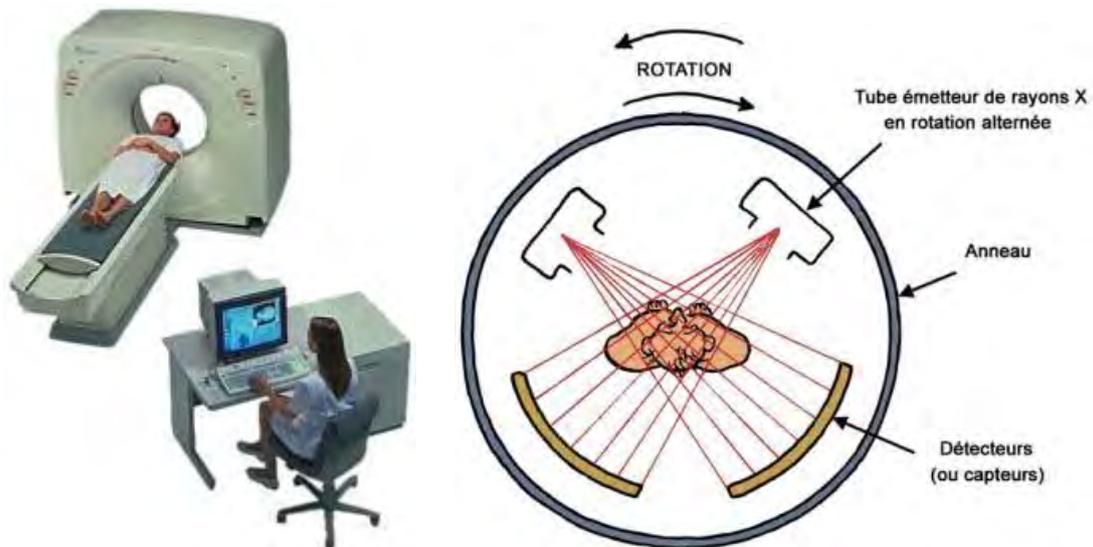


Figure 7: CT Scan - Le cerveau à tous les niveaux.
 Figure 8: Principe du CT Scan – Sciences Ouest n°219.

Le patient est situé sur une couchette, l'organe à analyser, en l'occurrence le cerveau, est placé au centre de la machine dans le cercle. La source de rayons X tourne, dans ce cercle autour du patient, ce qui permet d'obtenir les différents angles de prise de vue. Le détecteur est placé à l'opposé de la source et détecte les rayons X modifiés après leur traversée des différents tissus. Chaque tour de la source produit une image qui est une coupe transversale de l'organe, une image bidimensionnelle, l'ordinateur additionne ensuite les différentes tranches pour créer une image tridimensionnelle. (5), (9)

Le CT scan est utilisé en clinique pour détecter des lésions du tissu cérébral, des traumatismes crâniens, des kystes, des infections, des tumeurs cérébrales ou encore suivre l'évolution d'une radiothérapie ou d'une chimiothérapie. (5), (9)

L'IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE OU IRM

L'imagerie par résonance magnétique est l'outil de prédilection pour étudier le cerveau. Mise au point dans les années 70, l'imagerie par résonance magnétique a révolutionné l'imagerie médicale car c'est une méthode qui ne nécessite pas de rayons X, ce qui permet d'éviter l'irradiation du patient. L'imagerie par résonance magnétique exploite les propriétés physiques des noyaux des atomes de la matière. Certains noyaux comme celui de l'hydrogène possèdent des propriétés magnétiques, sous l'effet d'un champ magnétique, ils vont changer d'orientation, à l'arrêt de celui-ci ils vont reprendre leur position initiale en émettant un signal électromagnétique : c'est le phénomène de résonance magnétique. Des capteurs spéciaux détectent ce signal électromagnétique et envoient l'information à l'ordinateur qui compile toutes les données pour reconstruire une image tridimensionnelle présentée en coupes successives. (1), (5), (9), (11)

En faisant varier les paramètres d'acquisition il est possible d'améliorer le contraste. L'intensité de la résonance magnétique est proportionnelle à la densité d'atomes

d'hydrogène dans le tissu et donc à son taux d'hydratation. Les tissus lésés contiennent généralement plus d'eau ce qui permet de les détecter. L'imagerie par résonance magnétique est une technique qui offre une bonne résolution spatiale, elle fournit des coupes virtuelles bi et tridimensionnelle avec une précision millimétrique, et peut être répétée sans danger pour le patient contrairement aux techniques utilisant des rayonnements ionisants. Par ailleurs l'imagerie par résonance magnétique, contrairement au scanner, offre la possibilité d'effectuer des coupes dans différents plans (axial, sagittal, coronal). (1), (5), (9), (11)

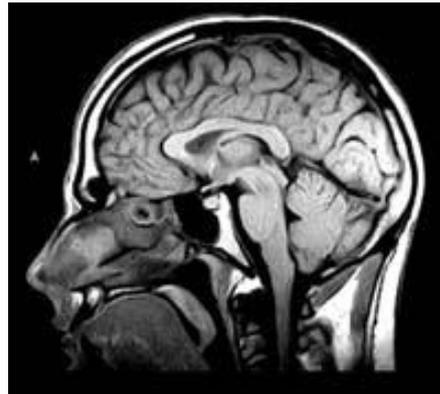
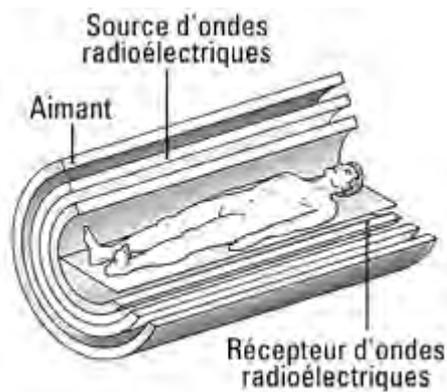


Figure 9: IRM - persocite.francite.com
 Figure 10: Image d'IRM, plan sagittal - le cerveau à tous les niveaux.

Le patient sur une couchette coulissante est introduit dans un tunnel étroit qui contient la source du champ magnétique ainsi que les capteurs d'onde radio. L'immobilité est primordiale pour la qualité des images, c'est pourquoi la tête est attachée. Le patient porte un casque pour limiter le bruit assourdissant de la machine. Avant de pénétrer dans la salle d'examen tous les objets métalliques doivent être retirés car ils seraient attirés par le champ magnétique. Pour les porteurs de prothèse ou de pacemaker l'imagerie par résonance magnétique est donc à proscrire. Par ailleurs, c'est une technique coûteuse qui exige une installation lourde et du personnel qualifié. La pleine coopération du patient est requise car il doit rester immobile durant toute l'acquisition soit au minimum un quart d'heure. (1), (5), (9), (11)

L'imagerie par résonance magnétique est utilisée en clinique pour distinguer les tissus sains des tissus pathologiques, ce qui permet notamment le diagnostic de tumeurs cancéreuses et d'accident vasculaire cérébraux, mais aussi pour localiser les malformations à l'origine de certaines maladies neurologiques comme l'épilepsie par exemple. L'imagerie par résonance magnétique permet également, grâce aux coupes dans les trois plans, de rechercher des pathologies de l'hypophyse et d'étudier les artères cérébrales et les artères du cou. Dans la recherche en neurosciences, l'imagerie par résonance magnétique permet de cartographier les différentes zones du cerveau chez des sujets en bonne santé et des sujets atteints d'affection neurologique pour chercher à établir quelle(s) zone(s) sont impliquées dans l'affection. (1), (5), (9), (11)

B- NEUROIMAGERIE FONCTIONNELLE

La neuroimagerie fonctionnelle vise à caractériser le cerveau en action en mesurant l'activité des régions du cerveau durant une tâche donnée. Il est ainsi possible, grâce à l'imagerie fonctionnelle, de repérer, avec plus ou moins de précision, quelles étaient les zones du cerveau impliquées dans la tâche effectuée. La neuroimagerie fonctionnelle permet également de localiser les aires cérébrales ayant des rôles essentiels à laisser intactes avant une intervention chirurgicale, ou de diagnostiquer des foyers épileptiques. Il existe deux types d'imagerie fonctionnelle : l'imagerie électrique avec l'électroencéphalographie et la magnétoencéphalographie, et l'imagerie métabolique avec la tomographie par émissions de positons et l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle. (1), (5), (9)

Les outils d'imagerie fonctionnelle ont largement contribué aux progrès des neurosciences, notamment à l'étude du rôle des différentes structures cérébrales et réseaux neuronaux mais aussi à étudier les phénomènes de plasticité du cerveau, et la façon dont le cerveau apprend, mémorise, pense, etc. La neuroimagerie fonctionnelle permet de relier les fonctions cognitives supérieures (perception des objets, raisonnement, langage, etc.) avec leur composante biologique : les neurones. (1), (5), (9), (11), (12)

L'ÉLECTROENCÉPHALOGRAPHIE OU EEG

L'électroencéphalographie fut la première méthode d'imagerie du cerveau non invasive. Elle consiste à recueillir des informations sur l'activité neuronale en collant des électrodes sur le cuir chevelu d'un individu, pour avoir une mesure directe de l'activité électrique du cerveau. L'électroencéphalogramme est comparable à l'électrocardiogramme qui étudie le fonctionnement du muscle cardiaque, c'est un examen non invasif, indolore, qui ne nécessite pas la coopération du patient et qui renseigne sur l'activité neurophysiologique du cerveau. L'électroencéphalographie est basée sur le fait que l'activité des neurones en particulier ceux du cortex cérébral qui sont les plus superficiels va entraîner des variations du champ électrique qui seront enregistrables par des capteurs situés sur le cuir chevelu. Le signal électrique obtenu sur l'électroencéphalographe correspond à la somme des activités électriques de nombreux neurones. Le cerveau étant en perpétuelle activité, il faut répéter une stimulation un grand nombre de fois pour pouvoir extraire la séquence d'évènements électriques correspondant à cette stimulation, on appelle cette séquence « le potentiel évoqué ». (1), (5), (9), (11)

La puissance des ordinateurs actuels a permis d'augmenter le nombre de capteurs positionnés sur le crâne. L'analyse du signal permet d'en préciser les sources et d'en déduire les régions d'où sont émis les potentiels évoqués. L'électroencéphalographie offre une très bonne résolution temporelle, de l'ordre de la demi-milliseconde ce qui permet presque un enregistrement en temps réel. En revanche, la précision spatiale est très faible et

l'électroencéphalogramme ne peut mesurer que l'activité des neurones situés dans la partie supérieure du cortex. (1), (5), (9), (11)

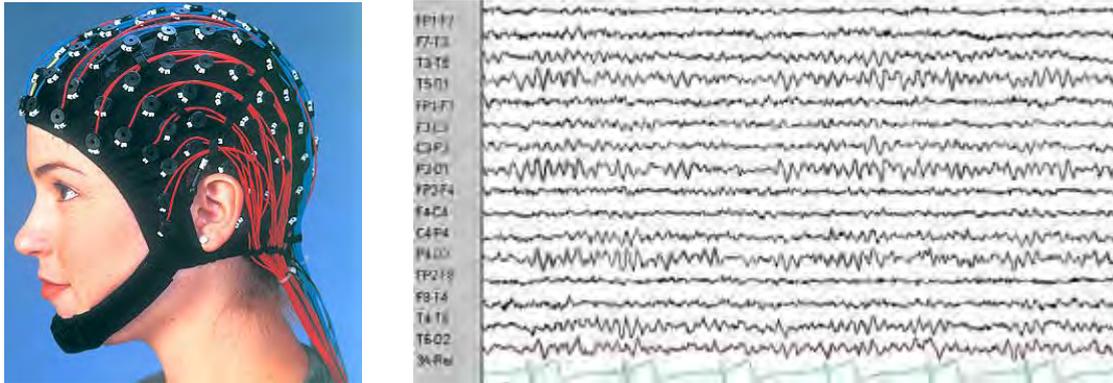


Figure 11: EEG – Compumedics neuroscan.

Figure 12: EEG normal - Le cerveau à tous les niveaux.

En clinique l'électroencéphalographie est surtout utilisée dans le cadre de l'épilepsie, pour diagnostiquer les foyers épileptiques, mais elle permet également l'étude de nombreuses autres pathologies comme les troubles du sommeil, les migraines, les déficits sensoriels, et le diagnostic de tumeurs et lésions cérébrales. En neurosciences l'EEG permet d'étudier les corrélations entre les activités mentales et les activités neuronales pour des processus moteurs voire pour des processus complexes de la cognition. (1), (5), (9), (11)

LA MAGNÉTOENCÉPHALOGRAPHIE OU MEG

La magnétoencéphalographie est une technique d'imagerie non invasive relativement récente. Comme l'électroencéphalographie, la magnétoencéphalographie étudie l'activité neuronale mais à travers les champs magnétiques émis par les neurones et non à travers les champs électriques. Tout courant électrique génère autour de lui un champ magnétique, c'est une loi physique universelle. Ainsi l'activité électrochimique des neurones génère des champs magnétiques même si ceux-ci sont très faibles. Comme l'électroencéphalographie, la magnétoencéphalographie ne détecte que la somme des champs magnétiques produits par de nombreux neurones et ce d'autant plus que le signal étant très faible, l'activité de dizaines de milliers de neurones est nécessaire pour pouvoir obtenir une détection. L'avantage de la magnétoencéphalographie par rapport à l'électroencéphalographie, est que les champs magnétiques observés ne sont pas ou très peu modifiés par la traversée des tissus organiques, ce qui permet une meilleure localisation de leur origine et donc une plus grande précision spatiale. (1), (5), (9), (11), (12)

Pour détecter des champs magnétiques minimes et les distinguer des interférences comme le champ magnétique terrestre mais aussi les champs magnétiques produits par d'autres appareils électroniques, l'examen par magnétoencéphalographie se fait dans une salle aux propriétés isolantes pour tout champ magnétique. Le patient est en position assise, avec la tête au centre de la machine dans une sorte de casque. Les senseurs utilisés pour la

magnétoencéphalographie, les SQUIDS (*Superconducting Quantum Interference Device*), sont situés dans ce casque, ils possèdent des propriétés supraconductives pour pouvoir détecter des champs magnétiques et des variations minimes de celui-ci. Les senseurs utilisés sont des supraconducteurs c'est-à-dire que leur résistance est égale à zéro, lorsqu'ils sont maintenus à une température de l'ordre de -269°C . Pour obtenir cette température et donc conserver les propriétés supraconductives, les senseurs de magnétoencéphalographie baignent dans de l'hélium liquide. L'analyse des données récoltées se fait également par un système de traitement informatique. (1), (5), (9), (11), (12)

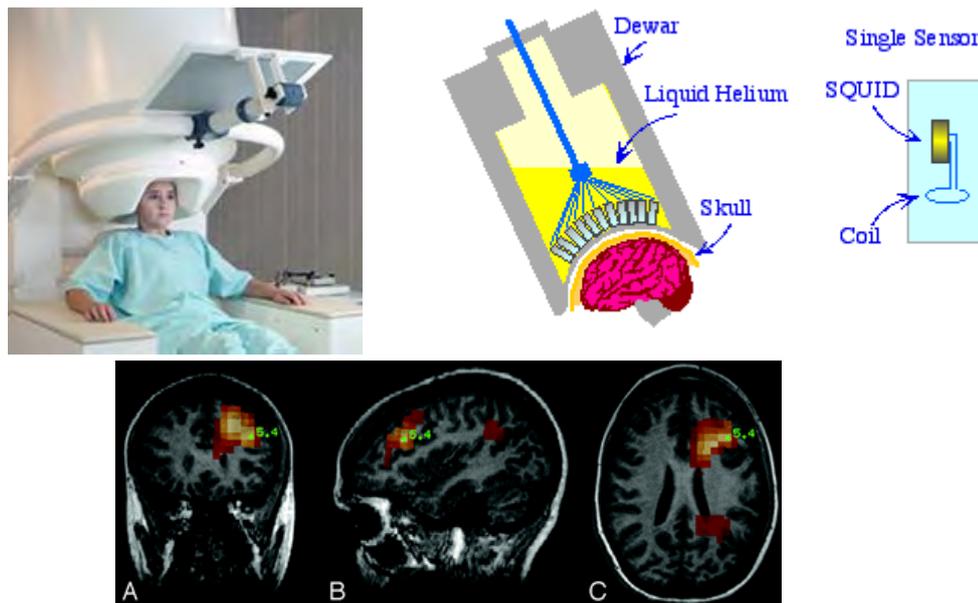


Figure 13: MEG - Le cerveau à tous les niveaux.

Figure 14: Schéma de fonctionnement MEG - www.uninet.edu.

Figure 15: Images obtenues par MEG - www.ajnr.org.

Les magnétoencéphalographes peuvent avoir jusqu'à 300 points de mesure répartis dans le casque, tout autour du cortex cérébral ce qui permet d'obtenir une information en temps réel de l'activité du cerveau. La magnétoencéphalographie est donc caractérisée par une excellente résolution temporelle de l'ordre de la milliseconde et une meilleure résolution spatiale que l'électroencéphalographie : de l'ordre de deux à trois millimètres de large. La magnétoencéphalographie est plus facile à utiliser que l'électroencéphalographie car elle n'implique pas la pose d'électrodes sur le crâne, mais de ce fait elle est très sensible aux mouvements de la tête. Par ailleurs, la magnétoencéphalographie est peu accessible notamment du fait du coût élevé de l'appareil et de la consommation d'hélium nécessaire à son fonctionnement. (1), (5), (9), (11), (12)

Les applications de la magnétoencéphalographie sont très variées, mais pour l'instant, plutôt limitées à la recherche du fait de la faible accessibilité de cette pratique. La magnétoencéphalographie peut être couplée à l'imagerie par résonance magnétique pour localiser les sources électriques à l'origine des champs magnétiques. Cette méthode est appelée Imagerie par Source Magnétique (ISM). L'imagerie par source magnétique est de

plus en plus utilisée en clinique pour détecter des foyers épileptiques et repérer les zones essentielles du cerveau avant une intervention chirurgicale. Elle est également utilisée en recherche pour déterminer le temps d'activation des réseaux neuronaux impliqués dans une tâche psychomotrice donnée. (1), (5), (9), (11), (12)

LA TOMOGRAPHIE PAR ÉMISSION DE POSITONS OU TEP OU PET SCAN

La tomographie par émissions de positons a été mise au point dans les années 1970. Alors que les autres techniques permettent d'étudier la structure et l'activité de régions du cerveau, la tomographie par émission de positons permet de suivre spécifiquement l'activité d'une molécule dans le cerveau. C'est une technique qui consiste à injecter au patient par voie intraveineuse une molécule radioactive, le radiotracteur, et à détecter la radioactivité émise par ce radiotracteur avec une caméra spéciale. En effet, le radiotracteur émet des positons¹ dans l'organisme qui à la rencontre d'un électron², s'annihilent³ réciproquement en émettant dans des directions opposées deux photons gamma de haute énergie. Ce sont ces photons qui seront détectés par la "gamma caméra". Les données de la caméra sont ensuite analysées informatiquement afin de reconstruire à l'écran une image représentant le lieu d'émission de ces photons. Par combinaison on peut obtenir une image tridimensionnelle. (1), (5), (7), (9), (11), (12)

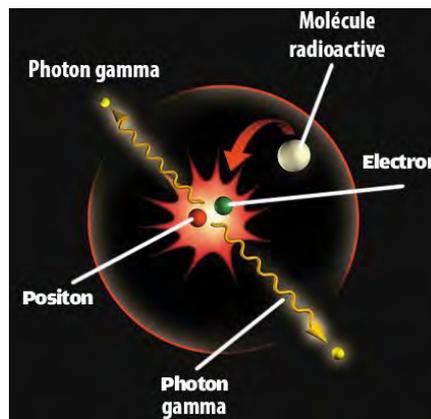


Figure 16: Phénomène d'annihilation.

Comme le scanner et l'imagerie par résonance magnétique, le tomographe est constitué d'une couchette coulissante où est placé le patient et de détecteurs positionnés en cercle afin de couvrir toutes les orientations possibles. La tomographie par émission de positons est une technique qui nécessite de disposer de traceurs émetteurs de positons ce qui implique d'avoir accès à un cyclotron. Un cyclotron est un accélérateur électromagnétique de haute fréquence qui permet, par un processus complexe mettant en

¹ Un positon est une particule élémentaire de charge positive.

² Un électron est une particule élémentaire de charge négative.

³ Réaction entre une particule et son antiparticule au cours de laquelle, elles disparaissent pour se transformer en un ensemble d'autres particules généralement plus légères.

jeu des champs magnétiques et électriques ainsi que des transmutations, de produire des atomes radioactifs de courte durée de vie. En effet, la tomographie par émission de positons nécessite des atomes radioactifs de courte durée de vie pour irradier le patient le moins longtemps possible. Néanmoins cette durée de vie doit-être assez longue pour permettre l'injection du produit et l'acquisition des images. (1), (5), (9), (11), (12)



Figure 17: Processus de l'imagerie par TEP - Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives.

Les informations obtenues par tomographie par émission de positons sont différentes suivant le radiotracer utilisé. En général, ce sont des radioisotopes⁴ comme l'oxygène 15, le fluor 18 ou le carbone 11 qui sont utilisés. Ils peuvent être intégrés dans diverses molécules organiques comme l'eau, le glucose ou divers agonistes⁵ ou antagonistes⁶ de récepteurs cérébraux. Le métabolisme glucidique, la consommation d'oxygène, le débit et le volume sanguin peuvent être étudiés par la tomographie par émission de positons et associés à l'activité neuronale. Ainsi, étant donné qu'une vasodilatation se produit au niveau des régions actives du cerveau pour amener plus de sang et donc d'oxygène, on peut repérer les zones les plus actives du cerveau lors d'une tâche donnée car ce sont celles qui seront le plus radioactives. Par ailleurs, en utilisant des radiotraceurs capables de se lier à des neurorécepteurs spécifiques on peut étudier la répartition et l'activité de ces neurorécepteurs dans le cerveau. Dans le PET Scan, la tomographie par émission de positons est couplée au scanner, ce qui permet un repérage anatomique précis des anomalies métaboliques révélées. (1), (5), (9), (11), (12)

La tomographie par émission de positons est une technique assez compliquée, qui nécessite une mise au point et une préparation très longue. Il faut tout d'abord choisir la bonne molécule en fonction de ce que l'on veut visualiser. Puis, il faut incorporer un atome radioactif dans cette molécule et vérifier que les propriétés de la molécule restent inchangées malgré cette incorporation. Enfin, le radiotracer ainsi créé doit être utilisé rapidement du fait de la faible durée de vie des isotopes radioactifs, ce qui nécessite de faire

⁴ Un isotope est un type d'atome différent pour un même élément. Un radioisotope est un isotope radioactif d'un élément.

⁵ Un agoniste est une molécule interagissant spécifiquement avec un type de récepteur en l'activant.

⁶ Un antagoniste est une molécule interagissant spécifiquement avec un type de récepteur en bloquant son activité.

la préparation, l'injection et l'acquisition des images au même endroit. En ce qui concerne la résolution spatiale, la tomographie par émission de positons offre une bonne résolution spatiale, de l'ordre de quelques millimètres. Par contre, la résolution temporelle est relativement faible pour plusieurs raisons : le radiotracer met du temps à aller jusqu'au cerveau, la modulation du débit sanguin est un phénomène assez lent et l'acquisition d'une image peut prendre plusieurs minutes. La tomographie par émission de positons n'est donc pas adaptée pour suivre en temps réel des processus rapides. (1), (5), (9), (11), (12)

Du fait de sa faible résolution temporelle et de son côté invasif, avec l'injection intraveineuse de molécules radioactives, la tomographie par émission de positons est souvent délaissée au profit de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle. Par ailleurs, on ne peut pas réutiliser la tomographie par émissions de positons plusieurs fois d'affilée sur un même sujet du fait de l'irradiation lors de cet examen. Toutefois, elle reste une technique très utilisée en clinique pour préciser le diagnostic de tumeurs, de maladies inflammatoires ou d'épilepsie. La tomographie par émission de positons est aussi très utilisée dans le domaine des neurosciences, notamment pour l'étude du métabolisme cérébral, l'étude de la distribution des récepteurs dans le cerveau et l'étude des relations entre un processus physiologique ou pathologique et l'activité cérébrale. La tomographie par émission de positons permet également de visualiser les récepteurs ou protéines neurales impliquées dans de nombreuses maladies et d'établir une comparaison avec le fonctionnement de ces mêmes récepteurs ou protéines chez un individu sain. À terme, la tomographie par émission de positons devrait permettre de diagnostiquer les maladies neurodégénératives et de faire un suivi de l'efficacité des traitements neurologiques. Des applications sont également en cours de développement pour évaluer le bénéfice de traitement non médicamenteux comme par exemple la rééducation orthophonique dans le suivi de la dyslexie. (1), (5), (9), (11), (12)

L'IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE FONCTIONNELLE OU IRMF

L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle renseigne sur l'activité des différentes régions cérébrales. Le principe de base et l'appareillage sont identiques à ceux de l'imagerie par résonance magnétique structurale, c'est le traitement de l'image qui est différent. L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle repose sur le fait que l'hémoglobine⁷ transportant l'oxygène c'est-à-dire l'oxyhémoglobine et l'hémoglobine désoxygénée (ou désoxyhémoglobine) n'ont pas les mêmes propriétés magnétiques. Étant donné que les neurones augmentant leur activité pour répondre, par exemple, à une tâche donnée nécessitent plus d'oxygène, il y a un phénomène de vasodilatation au niveau des zones actives du cerveau. La modification du rapport oxyhémoglobine/désoxyhémoglobine dans les aires actives du cerveau est le signal détecté par l'imagerie par résonance

⁷ L'hémoglobine est une protéine se trouvant essentiellement à l'intérieur des globules rouges dans le sang et dont la fonction principale est de transporter l'oxygène.

magnétique fonctionnelle, on parle d'effet BOLD (*Blood Oxygenated Level Dependant*). En effectuant une soustraction entre l'image obtenue pendant la réalisation de la tâche et celle obtenue avant que la tâche ne soit effectuée on observe des zones qui « s'allument », ce sont les zones actives. Ce système de soustraction permet d'obtenir des cartes d'activation avec des couleurs allant du jaune pour les aires les plus « chaudes » c'est-à-dire les plus impliquées dans la réalisation de la tâche au noir pour les aires les plus « froides » c'est-à-dire les aires qui n'y sont pas impliquées. (1), (5), (7), (9), (11), (12)

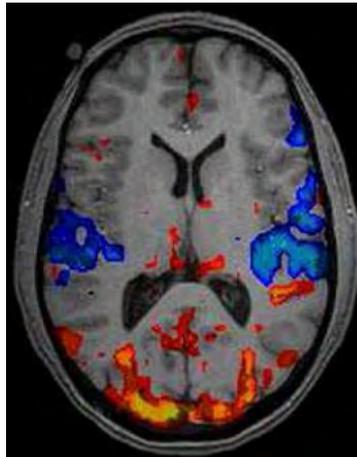


Figure 18: Carted'IRMf - jirfni.lyon.inserm.fr

En ce qui concerne la précision de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle, elle est de l'ordre du millimètre pour la résolution spatiale ce qui en fait la meilleure de toutes les techniques d'imagerie fonctionnelle. La résolution temporelle par contre est limitée. En effet bien que les données puissent être récoltées avec des intervalles de 50 à 100 millisecondes la résolution temporelle est limitée du fait de l'inertie liée aux changements de débit sanguin dans les vaisseaux. Les derniers appareils d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle permettent de produire quatre images par seconde et donc de suivre le déplacement de l'activité neuronale au cours d'une tâche complexe. (1), (5), (7), (9), (11), (12)

Facile à mettre en œuvre, peu onéreuse, non invasive et reproductible l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle a permis l'explosion des neurosciences. Le gros avantage cette imagerie est qu'elle permet de faciliter les correspondances anatomo-fonctionnelles en fournissant une image à la fois anatomique et fonctionnelle avec la même machine. En neurologie et en psychiatrie, l'imagerie par résonance magnétique est utilisée pour étudier et comprendre les pathologies du cerveau. À terme, elle permettrait de diagnostiquer ces pathologies de manière précoce et d'en effectuer le suivi de façon fiable. Le développement cette technique d'imagerie permet également de suivre l'efficacité thérapeutique d'un traitement qu'il soit médicamenteux ou non. Cela ouvre la voie à la thérapie personnalisée et permettrait d'accélérer la mise au point de traitements neurologiques. Au niveau de la recherche en neurosciences, l'imagerie par résonance

magnétique fonctionnelle est la technique de choix pour l'étude des processus cognitifs sur des sujets sains ou malades. (1), (5), (7), (9), (11), (12)

L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle a connu de récentes améliorations avec la technique de diffusion, « *Diffusion Tension Imaging* » ou DTI et l'utilisation de très hauts champs magnétiques. La DTI consiste à combiner plusieurs images IRM en faisant varier les gradients de diffusion magnétique. Elle permet de visualiser les faisceaux d'axones qui transmettent les informations d'une zone à l'autre. Cette technique renseigne sur les connexions entre les différents centres fonctionnels et l'intégrité de la substance blanche. L'imagerie par résonance magnétique utilisant de très hauts champs magnétiques permettrait une amélioration des résolutions temporelle et spatiale et l'utilisation de nouveaux contrastes pour accéder à des structures jusqu'alors inobservables. (1), (7), (9), (11)

LA SPECTROSCOPIE PAR RÉSONANCE MAGNETIQUE

La spectroscopie par résonance magnétique est basée sur le même principe que l'imagerie par résonance magnétique mais les signaux sont représentés sous la forme d'un spectre. L'analyse de ce spectre permet le dosage de la substance émettrice et l'étude de la composition chimique du tissu exploré. Cette spectroscopie fournit donc une méthode non invasive d'étude biochimique et métabolique du système nerveux central en permettant la quantification précise de plusieurs dizaines de molécules. Elle offre la possibilité, d'identifier certains métabolites impliqués dans des processus physiologiques ou bien pathologiques, et de diagnostiquer certains désordres métaboliques. La spectroscopie par résonance magnétique permet également d'obtenir des informations sur le métabolisme d'une tumeur. (1), (11), (13)

Imagerie	Source	Innocuité	Résolution spatiale	Résolution temporelle	Coût	Accessibilité
EEG	Électrique	++	5 à 20 mm	Demi-milliseconde	€	++
MEG	Magnétique	+	3 à 6 mm	Milliseconde	€€€	-
TEP	Métabolique	-	2 à 4 mm	Minute	€€€	+
IRMf	Métabolique	+	1 à 2 mm	Seconde	€€	+

Figure 19: Tableau comparatif des principales méthodes d'imagerie fonctionnelle cérébrale - (14)

En résumé, la neuroimagerie fonctionnelle comporte quatre grandes méthodes qui se distinguent en deux groupes selon qu'elles s'intéressent à l'activité électrique ou bien métabolique du cerveau. L'imagerie par résonance magnétique et la tomographie par émission de positons apportent une information indirecte sur le niveau d'activité neuronale en mesurant les variations hémodynamiques régionales induites par la modification de l'activité neuronale associée à une tâche donnée. Ces deux méthodes bénéficient d'une très haute résolution spatiale mais d'une faible résolution temporelle. A contrario, l'électroencéphalogramme et la magnétoencéphalographie mesurent l'activité électromagnétique du cerveau et disposent d'une excellente résolution temporelle, quasiment « en temps réel » mais d'une faible résolution spatiale. Chaque méthode ayant ses bénéfices et ses défauts pour étudier les activations cérébrales avec les meilleures résolutions possibles, il faudrait coupler ces méthodes ce qui nécessiterait d'importants moyens financiers et la coopération efficace de personnes ayant des compétences complémentaires.

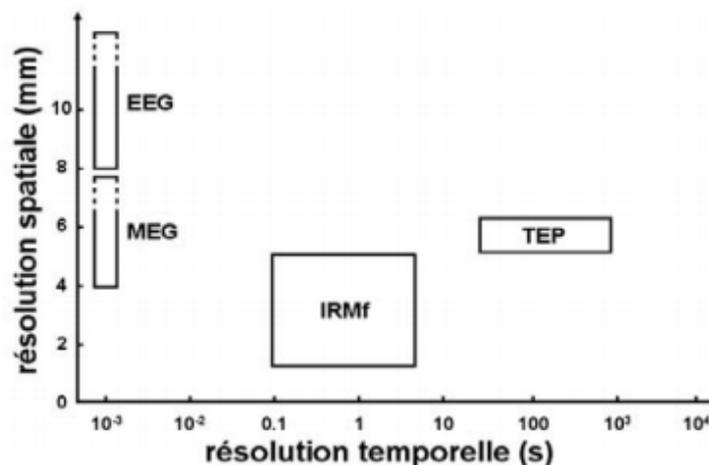


Figure 20: Résolutions temporelle et spatiale des principales techniques d'imagerie fonctionnelle cérébrale - (12)

5°) PERSPECTIVES ET LIMITES

Selon Perrachione, la recherche en neurosciences s'articule autour de trois grandes composantes que sont la localisation, la connexion et la représentation. La localisation examine quelles parties du cerveau sont nécessaires ou suffisantes pour mettre en place une activité ou un comportement donné. La connexion s'intéresse à la façon dont les différentes régions sont organisées entre elles pour transmettre et traiter l'information. Enfin la représentation étudie la façon dont les informations sont codées, stockées et traitées dans le cerveau. (15)

La recherche en neurosciences a connu de nombreuses avancées notamment avec l'essor de la neuroimagerie anatomique et fonctionnelle. En effet, les chercheurs sont

maintenant capables d'évaluer les zones et les connexions du cerveau impliquées lors de processus cognitifs complexes et d'explorer la plasticité cérébrale, c'est-à-dire la capacité du cerveau à s'adapter, dans sa structure et son organisation, en fonction de l'environnement extérieur et de l'éducation. Les applications « diagnostic » restent encore limitées mais, à plus ou moins long terme, les imageries par résonance magnétique structurale et fonctionnelle devraient être utilisables en clinique pour le diagnostic de troubles cognitifs, comportementaux, neurologiques ou psychiatriques. La tomographie par émission de positons est devenue un outil de choix pour la mise au point et le suivi de l'efficacité de traitements médicamenteux. La mise au point de nouveaux radiotraceurs ouvre des perspectives dans ce domaine mais également pour l'accélération de la mise au point de nouveaux traitements. Par ailleurs le développement de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle en temps réel devrait permettre le suivi de l'efficacité thérapeutique et ainsi, l'accès à des thérapies personnalisées. Les perspectives d'évolution des neurosciences sont donc nombreuses et variées. Elles permettront de répondre à la demande croissante de diagnostics précoces et de traitements pour faire face aux maladies neurodégénératives et psychiatriques, encore incurables pour la majorité d'entre elles. Malgré de belles avancées durant les dernières années les neurosciences sont limitées par de nombreuses contraintes qu'elles soient techniques, éthiques ou bien législatives. (1), (11), (16)

Tout d'abord au niveau technique, les progrès de la recherche en neurosciences se heurtent à des contraintes comme la résolution temporelle et spatiale des appareils existants qui est limitée suivant le type d'imagerie. Comme vu précédemment, aucune des méthodes à l'heure actuelle n'assure à la fois la meilleure résolution spatiale et la meilleure résolution temporelle, la réponse à ce problème réside dans le développement de l'imagerie par résonance magnétique (qui possède la meilleure résolution spatiale) en temps réel ou bien dans le couplage de plusieurs méthodes. Le traitement des données est un autre élément limitant, car il est très lourd et comporte des approximations, ce qui peut induire un biais et donc de faux positifs ou de faux négatifs. Enfin le fonctionnement du cerveau est très complexe, les modèles d'étude existants doivent donc être enrichis pour représenter au mieux cette complexité. Se pose aussi la question de la fiabilité des données étudiées, étant donné qu'elles ne sont qu'un artefact, c'est-à-dire une traduction en image de la représentation obtenue par le biais d'une modélisation mathématique. Les données recueillies pour générer les images produisent du sens par rapport à un modèle qui est virtuel alors que le cerveau in vivo est en constante évolution. Il y a une contradiction entre la plasticité cérébrale évoquée par tous les chercheurs et cette modélisation qui reste figée. Cela donne lieu à des incertitudes sur la nature de la relation observée entre la zone du cerveau activée et la circonstance vécue par le patient. Ce n'est pas parce qu'un comportement donné se traduit par une image que la mise en évidence de cette image traduit un comportement. D'autant plus qu'il existe de nombreuses sources de variabilités, comme des interférences pendant l'examen, le manque de confort du patient qui pourrait biaiser ses réactions, les mouvements de sa tête, les variabilités inter et intra sujet, les bruits

de fond, etc. Enfin, à l'heure actuelle, toutes les études portant sur des neurosciences ont été réalisées sur des échantillons de moins de quarante personnes et le plus souvent sur des populations d'étudiants. Or, il faudrait des cohortes beaucoup plus importantes d'individus sélectionnés aléatoirement parmi toute la population pour apporter la puissance statistique nécessaire à des résultats représentatifs et fiables malgré cette forte variabilité. Tout cela implique une certaine prudence quant à la validité des résultats observés à un moment donné sur une personne et un appareil donné. (1), (11), (16)

Les limites éthiques des neurosciences sont nombreuses. En effet, les recherches et les avancées rapides dans le domaine des neurosciences soulèvent des questions notamment sur l'amélioration des performances cognitives. Quelle est la limite entre la recherche d'une meilleure santé et la recherche de la performance ? À l'heure actuelle les techniques de "stimulation cérébrale profonde"⁸ issues des neurosciences et la transplantation de prothèses neuronales sont encore trop invasives pour pouvoir être implantées chez des sujets sains mais elles représentent l'avenir de la neuroamélioration. Comment garantir que des personnes ayant subi ces stimulations soient encore maîtresses de leur comportement ? Par ailleurs, l'imagerie cérébrale peut-elle et surtout doit-elle sortir de la sphère médicale ? Aux États-Unis, l'imagerie est utilisée dans plusieurs états comme un soutien aux moyens de défense de l'accusé, notamment pour prouver qu'il n'est pas responsable de ses actes. Cette utilisation de la neuroimagerie se répand dans d'autres pays comme l'Inde ou encore l'Italie. La neuroimagerie doit-elle être considérée comme une preuve par les tribunaux ? Deux sociétés américaines ont vu le jour et proposent la détection de mensonges par imagerie par résonance fonctionnelle. Cela ouvre la porte à de nombreuses utilisations qui peuvent être contestables, par exemple dans le domaine privé dans le cas de conflits conjugaux, dans le domaine du travail pour tester et évaluer le caractère des candidats avant l'embauche ou encore dans le domaine des affaires ainsi, des sociétés d'assurance pourraient chercher à assurer les personnes selon la nature de leurs risques. En France la loi du 7 juillet 2011⁹ propose en encadrement des applications des neurosciences : « *Les techniques d'imagerie médicale ou cérébrale ne peuvent être employées qu'à des fins médicales ou de recherche scientifique ou dans le cadre d'expertises judiciaires* ». Cet encadrement est d'autant plus important que l'impact des rayonnements ionisants sur la santé est loin d'être entièrement connu et certaines personnes présentent

⁸ Les techniques de stimulation combinent l'usage de la neuroimagerie et l'intervention de manière plus ou moins invasive sur le cerveau dans le but de le stimuler. L'objectif peut être thérapeutique dans le cas par exemple de dépression ou de douleurs résistantes au traitement médicamenteux.

⁹ LOI n° 2011-814 du 7 juillet 2011 - Article 45 Chapitre VI : « Art. 16-14. - Les techniques d'imagerie cérébrale ne peuvent être employées qu'à des fins médicales ou de recherche scientifique, ou dans le cadre d'expertises judiciaires. Le consentement exprès de la personne doit être recueilli par écrit préalablement à la réalisation de l'examen, après qu'elle a été dûment informée de sa nature et de sa finalité. Le consentement mentionne la finalité de l'examen. Il est révoquant sans forme et à tout moment. » www.legifrance.gouv.fr

des phénomènes de radiosensibilité individuelle qui les exposent à des risques encore plus importants. Or, des statistiques mondiales mettent en évidence que le nombre d'examens de radiodiagnostic a été multiplié par 2,5 et le nombre d'examens de médecine nucléaire a été doublé entre 1993 et 2008. La fréquence des examens augmente rapidement passant de 0,8 par patient et par an à 1,3. Il existe donc des risques liés à la progression des doses dans les expositions médicales et à la répétition des examens chez un même patient. Doit-on pour autant limiter les examens, dans le domaine de la recherche, pour ne pas augmenter cette surexposition ? Enfin que faire en cas de détection d'une anomalie dans le cerveau d'un sujet lors d'un protocole de recherche ? En effet, l'utilisation des techniques d'imagerie peut permettre de mettre le doigt sur des anomalies chez les sujets apparemment sains sélectionnés pour l'expérience. Par ailleurs, dans le cas de pathologies bénéficiant de traitements et particulièrement pour ceux qui nécessitent un diagnostic précoce, le sujet est envoyé vers son médecin traitant pour de plus amples analyses. Cependant, que faire en cas de détection d'une maladie incurable, comme par exemple les maladies neurodégénératives ? Sachant qu'il n'y a aucune certitude sur le développement futur de la maladie étant donné le nombre de facteurs environnementaux et autres pouvant intervenir et changer la donne, la personne doit-elle en être informée ce qui pourrait modifier sa vie et son comportement ? Toutes ces questions doivent trouver une réponse et des mesures législatives doivent être mises en place pour réglementer l'expansion des neurosciences. (1), (11), (16)

Enfin, la recherche en neurosciences, comme de nombreux autres domaines de recherche, se heurte à l'arsenal législatif et réglementaire français qui est plus ou moins clair et adapté, et impose de nombreuses contraintes et limitations. Les chercheurs ont du mal à s'y retrouver et à se hisser à la hauteur de la concurrence internationale. La loi du 5 mars 2012 a été votée dans le but de remédier à ce problème. Son application devrait favoriser le développement de la recherche tout en garantissant la sécurité et le respect des personnes. Toutefois, cette loi n'est qu'une avancée car au niveau législatif, il reste encore beaucoup de travail dans le domaine des neurosciences avec toutes les questions éthiques soulevées. (1), (11), (16)

En conclusion de cette partie, les neurosciences regroupent un large éventail de disciplines dont l'objectif est de comprendre l'organisation et le fonctionnement du cerveau. Le système nerveux est un système complexe dont les unités de base sont les neurones, les connexions entre eux étant assurées au niveau des synapses. L'information est d'abord acheminée jusqu'au cerveau où elle est analysée et traitée, puis il y a mise en place d'une réponse à donner au stimulus perçu. Le cerveau est organisé en réseaux neuronaux, on peut en faire un découpage en aires cérébrales associées à une fonction. Toutefois ce découpage n'est pas aussi strict dans la réalité car du fait de la complexité du système nerveux, même pour des fonctions simples, plusieurs aires cérébrales sont bien souvent impliquées. Les

techniques de neuroimagerie sont à l'origine des avancées en neurosciences. Peu ou pas invasives, elles permettent d'étudier la structure et le fonctionnement du cerveau. Bien que présentant de nombreuses perspectives pour l'avenir avec notamment le développement du diagnostic et les possibilités d'études des pathologies et de test des thérapeutiques, l'essor des neurosciences est limité par les questions éthiques soulevées et la résolution des appareils d'imagerie existants.

1°) DÉFINITION

Selon les auteurs, le neuromarketing est, soit une branche c'est-à-dire une division, de la neuroéconomie, soit un domaine d'étude séparé de celle-ci, soit une application c'est-à-dire un développement de ce domaine des neurosciences. La neuroéconomie, selon Zak, est « *Un champ interdisciplinaire émergent qui recourt aux techniques de neuroimagerie pour identifier les substrats neuronaux associés aux décisions économiques* ». Le but de la neuroéconomie est de comprendre et d'analyser le processus de décision dans un contexte économique donné afin d'établir des modèles de prise de décision. Ces modèles permettent de mieux cerner le comportement du consommateur quand il se retrouve confronté à un choix. La neuroéconomie est une discipline qui puise son inspiration à la fois dans les neurosciences et l'économie. Elle a été créée pour remédier aux faiblesses de l'économie classique. En effet, l'économie classique part du principe que les êtres humains sont rationnels. Ce principe donne naissance à deux concepts majeurs : les gens évaluent avec précision toutes les données avant de prendre une décision, et la décision est prise en fonction de leurs intérêts directs. Or, ces concepts ne cadrent pas toujours avec la réalité. Dans la pratique quotidienne, les décisions sont la plupart du temps irrationnelles car associées à une charge émotionnelle. Les gens ne favorisent pas leurs intérêts si c'est aux dépens d'autres personnes. La neuroéconomie implique la coopération de chercheurs des deux disciplines dont les intérêts sont différents : les neuroscientifiques sont plutôt concernés par la physiologie et le fonctionnement du cerveau tandis que les économistes sont plutôt intéressés par l'interprétation des réactions observées dans un contexte économique donné et la possible application des résultats obtenus dans le domaine du comportement du consommateur. Il est difficile de déterminer si la neuroéconomie et le neuromarketing sont des domaines distincts ou bien si le neuromarketing n'est qu'une branche, un développement de la neuroéconomie, mais dans tous les cas, ce sont des domaines d'études très proches dont la mise en commun des résultats est indispensable et bénéfique aux deux parties. (11), (17), (14), (18)

Le neuromarketing, suivant le même principe que la neuroéconomie provient de la fusion entre les neurosciences et le marketing. Il existe plusieurs définitions plus ou moins réductrices du neuromarketing. Certaines ne prennent en compte que la dimension commerciale comme celle-ci : « *Le neuromarketing, une « discipline » émergente qui peut se définir comme une nouvelle branche du marketing, s'appuie sur les techniques issues des neurosciences pour mieux identifier et comprendre les mécanismes cérébraux qui sous-tendent le comportement d'achat, dans la perspective d'accroître l'efficacité des actions de communication mises en œuvre par les entreprises.* ». D'autres limitent le champ d'étude du neuromarketing comme celle-là : « *Le neuromarketing peut être défini comme une application des méthodes de neurosciences pour analyser et comprendre le comportement humain dans le cadre de marchés ou d'échanges commerciaux.* ». Ces définitions ne sont pas

représentatives du neuromarketing qui est un domaine d'étude ayant principalement une dimension scientifique et qui présente un large champ d'application et non uniquement l'étude du comportement du consommateur. Selon Olivier Droulers et Bernard Rouillet, « *Le neuromarketing est l'étude des processus mentaux, explicites et implicites, et des comportements du consommateur, dans divers contextes marketing concernant aussi bien des activités d'évaluation, de prise de décision, de mémorisation ou de consommation, qui s'appuie sur les paradigmes et les connaissances des neurosciences.* ». Cette définition met bien en avant, le fait que le neuromarketing applique les technologies et connaissances issues des neurosciences et notamment la neuroimagerie pour étudier le comportement du consommateur face à des offres marchandes mais pas seulement. (14), (18), (19), (20), (21)

Le terme neuromarketing est apparu en 2002, cependant selon Max Sutherland, la notion de neuromarketing existe depuis les années 1960 avec l'utilisation de pupillomètres¹⁰, qui mesurent la dilatation spontanée des pupilles, comme indicateur de l'intérêt et l'utilisation de la réponse galvanique de la peau¹¹ en tant qu'indicateur de la réponse émotionnelle à une publicité. Plus tard l'eye-tracking¹² a fait son apparition permettant de suivre le regard d'une personne et donc d'enregistrer par exemple les zones les plus attractives d'une publicité. Enfin dans les années 1970, les processus cérébraux ont commencé à être explorés grâce à l'électroencéphalogramme. Le versant commercial du neuromarketing ayant été très médiatisé, il a essuyé beaucoup de critique du fait des problèmes éthiques soulevés et souffre d'une mauvaise opinion auprès du public car les consommateurs, craignant de se voir manipulés pour acheter, redoutent que les nouvelles technologies d'imagerie puissent un jour localiser « un bouton achat » dans le cerveau. Le neuromarketing est par ailleurs accusé de porter atteinte à la santé publique en améliorant la promotion du « *junk food*¹³ », cigarettes et autres éléments mauvais pour la santé. Étant donné que le grand public ne fait pas la différence entre le neuromarketing comme domaine d'étude et le neuromarketing à but commercial, tout ce qui est associé au terme neuromarketing est vu comme une menace. Pour lutter contre cette confusion et la mauvaise image qu'elle provoque, les chercheurs souhaitent qu'une terminologie différenciée soit utilisée. Le terme neuromarketing serait ainsi réservé aux applications commerciales des méthodes neuroscientifiques tandis que les applications scientifiques porteraient le nom de « neurosciences du consommateur ». (14), (21), (22), (23), (24)

¹⁰ Appareil de mesure des variations du diamètre de la pupille. La pupille est un orifice circulaire situé au centre de l'iris et qui permet, par sa contraction ou sa dilatation, de doser la quantité de lumière qui arrive dans l'œil.

¹¹ Mesure de la conductivité de la peau. Une conductivité élevée montre une nervosité importante de l'individu.

¹² L'eye-tracking ou oculométrie regroupe un ensemble de techniques permettant d'enregistrer les mouvements oculaires afin de déterminer la direction du regard.

¹³ Equivalent anglophone de « malbouffe », désigne une nourriture considérée comme mauvaise d'un point de vue diététique et sanitaire.

Le neuromarketing vient pallier les défauts de la recherche traditionnelle en marketing. En effet, les méthodes conventionnelles de recherche en marketing s'appuient sur des questionnaires et des entretiens en profondeur qu'ils soient individuels ou au sein d'un groupe. Or ce type de méthodes dépend de la bonne volonté des personnes interrogées à répondre, de leur capacité à analyser leurs propres processus cognitifs, leurs ressentis et à les décrire. De plus, de nombreux facteurs peuvent pousser les personnes à fausser leurs réponses comme par exemple le manque de temps, la peur du jugement, la pression du groupe, la pression sociale, etc. Enfin, les processus cognitifs relèvent de beaucoup d'éléments subconscients qui ne sont donc pas analysables malgré l'implication et la bonne foi, de la personne interrogée. En effet, nous n'utilisons que 20% de notre cerveau consciemment. Le neuromarketing et ses techniques de neuroimagerie représentent une alternative permettant de recueillir de précieuses informations sur les processus subconscients, à condition, bien sûr, de savoir interpréter les résultats obtenus. De plus, les réactions physiologiques ne sont pas contrôlables par le sujet. (17), (25)

2°) DOMAINES DE RECHERCHE ET D'APPLICATION

La recherche en marketing est beaucoup plus large que la simple exploration de la prise de décision des consommateurs. Le neuromarketing pourrait apporter un éclairage nouveau à de nombreux sujets d'étude comme ceux développés ci-dessous.

LA CONFIANCE

La confiance est un phénomène humain fondamental, essentiel au fonctionnement des sociétés. C'est un concept qui est très important également en marketing où la confiance des consommateurs dans les marques, les produits et les revendications est essentielle. La confiance est plus qu'un simple calcul économique rationnel et le neuromarketing, en appliquant les méthodes des neurosciences, pourrait apporter des informations sur la nature et le développement de la confiance. Les recherches sur la confiance ont pu apporter la preuve que faire confiance à une personne inconnue consiste à accomplir un certain nombre d'évaluations par étapes. Chaque étape étant associée à des zones distinctes du cerveau. La première étape est l'évaluation de la loyauté qui se fait à travers la perception visuelle des caractéristiques du visage de la personne. La deuxième étape consiste à essayer de prédire les actions futures de la personne. Les possibilités de confiance réciproque ou bien de trahison sont évaluées grâce aux connaissances préalables sur la personne et aux expériences déjà vécues par l'individu. La troisième étape correspond à l'estimation de la récompense future. L'individu évalue ce que cette relation de confiance pourrait lui apporter. Enfin, la dernière étape est le traitement du conflit cognitif avec la mise en balance du résultat pouvant être obtenu et du risque de trahison perçu. (17), (22)

L'utilisation de la neuroimagerie dans le cadre du neuromarketing pourrait par exemple répondre aux questions suivantes : La confiance d'un consommateur pour un produit ou même un vendeur active-t-elle les mêmes zones que celle développée avec une personne proche ? ; Faire confiance à un nouveau partenaire dans les affaires nécessite-t-il plus de temps et d'effort que de faire confiance à un ami de longue date ? ; La confiance entre un consommateur et un vendeur est-elle similaire à celle du vendeur à son fournisseur ? ; La confiance peut-elle être transférée d'une personne à l'entreprise qu'elle représente ou inversement ? . La réponse à toutes ces questions enrichirait la connaissance sur la confiance ce qui permettrait aux entreprises d'améliorer leur capacité à établir des liens de confiance avec leurs clients mais aussi avec leurs collaborateurs. (17), (22)

LES MOTIVATIONS D'ACHAT

Le neuromarketing pourra également apporter un angle de vue différent à la recherche sur les motivations d'achat. Car, comme vu précédemment, les motivations d'achat ont beau avoir fait l'objet de nombreuses recherches marketing, elles se heurtent aux faiblesses des méthodes d'investigation classiques : la bonne volonté et l'incapacité à décrire des phénomènes inconscients. (22)

L'INFLUENCE DU PRIX

Le prix est un élément clé du « marketing mix », c'est pourquoi beaucoup de recherches en marketing ont porté sur les effets du prix sur les consommateurs. Des études ont mis en évidence que les consommateurs prêtent moins d'attention aux chiffres situés après la virgule. Ainsi, un prix comme 4,99€ est analysé comme bien moins cher que le prix rond 5€. D'autres recherches ont porté sur la façon dont les différences individuelles peuvent influencer sur la façon de percevoir le prix. (17)

Toutefois, jusqu'à présent toutes les études étaient de nature comportementale et s'appuyaient sur des hypothèses relatives à la façon dont l'information est réellement traitée. La neuroimagerie pourrait par exemple aider à comprendre comment les nombres avec des chiffres derrière la virgule sont analysés. Sont-ils traités de façon différente que les nombres ronds ? Il est reconnu qu'il existe une différence de perception entre le prix de produits de base comme la farine et le prix de produits de luxe comme par exemple une voiture de sport. La neuroimagerie pourrait démontrer qu'ils activent des aires cérébrales différentes. Ainsi, le neuromarketing serait susceptible de fournir des informations sur la façon dont les prix sont traités dans le cerveau mais également sur le processus de décision dans le cadre d'un rapport avantages/coûts. (17)

LA PLACE DE LA NÉGOCIATION

La négociation ainsi que l'échange sont deux phénomènes importants en marketing, aussi bien la négociation consommateur/vendeur, que client/fournisseur ou encore la

négociation entre collaborateurs. Les consommateurs se retrouvent souvent dans une situation où ils doivent négocier par exemple pour des achats coûteux comme une maison ou bien une voiture. Or pour de nombreux consommateurs, la négociation est une expérience désagréable, si bien que certaines entreprises se différencient en précisant qu'il n'y a pas de négociation possible. Quels sont les processus neuronaux qui sous-tendent la négociation ? Quelle est la part de l'émotionnel et la part du rationnel dans ce contexte ? Existe-t-il une différence au niveau des processus cérébraux entre les personnes qui aiment négocier et celles pour lesquelles c'est désagréable ? Autant de questions auxquelles il faudrait répondre afin de comprendre les processus sous-jacents à l'origine des comportements des négociateurs et d'apporter des éléments pour l'élaboration de stratégies de négociation efficace. (17)

LE SYSTÈME DE RÉCOMPENSE

Le système de recherche de la récompense et celui de l'évitement de la douleur ou de la perte sont considérés comme les deux grands systèmes du cerveau à la base de la quasi-totalité des comportements humains. Des recherches en neurobiologie ont mis en évidence l'activation de l'insula dans l'anticipation de la peine, de la perte ou de la douleur. Le système de récompense lui, est basé sur la voie méso-limbique. Les neurones dopaminergiques sont les médiateurs de la récompense et leur activation entraîne une sensation de bien-être. Il existe des récompenses de base que l'on retrouve dans le monde animal également, comme la nourriture ou la boisson, et des récompenses plus abstraites que l'on retrouve uniquement chez l'homme comme des récompenses financières et sociales (succès, statut, etc.). Le comportement des individus est étroitement lié au système de récompense bien qu'il y ait une grande variation interindividuelle dans la sensibilité à ce stimulus. (22)

Le comportement d'achat ne fait pas exception à la règle, les avantages de l'achat correspondent à la récompense tandis que le paiement est assimilé à une perte. Les deux sont mis en balance et le traitement de ces données donne lieu, ou non, à l'acte d'achat. Les recherches en neuromarketing concernant la façon dont l'achat, par exemple d'une voiture, peut être influencé par le système de récompense, apporteront des renseignements précieux sur le fonctionnement de ce système et ses conséquences sur le comportement des individus. (22)

LE PHÉNOMÈNE DE PRÉFÉRENCE

Le processus de préférence est un sujet de recherche très important en marketing et notamment, la préférence à une marque. D'après plusieurs expériences, la préférence serait traitée dans des zones cérébrales différentes suivant la source de l'information. Des stimuli sensoriels uniquement activeront le cortex préfrontal ventromédian tandis que des stimuli sensoriels associés à la reconnaissance de la marque concerneraient plutôt le cortex

préfrontal dorsolatéral, l'hippocampe et le mésencéphale. Le cortex préfrontal dorsolatéral pourrait déclencher des comportements motivés par la récompense grâce à des connexions au système méso-limbique. Ainsi les marques préférées sont considérées comme des stimuli de récompense et peuvent altérer le raisonnement. Ceci montre bien que les comportements d'achat font appel au subconscient et à des aspects purement émotionnels. (22)

Bien que des études et expériences aient déjà été réalisées sur le phénomène de la préférence, il reste encore de nombreuses questions auxquelles le neuromarketing avec les méthodes de neuroimagerie pourraient apporter un éclairage et notamment : Quelle est la manière dont la préférence à une marque se construit au fil du temps ? Comment la préférence à une marque peut-elle être conditionnée par des outils de marketing ? Quels sont les effets de la publicité sur la préférence pour des produits ou des marques ? (22)

En ce qui concerne les applications du neuromarketing elles sont nombreuses également, nous pouvons citer les exemples suivants.

LE RÔLE DES STIMULI ENVIRONNEMENTAUX

Depuis plusieurs années, la création d'une ambiance sensorielle propre au point de vente est une pratique très utilisée pour provoquer la prédisposition des consommateurs à l'achat. Ainsi les cinq sens sont intégrés dans une offre globale. Cela permettrait de rendre l'acte d'achat plus agréable, d'améliorer l'humeur du consommateur, de capter son attention et ainsi de déclencher l'achat. Le neuromarketing, permettrait de valider grâce à des mesures cérébrales objectives l'action du marketing sensoriel et son efficacité. Il serait alors possible de définir quelle est l'association de stimuli sensoriels la plus efficace pour chaque produit. (14)

LE CHOIX DU DESIGN OU DU PACKAGING

Avec l'offre de plus en plus abondante de produits ayant plus ou moins les mêmes fonctionnalités, le design prend une place de plus en plus importante par rapport aux caractéristiques techniques. Il permet de se démarquer, ce qui peut conditionner le succès ou l'échec d'un produit, voire d'une gamme. Le prétest auprès des consommateurs cibles devient donc un élément capital. Dans cette optique, les méthodes de neuroimagerie apporteraient un plus incontestable. Elles permettraient de contourner le biais lié à la verbalisation mais aussi à la rationalisation et à l'impact de la mode et de la pression sociale, pour tenir compte des différences individuelles et mettre en avant les préférences spontanées. (14), (18)

Cette capacité du neuromarketing à mettre en avant les préférences des consommateurs pourrait s'appliquer à d'autres domaines, comme la création de nouveaux aliments ou boissons qui met en jeu les préférences qu'elles soient gustatives, visuelles, ou

olfactives. L'industrie du cinéma et de la musique pourrait également s'en servir pour savoir quelles scènes inclure ou exclure ou bien quel morceau obtiendra le plus d'écoute une fois mis sur le marché. (14), (18)

LE RÔLE DES ÉMOTIONS

Depuis de nombreuses années, les émotions sont exploitées dans les publicités pour en accroître l'influence. Une grande majorité des publicités tente, avec plus ou moins de succès, de provoquer une réaction affective, voire même une succession de réactions affectives, chez le consommateur. Toutefois, la mesure des émotions est une tâche très complexe, il est difficile de décrire précisément ce que l'on ressent. Le neuromarketing pourrait permettre d'approcher la réalité du ressenti des personnes. En effet, des travaux d'imagerie ont identifié les zones du cerveau impliquées dans la gestion des émotions : le système limbique est essentiel pour la gestion des émotions dans leur globalité tandis que l'hémisphère droit est particulièrement impliqué dans la gestion des émotions négatives. (14), (25)

Ainsi, le neuromarketing en mesurant la réaction cérébrale en réponse à une publicité, apporterait une réponse quant au réel déclenchement de l'émotion par cette publicité. Cela deviendrait un outil pour valider les publicités selon que l'objectif émotionnel est atteint ou non. (14), (25)

LA MÉMORISATION

L'objectif des publicitaires est d'améliorer la mémorisation des marques et des produits. Même si la mémorisation d'un produit ne présage en rien de l'intention d'achat, la mémorisation reste un thème central d'étude en marketing. Les techniques classiques de mesure de la mémorisation sont de deux types : explicites, c'est-à-dire qu'il est directement demandé à la personne de se remémorer, de reconnaître le produit ou la marque, ou implicites qui reposent sur la mise en évidence d'un effet de facilitation dû à la mémorisation préalable. Ces deux techniques sont intéressantes sur le plan théorique mais elles ne sont pas directement corrélées au phénomène de mémorisation. Les techniques de neuroimagerie apporteraient, sans doute, une mesure objective à ce phénomène. (14)

3°) MÉTHODES ET RÉSULTATS

Le neuromarketing utilise les méthodes de neuroimagerie, développées dans le cadre des neurosciences, et notamment l'imagerie fonctionnelle. Ces techniques permettent d'évaluer les variations d'activités des différentes aires du cerveau en particulier lors de tâches liées à la consommation. Le neuromarketing repose principalement sur les méthodes estimant l'activité du cerveau à travers l'activité du système nerveux central, mais il en

existe d'autres permettant d'évaluer les manifestations externes de l'activité cérébrale à travers l'étude du système nerveux périphérique. Il est nécessaire de comprendre le fonctionnement de tous ces outils d'investigation afin d'évaluer leur pertinence et leur possibilité d'application dans le cadre d'études marketing. (26)

A- TECHNIQUES D'ESTIMATION DE L'ACTIVITÉ DU SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE

Les techniques d'estimation de l'activité du système nerveux périphérique sont de plusieurs types, elles permettent d'étudier les manifestations externes de l'activité cérébrale comme par exemple la dilatation des pupilles, ou encore les variations de fréquence cardiaque ou respiratoire, etc. Ces manifestations peuvent être perturbées par des éléments environnementaux ce qui rend difficile les comparaisons interindividuelles mais aussi intra-individuelles. (26), (27)

LA FRÉQUENCE CARDIAQUE ET RESPIRATOIRE

La fréquence cardiaque correspond au nombre de battements cardiaques par minute. Elle est mesurée par des capteurs mécaniques placés sur le corps, en général au bout du doigt ou par la réalisation d'un électrocardiogramme qui enregistre l'activité électrique du cœur. La fréquence respiratoire correspond au nombre de cycles respiratoires par minute. Un cycle respiratoire est composé d'une inspiration et d'une expiration. La fréquence respiratoire est mesurée simplement en observant et en comptabilisant ces mouvements respiratoires pendant une minute. Les variations de ces fréquences indiquent une adaptation de l'organisme face à une situation donnée. Elles sont considérées comme des révélateurs de réactions émotionnelles, mais aussi du plaisir, de l'attention et de la mémorisation mais restent des sources d'information limitées. (26), (27)

LA RÉPONSE GALVANIQUE DE LA PEAU

L'activité électrique de la peau reflétant les variations de la micro-sudation cutanée est enregistrée à la surface de la peau par un galvanomètre. La réponse galvanique de la peau, est utilisée en marketing pour étudier l'attention, l'excitation et les réactions motivationnelles en réponse à des images. La réponse galvanique de la peau fait partie, avec les fréquences cardiaques et respiratoires, des modifications physiques les plus employées pour déceler une réaction émotive. (26), (27)

L'ÉLECTROMYOGRAPHIE

L'électromyographie correspond à l'activité des muscles du visage. Elle est mesurée à l'aide d'électrodes placées sur le visage pour enregistrer l'activité électrique des muscles faciaux. Cette activité électrique est associée à des expressions faciales comme la peur, la joie, le dégoût, la colère ou la tristesse. L'électromyographie est utilisée en marketing pour évaluer les réactions à des images, cependant la mesure de l'activité des muscles du visage

donne lieu à plusieurs biais. En effet, les personnes ont conscience que leurs expressions sont analysées avec les capteurs sur le visage et sont attentifs à ce qu'ils font alors que normalement ce sont des mouvements involontaires. Par ailleurs, les contractions musculaires peuvent traduire autre chose que l'émotion comme par exemple la fatigue. (26), (27)

L'EYE-TRACKING ET PUPILLOMÉTRIE

L'eye-tracking permet d'identifier grâce à un oculomètre, aussi appelé eye-tracker, les zones où l'œil regarde et le temps consacré à chaque zone. Cette méthode consiste à envoyer de la lumière infrarouge sur l'œil, la réflexion de celle-ci est détectée par une caméra. La plupart des appareils de mesure de l'activité oculaire sont aussi des pupillomètres c'est-à-dire qu'ils mesurent également les variations du diamètre de la pupille en réponse à une émotion. Ces techniques informent sur l'attention visuelle et l'intérêt suscité par une image. (26), (27)

L'ANALYSE DE LA VOIX

La voix humaine est sujette à de nombreuses variations suivant l'état de la personne qui parle, elle est par exemple modifiée par l'émotion et le stress. L'enregistrement et l'analyse de la voix peut donc apporter certaines informations sur l'état psychique de la personne qui parle. Toutefois ces informations sont à prendre avec la plus grande prudence car de nombreux facteurs physiologiques comme la fatigue, ou environnementaux comme une pièce bruyante, modifient également la voix. (27)

Ces différents outils sont des compléments intéressants aux méthodes déclaratives pour l'analyse de l'attention et des réactions émotionnelles mais présentent de nombreuses limites. En effet, il est difficile de distinguer les émotions suscitées par le stimulus étudié de celles causées par d'autres phénomènes présents dans l'environnement, et de déterminer si les émotions suscitées sont plutôt positives ou négatives pour le sujet observé. Par ailleurs, certains paramètres physiologiques comme les fréquences cardiaques et respiratoires ou la réponse galvanique de la peau nécessitent des pauses importantes entre chaque stimulus afin de revenir à la valeur de base. Cela entraîne des temps d'enregistrement longs et répétés. (26)

B- TECHNIQUES D'ESTIMATION DE L'ACTIVITÉ DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

Les techniques de neuroimagerie permettent de mesurer l'activité du cerveau, soit de façon directe avec l'électroencéphalographie et la magnétoencéphalographie, soit de manière indirecte avec la tomographie par émission de positons et l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle. Ces techniques et leur fonctionnement ayant été développées

précédemment, nous allons ici nous intéresser plus particulièrement à leur application potentielle dans un contexte marketing. (14), (26)

L'ÉLECTROENCÉPHALOGRAPHIE

L'électroencéphalographie enregistre les variations de l'activité électrique des neurones. C'est une des techniques les plus utilisées en neuromarketing car elle possède de nombreux avantages. En effet, l'électroencéphalographie est totalement non invasive et peu stressante pour le sujet, des capteurs étant simplement posés sur le cuir chevelu. Par ailleurs, elle est reconnue pour son excellente résolution temporelle qui permet de suivre l'évolution de l'activité cérébrale en temps réel et pour ses coûts d'achat et d'exploitation beaucoup plus abordables que ceux des autres techniques de neuroimagerie. De plus, il existe un nombre important d'appareils et ceux-ci sont moins sollicités qu'auparavant dans un but médical, ce qui facilite leur accès pour des recherches marketing. Dernier point, l'électroencéphalographie impose peu de contraintes d'expérimentation et avec le développement des dispositifs portables (un casque souple et un enregistreur à la taille), elle est utilisable en dehors du laboratoire ce qui permet d'étudier le sujet en situation réelle. (14), (25), (26), (28)

Toutefois, l'électroencéphalographie est insuffisante pour aider à comprendre le processus cognitif à l'origine de l'activité observée. Elle permet par exemple de voir si les messages publicitaires sont mémorisés et/ou appréciés mais pas d'en prévoir et d'en comprendre les effets. L'électroencéphalographie présente une mauvaise résolution spatiale, et elle ne donne accès qu'à l'activité des couches superficielles du cortex ce qui exclut l'étude d'aires sous corticales comme l'insula pourtant reconnue pour être impliquée dans les décisions d'achat. Cette méthode a une faible sensibilité, ce qui implique de multiples répétitions pour obtenir une puissance statistique convenable. Par ailleurs, de nombreux artefacts musculaires ou extérieurs à l'organisme peuvent venir altérer les données. Malgré toutes ces limites, l'électroencéphalographie est aujourd'hui encore considérée comme la méthode bénéficiant du meilleur rapport qualité/coût. (14), (25), (26), (28)

LA MAGNÉTOENCÉPHALOGRAPHIE

La magnétoencéphalographie étudie l'activité des neurones à travers les variations des champs magnétiques. Si la méthode diffère de l'électroencéphalogramme, les caractéristiques sont comparables. La précision spatiale de la magnétoencéphalographie est légèrement supérieure car contrairement aux champs électriques, les champs magnétiques ne sont pas affectés par la traversée des tissus organiques ce qui permet une meilleure localisation de leur origine. En dépit de ce léger avantage, la magnétoencéphalographie est beaucoup moins utilisée que l'électroencéphalographie car elle est nettement plus contraignante. En effet, son utilisation requiert une équipe de professionnels expérimentés

et doit se faire dans une pièce isolée de tout champ magnétique pour réduire le risque de bruit parasite. Ce dernier point impose que l'expérimentation se fasse en laboratoire, impossible donc d'étudier le sujet en situation réelle. Par ailleurs, cette méthode de neuroimagerie nécessite la coopération totale du sujet qui ne doit absolument pas bouger la tête, cela ajouté au stress de la blouse blanche modifie très certainement les réactions de celui-ci et donc la fiabilité des résultats obtenus. Enfin, l'équipement pour la magnétoencéphalographie est encore peu répandu en France, son achat et son entretien sont très coûteux. Ainsi, si la magnétoencéphalographie fournit un excellent moyen d'enregistrer l'activité cérébrale en temps réel, elle n'est pas idéale dans le cadre de la recherche en marketing. (14), (25), (26), (28)

LA TOMOGRAPHIE PAR ÉMISSION DE POSITONS

La tomographie par émission de positons permet d'identifier les aires actives du cerveau grâce à l'injection dans le sang de radiotraceurs. Cette technique présente énormément de contraintes ce qui n'est pas en faveur de son utilisation dans un contexte marketing. En effet, la production des radiotraceurs et leur injection requiert des infrastructures spécifiques avec du personnel qualifié et de nombreuses contraintes médicales, d'hygiène et de sécurité à respecter. La tomographie par émission de positons est une technique d'imagerie très onéreuse. Par ailleurs, l'usage de traceurs radioactifs pour un usage non médical pose des problèmes d'éthique. De plus l'accumulation de radioactivité interdit la répétition des expérimentations sur le même sujet. Enfin, si la précision spatiale de la tomographie par émission de positons est bonne, ce n'est pas le cas de sa résolution temporelle. La tomographie par émission de positons n'est pas adaptée à l'étude de modifications rapides de l'activité cérébrale car la localisation peut prendre une à plusieurs minutes. Toutefois, comme elle permet d'étudier le métabolisme du cerveau en utilisant des neurotransmetteurs comme radiotraceurs, la tomographie par émission de positons reste une technique d'étude du cerveau indispensable. (14), (25), (26), (28)

L'IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE FONCTIONNELLE

L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle estime l'activité cérébrale indirectement à travers les modifications d'apports d'oxygène et d'afflux sanguin dans le cerveau. Elle permet de constater des modifications de l'activité dans l'ensemble du cerveau, même dans les structures cérébrales profondes, et sa résolution spatiale est excellente. Toutefois, sa résolution temporelle est faible, l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle ne permet donc pas d'étudier avec précision la succession des étapes intervenant dans le traitement de l'information. Les autres limites de cette méthode sont plutôt d'ordre pratique. L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle implique l'immobilisation totale de la tête du sujet, et oblige le sujet à supporter le vacarme engendré par la machine et l'enfermement dans un espace exigu. Ces contraintes ajoutées au fait qu'il ne faut avoir aucun objet métallique sur et dans l'organisme restreint le nombre de sujet

pouvant être étudiés. Il n'est également pas possible d'étudier le sujet en situation réelle. Par ailleurs, il n'existe qu'un nombre restreint d'appareils en France et ils sont d'abord réservés à l'usage médical. L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle est, à l'heure actuelle, la technique d'imagerie cérébrale la plus utilisée et devrait devenir l'option préférée pour les études de neuromarketing avec l'augmentation du nombre d'appareils et la diminution de leur taille. (14), (25), (26), (28)

Toutes ces techniques, malgré leurs limites et leurs contraintes d'utilisation, présentent des avantages certains par rapport aux techniques de marketing classiques : la mesure est objective et non contrôlable par le sujet, des phénomènes qui ne sont pas verbalisables peuvent être observés ainsi que des phénomènes subconscients, et les phénomènes affectifs même infimes sont discernables. Toutefois, il convient de rappeler qu'en France, les appareils de neuroimagerie sont réservés aux explorations médicales par la loi du 7 juillet 2011 relative à la bioéthique. Les recherches et les avancées dans le domaine du neuromarketing proviennent donc d'autres pays. (14)

C- EXPÉRIMENTATIONS ET RÉSULTATS

De nombreux travaux ont été effectués dans le domaine du neuromarketing mais la majorité sont publiés dans des revues grand public et ne précisent ni la méthodologie, ni le protocole d'expérimentation suivi. La plupart des expériences rapportées dans des revues scientifiques reconnues avec comité de lecture ne revendique pas explicitement leur réalisation dans un contexte marketing. Dans cette partie, nous développerons pour exemple quelques travaux ayant été reconnus.

TRAITEMENT DE LA PERCEPTION SUBLIMINALE

Le sujet de la perception subliminale est un sujet qui déchaîne les passions. La réalité d'une perception subliminale a pu être mise en évidence grâce à de nombreux travaux mais pas son mode d'action. En 1998, Dehaene et al. ont utilisé les méthodes de neuroimagerie pour mettre en évidence les processus impliqués dans le traitement de ce phénomène. Ils ont utilisé une combinaison de techniques comportementales et d'imagerie cérébrale avec l'électroencéphalographie et l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle pour estimer jusqu'à quel point les stimuli subliminaux sont analysés. Les sujets de l'expérience étaient tout d'abord exposés à un stimulus subliminal sous la forme d'un chiffre, puis à un second stimulus de façon consciente, un chiffre également. La consigne donnée aux sujets était de déterminer le plus rapidement possible si le chiffre qu'ils voyaient (le deuxième uniquement) était plus petit ou plus grand que cinq. Les techniques comportementales ont permis de mettre en évidence un effet facilitateur lorsque les deux stimuli (subliminal et conscient) étaient inférieurs ou supérieurs à cinq. Cet effet facilitateur se traduit par un raccourcissement du temps de réflexion. Donc, sans atteindre la conscience, les stimuli

subliminaux facilitent le traitement ultérieur de stimuli de même type. Les techniques de neuroimagerie ont permis de mettre en évidence des modifications du flux sanguin et de l'activité électrique cérébrale dans les zones sensorielles mais aussi dans les zones motrices permettant la réponse. Ceci implique qu'un stimulus subliminal reçoit à la fois un traitement de bas niveau, c'est-à-dire qu'il est catégorisé suivant sa forme et sa couleur, mais également un traitement de haut niveau, puisqu'il est catégorisé sur le plan sémantique : plus petit ou plus grand que cinq. (14), (29)

OBJETS ASSOCIÉS A LA RÉUSSITE SOCIALE ET ACTIVATION DU SYSTEME DE RÉCOMPENSE

En 2002, Erk et al. se sont intéressés au système de récompense et plus particulièrement à l'influence des objets représentant la richesse et la domination sociale sur celui-ci. Pour ce faire, ils ont utilisé l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle et des photos de voiture de trois catégories différentes : voitures de sport, limousines et petites voitures. Le postulat de départ de cette expérience est le suivant : les voitures de sport, contrairement à d'autres catégories de voitures, modulent le système de la récompense en étant considérées comme une réussite sociale. Les volontaires placés dans le scanner IRM voyaient défiler successivement des images de voitures (un même nombre de chaque catégorie) et devaient les noter selon leur attractivité. Les résultats comportementaux ont confirmé que les voitures de sport sont plus attractives que les autres. L'imagerie par résonance fonctionnelle a permis, par comparaison, de valider le fait que les voitures de sport activent de façon bien plus importante les régions du cerveau associées à la récompense comme par exemple le striatum ventral ce qui confirme le postulat de départ. (17), (30)

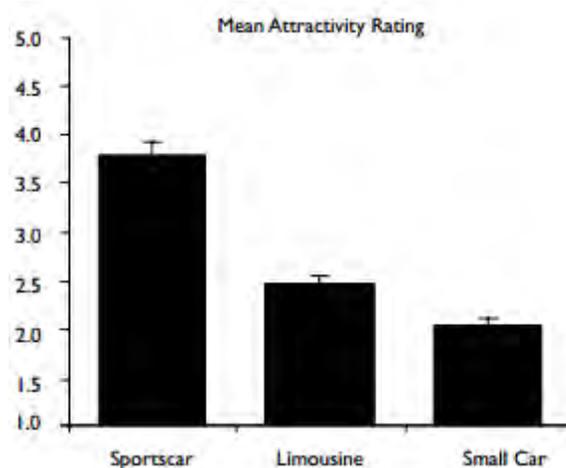


Figure 21: Taux d'attractivité moyen selon la catégorie de voiture - (30)

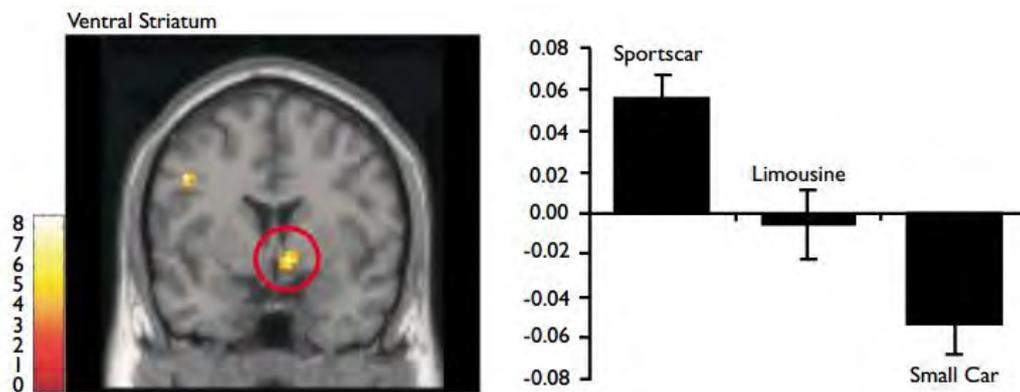


Figure 22: Image réalisée à partir du traitement des données de l'IRMf - (30)

INFLUENCE DES INFORMATIONS CULTURELLES SUR LA PRÉFÉRENCE

En 2004, Mc Clure et al. se sont intéressés à la façon dont les messages et plus particulièrement les messages publicitaires peuvent influencer nos perceptions. Pour cela ils se sont basés sur la préférence vis-à-vis de sodas bien connus, le Coca cola et le Pepsi cola. En effet, bien que la composition chimique de ces deux sodas soit quasiment identique, les personnes présentent en général une forte préférence, qui est donc subjective, pour l'une ou l'autre de ces boissons. Deux types de tests ont été effectués, des tests de préférence hors du scanner et des tests de préférence avec imagerie par résonance magnétique fonctionnelle, avec pour chacun deux conditions expérimentales : marques visibles ou non. Les résultats obtenus sont plutôt édifiants. Lorsque les sujets ne connaissent pas la marque, la préférence se partage de façon équitable entre les deux boissons, par contre la préférence va à la marque Coca cola lorsque celle-ci est visible. De plus ce ne sont pas les mêmes zones du cerveau qui sont activées si la dégustation se fait à l'aveugle ou si les marques sont visibles. Dans la première situation c'est le cortex préfrontal ventromédian qui est impliqué, tandis que dans le deuxième cas : marque Coca cola identifiable, ce sont le cortex préfrontal dorsolatéral, le tronc cérébral, l'hippocampe et la région parahippocampique qui se trouvent impliqués. (14), (31), (32)

La figure ci-dessous présente les différences significatives de l'activité cérébrale quand le Coca cola est bu marque visible par opposition au cas où il est bu de façon anonyme. Ces différences d'activation se situent dans la région hippocampique et au niveau du cortex préfrontal dorsolatéral (DLPFC). D'après les dernières recherches sur la préférence, le cortex préfrontal dorsolatéral semble être en lien avec des comportements motivés par la récompense.

Coke® Delivery (Brand-cued - Light-cued)

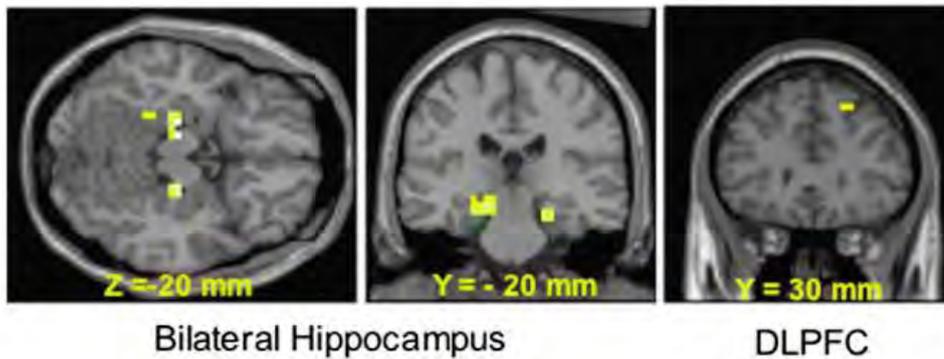


Figure 23: Effets de la connaissance de la marque sur l'activité cérébrale - (31)

La connaissance de la marque et des informations culturelles associées influe donc sur les préférences par l'intermédiaire de ces régions. Ces mesures objectives confirment qu'une personne peut préférer, et ce en toute bonne foi, des sodas différents selon que la marque est révélée ou non. (14), (31), (32)

INFLUENCE DU PRIX SUR LA PERCEPTION

En 2008, Plassman et al. ont décidé de s'intéresser à l'effet des actions marketing, et notamment l'influence des changements de prix d'un produit, sur l'expérience vécue par le consommateur et la représentation cérébrale associée. Cette étude se base sur des résultats antérieurs montrant que la perception de la qualité est corrélée positivement avec le prix, ainsi un sujet est susceptible de croire qu'un vin plus cher aura forcément meilleur goût. L'objectif de cette expérience est de confirmer ou infirmer l'hypothèse selon laquelle la hausse des attentes gustatives en rapport avec la hausse du prix est associée à une hausse de l'activité dans le cortex orbitofrontal médian. Celui-ci étant reconnu pour être impliqué dans la perception réelle de l'expérience vécue. Pour étudier l'impact des prix, des sujets ont été scannés par imagerie par résonance magnétique fonctionnelle alors qu'ils testaient plusieurs vins. Dans cette expérience, le vin a été choisi car c'est un stimulus agréable pour la plupart des personnes et sa qualité et ses prix varient considérablement. Les sujets ont été informés qu'ils devraient tester cinq vins alors qu'ils n'y en avaient que trois différents. Deux des vins étaient présentés deux fois mais avec des prix différents : un prix élevé et un prix bas. Les vins ont été administrés dans un ordre aléatoire avec affichage du prix pour le sujet. Il était demandé aux volontaires de se concentrer sur le plaisir de la dégustation et l'intensité du vin et de noter chaque vin selon ces critères. (15), (33), (32)

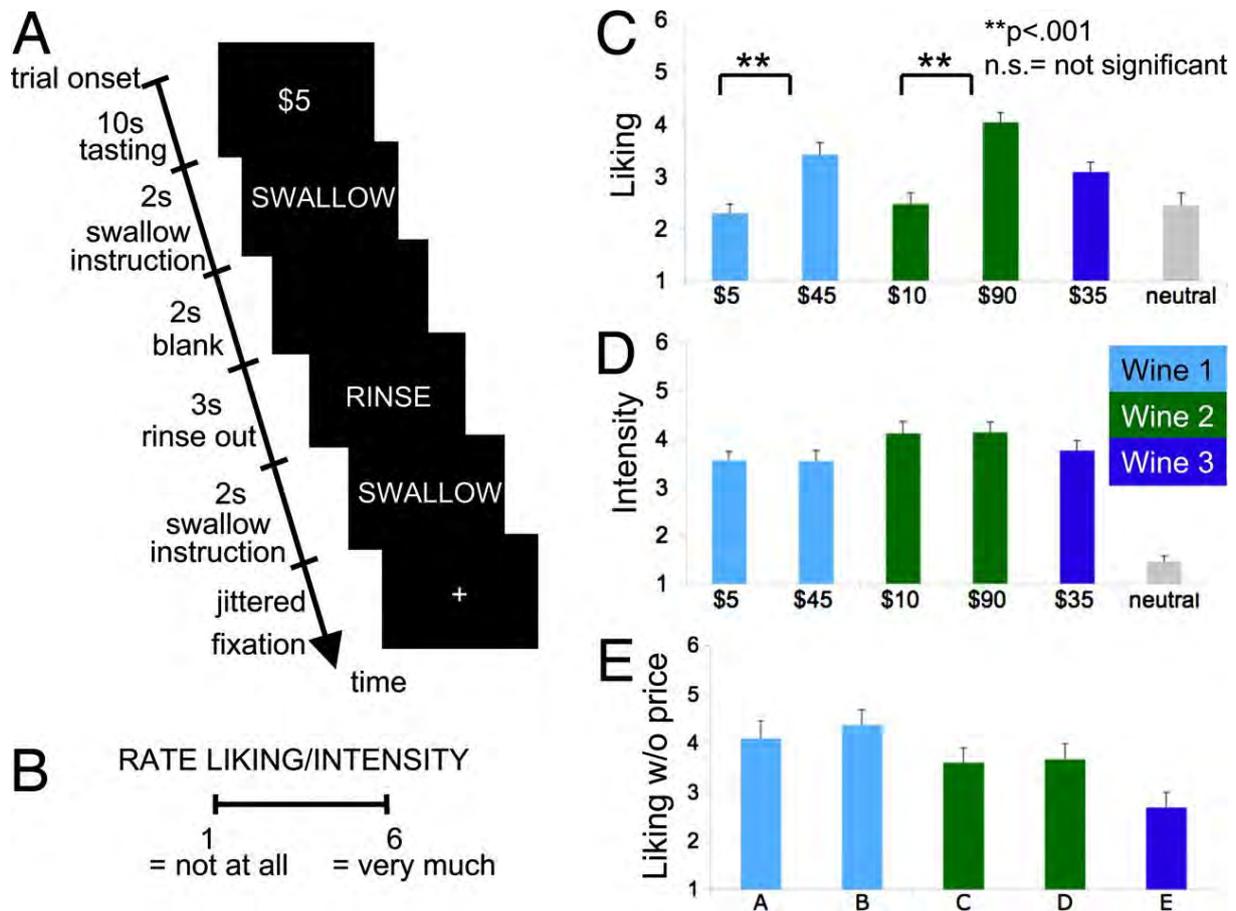


Figure 24: Dispositif expérimental et résultats comportementaux - (33)

Les résultats comportementaux montrent que le plaisir ressenti par le consommateur est proportionnel au prix du vin, par contre ce n'est pas le cas pour l'intensité du vin. Une session d'étude comportementale a été mise en place pour étudier le plaisir ressenti par le consommateur lorsque le prix n'est pas mentionné, il n'y a alors pas de différences entre les vins objets du test. Les résultats de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle ont permis de valider l'hypothèse de départ et de mettre en évidence, une augmentation de l'activité dans les régions cérébrales de la récompense en réponse à l'augmentation du prix du vin. Cela suggère qu'un facteur cognitif comme la visualisation du prix, n'ayant rien à voir avec la perception réelle du goût, peut affecter la perception de plaisir ressentie par le consommateur. (15), (33), (32)

EFFETS DES LOGOS DE MARQUES ALIMENTAIRES SUR LES ENFANTS

Une étude a été réalisée aux États-Unis en 2014, dans le but d'acquies une meilleure compréhension de la façon dont le cerveau des enfants réagit aux signaux d'appétit très présents dans la publicité. L'objet de ce travail était d'étudier les réponses neuronales des enfants à des logos de marques alimentaires. C'est la première étude de ce type réalisée sur des enfants. Le protocole de cette expérience utilisant l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle était le suivant : les enfants de 10 à 14 ans étaient placés dans le scanner IRM. Des logos de marques alimentaires connues ou de marques non alimentaires connues et des

logos floutés, non reconnaissables, pour revenir à l'état cérébral de base, leur étaient présentés sur un écran. Les résultats de cette étude sont que la perception de tous les types de logos utilise les mêmes aires cérébrales que chez l'adulte et que les enfants accordent beaucoup plus d'attention aux logos de marques alimentaires qu'aux autres logos. (34)

4°) PERSPECTIVES ET LIMITES

Le neuromarketing est confronté aux mêmes limites, techniques, légales et éthiques, que les neurosciences. Au niveau technique, les expérimentations sont limitées par la résolution temporelle et spatiale des appareils utilisés. Cette limite tend à disparaître avec la combinaison des données de plusieurs expériences utilisant des méthodes différentes et le progrès technologique rapide des équipements. Néanmoins, les protocoles expérimentaux sont compliqués à mettre en place et les données difficiles à analyser. Surtout pour des personnes dont la formation d'origine est marketing et non neuroscientifique. Les résultats obtenus sont difficiles à interpréter car il existe une grande variabilité entre les sujets participant à l'expérience, du fait notamment de l'adaptabilité du cerveau. L'histoire et les expériences d'une personne peuvent donc venir modifier sa façon de fonctionner, il en est de même pour l'effet éventuel d'une maladie et des médicaments associés ou la prise d'autres substances. D'autre part, le comportement découle des interactions entre un individu et son environnement, or du fait des contraintes techniques, les consommateurs sont isolés au sein d'un laboratoire ce qui peut provoquer une perte de validité des résultats obtenus. Les « marketeurs » doivent garder en tête ces éléments et ne pas céder à « l'effet neurosciences ». Il a en effet été démontré que des preuves paraissaient beaucoup plus solides si elles faisaient appel à des explications liées aux neurones et au fonctionnement du cerveau avec de belles images de cerveau montrant les aires actives associées. Il convient de rappeler que l'enregistrement de la localisation de phénomènes, comme la pensée ou la prise de décision dans le cerveau, ne permet en aucun cas de déterminer quelle était la pensée réelle de la personne, ni ce qui a influencé sa décision. Une autre limite que devra surmonter le neuromarketing pour continuer son développement est le financement. En effet, la location des équipements et des infrastructures, le recrutement des personnes qualifiées nécessaire au bon déroulement des expériences et à l'analyse des résultats coûtent extrêmement cher. Les études en neurosciences sont le plus souvent financées par l'État ou mutualisées. Cela implique une publication des résultats qui n'est pas compatible avec le neuromarketing dans un cadre commercial, du fait des exigences de confidentialité de celui-ci. En effet, le marketing est le plus souvent directement relié à la stratégie de l'entreprise. D'ailleurs si de nombreux travaux de neuromarketing à but commercial ont été réalisés notamment aux États-Unis, il y a peu de résultats rendus publics. Autre élément pouvant poser problème pour le neuromarketing à but commercial, la plupart des logiciels permettant l'analyse et l'interprétation des données recueillies par imagerie par résonance magnétique précisent dans leurs conditions d'utilisation « Usage uniquement à des fins de

recherche scientifique » et même si d'autres logiciels moins officiels peuvent être trouvés, ils n'offrent aucune certitude quant à leur fiabilité. Pour toutes ces raisons, la principale question à se poser pour un manager avant d'entreprendre une étude de neuromarketing est la suivante : est-il indispensable d'utiliser les méthodes de neuromarketing ou bien les méthodes comportementales peuvent-elles apporter aussi bien et plus rapidement des réponses tout en étant beaucoup moins chères ? (11), (14), (15), (16), (17), (21), (35), (36)

D'autre part, le neuromarketing essuie de nombreuses critiques émanant à la fois de la communauté scientifique et du grand public. Dans le monde scientifique, les critiques portent sur la faible possibilité de validation de ces travaux du fait : du peu de publications dans des revues renommées avec comité de lecture, de l'étroitesse des échantillons utilisés et de conditions d'étude totalement irréalistes. Au niveau du grand public, le neuromarketing fait peur. Les consommateurs sont effrayés à l'idée qu'on les prive de leur volonté, que les chercheurs puissent « lire dans leur esprit » et découvrent un bouton « achat » dans leur cerveau, sur lequel les marques n'auraient plus qu'à appuyer pour vendre leur produit. Toutes ces idées étant relayées par les gros titres de la presse non spécialisée accompagnant la publication de travaux plus ou moins valides. Le neuromarketing soulève également énormément de questions d'ordre moral et éthique. La plupart sont de même type que celle soulevés par les neurosciences en général : comment protéger les sujets des expériences ? Comment réglementer le stockage et le partage des données récoltées lors des études de neuroimagerie pour en assurer la confidentialité ? Comment uniformiser les pratiques bioéthiques et légales dans les différents pays ? Comment réglementer l'utilisation des techniques de neuroimagerie à des fins non médicales ? Mais il y a des questions éthiques bien spécifiques au neuromarketing : le neuromarketing peut-il donner les outils pour influencer la volonté individuelle ou la décision d'achat ? Le neuromarketing peut-il permettre la manipulation des consommateurs ? Est-il plus préjudiciable d'enregistrer l'activité du cerveau à l'aide d'un tracé de l'activité électrique ou d'une image informatique plutôt que de sonder la pensée du sujet grâce à des entretiens en profondeur, des questionnaires ou de l'hypnose ? A priori non, tant que le neuromarketing s'en tiendra à l'observation et aura pour objectif uniquement la compréhension des cognitions et affects du consommateur. D'autant plus qu'à l'heure actuelle, la technologie ne permet en aucun cas une telle manipulation. Il convient toutefois de se demander s'il en sera de même dans quelques années ? Et comment protéger l'autonomie des consommateurs ? Toutes ces interrogations doivent trouver une réponse. Malgré cela, il ne faut pas interdire le neuromarketing, du moins en tant que domaine d'étude, car il permet d'approfondir les connaissances sur le comportement humain et le fonctionnement du cerveau et offre de nouvelles perspectives aux autres disciplines des neurosciences. (11), (14), (15), (16), (17), (21), (35), (36)

Comme nous l'avons vu précédemment, la plupart des méthodes classiques d'étude de l'individu et surtout du consommateur sont basées sur des réponses comportementales, qu'elles soient verbales ou corporelles. L'émergence du neuromarketing ouvre de nouvelles

voies de recherche avec la possibilité de passer outre le biais de la verbalisation et d'étudier des phénomènes jusqu'à alors inexploables, car indicibles ou inconscients. L'utilisation de la neuroimagerie pour étudier des processus et leur chronologie quasiment en temps réel, permet d'obtenir de nouvelles informations, d'avoir des mesures objectives et d'apporter des éléments de preuves à des hypothèses jusqu'alors théoriques. Les recherches effectuées dans le cadre du neuromarketing font avancer les neurosciences en général. Ainsi, des expériences menées dans un contexte marketing et concernant le système de la récompense permettront de faire avancer la compréhension de ce système pour tous les domaines d'études des neurosciences. Le système de la récompense est connu pour être lié à certaines anomalies du comportement dans des maladies neurologiques comme les troubles obsessionnels impulsifs ou compulsifs, addiction au jeu ou achat compulsif. Des recherches en marketing pourraient alors, amener des éléments nouveaux aux neurologues, comme par exemple, la manière dont les maladies neurologiques affectent le comportement d'achat et la prise de décision. Il en est de même pour le sujet de la confiance qui est commun à plusieurs disciplines des neurosciences et notamment à la neurologie comportementale. Les découvertes du neuromarketing sur la confiance pourraient également être utilisées dans un cadre médical pour améliorer la relation de confiance qui doit se construire entre le patient et son médecin. En effet, de la qualité de la relation entre un médecin et son patient dépend l'observance thérapeutique et la continuité des soins. Par ailleurs, il existe de nombreuses maladies neurologiques qui conduisent à une altération du comportement de confiance. Là encore, les études menées en neuromarketing pourraient apporter un éclairage neuf sur ces phénomènes. Si le neuromarketing est une source d'informations importante notamment pour la neurologie et la neuroéconomie, la réciproque est également vraie. Les avancées dans les autres disciplines des neurosciences constituent un réel apport pour le neuromarketing. En effet, beaucoup de publications dont la problématique n'est pas explicitement liée au marketing sont riches d'enseignements sur des phénomènes décisionnels ou comportementaux applicables aux consommateurs. (22), (24), (28)

Le neuromarketing est susceptible d'avoir un impact positif dans de nombreux domaines, notamment dans la compréhension de la façon dont les émotions peuvent influencer les décisions économiques et morales. Mais il reste limité par de nombreuses contraintes, des enjeux éthiques importants et par la mauvaise image qui lui est associée, du fait que dans l'imaginaire collectif, le neuromarketing porte atteinte à la santé publique en améliorant la promotion d'aliments non sains ou encore d'additifs dangereux pour la santé comme la cigarette ou l'alcool. Peut-être le neuromarketing pourrait-il assurer sa légitimité et surtout améliorer son image en participant à l'amélioration de la santé publique au travers, par exemple, de campagnes de prévention ?

III- LA SANTÉ PUBLIQUE

1°) DÉFINITION ET CHAMP D'APPLICATION

La santé est, selon la définition établie par l'Organisation Mondiale de la Santé lors de la Conférence Internationale sur la Santé en 1946, « *Un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité.* »¹⁴. Cette définition, qui n'a jamais été modifiée depuis, met en exergue, le fait que la santé est difficile à décrire car elle découle de plusieurs composantes et s'exerce dans plusieurs dimensions : physique, psychologique et sociale. Dans la définition de l'Organisation Mondiale de la Santé, la santé a une représentation positive puisqu'elle est associée à la notion beaucoup plus large de bien-être. Le bien-être est un concept différent pour chaque individu. Il dépend de la perception qu'il en a mais aussi de sa culture et de la société à laquelle il appartient. Ainsi, le concept de santé ne sera pas le même dans les pays développés et les pays en voie de développement par exemple. (37), (38), (39)

Plus récemment, la santé a été définie comme un processus dynamique caractérisé par un équilibre instable entre l'état de santé et les quatre facteurs suivants : la génétique et la biologie, l'environnement naturel et social, le style de vie et le comportement en matière de santé et enfin l'organisation de la prise en charge médicale. Si l'on suit cette conception, la santé est à la fois une affaire individuelle et collective et c'est sur ce deuxième point qu'apparaît la notion de santé publique. (37), (38), (39)

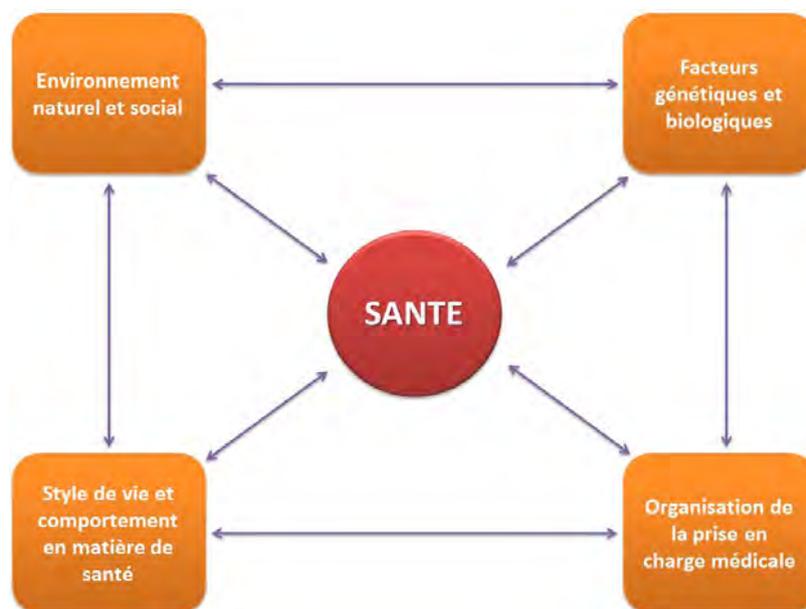


Figure 25: Les quatre dimensions de l'état de santé - d'après (37)

¹⁴ Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé, tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, New York, 19-22 juin 1946; signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 États. 1946; (Actes officiels de l'Organisation mondiale de la Santé, n°. 2, p. 100) et entré en vigueur le 7 avril 1948.

L'instauration, en France, de la notion de santé publique, s'est faite très progressivement avec l'augmentation des préoccupations liées à la santé. L'Église a joué un rôle déterminant dans le domaine de l'organisation des soins. En effet, c'est autour des établissements religieux et dans un esprit de charité lié aux croyances religieuses que sont apparus les premiers « hôpitaux » et les premiers éléments de lutte contre les maladies. Les problèmes de santé étaient alors pris en charge par la bienfaisance de personnes aisées. Ce n'est qu'au XIX^e siècle, avec l'évolution des mentalités, que l'État prend la main dans le domaine de l'organisation des soins pour répondre à la demande sociale d'accès au bien-être : c'est la naissance de la santé publique. (37), (38), (39), (40)

La définition de la santé publique est complexe et a évolué au cours des années. En 1946, selon l'Organisation Mondiale de la Santé, « *La santé publique est un "concept" social et politique qui vise une amélioration de la santé, une plus grande longévité, un accroissement de la qualité de vie de toutes les populations par le biais de la promotion de la santé, de la prévention des maladies, ainsi que par d'autres interventions afférentes à la santé.* ». En 1952, la définition évolue pour devenir : « *La santé publique est la science et l'art de prévenir les maladies, de prolonger la vie et d'améliorer la santé et la vitalité mentale et physique des individus, par le moyen d'une action collective concertée visant à assainir le milieu, lutter contre les maladies, enseigner les règles d'hygiène personnelle, organiser des services médicaux et infirmiers en vue d'un diagnostic précoce et du traitement préventif des maladies, mettre en œuvre des mesures sociales propres à assurer à chaque membre de la collectivité un niveau de vie compatible avec le maintien de la santé l'objectif final étant de permettre à chaque individu de jouir de son droit inné à la santé et à la longévité.* ». En 1998, la définition est simplifiée : « *La santé publique est la science et l'art de prévenir la maladie, de prolonger la vie et de promouvoir la santé grâce aux efforts organisés de la société.* » (37), (38), (39), (40), (41)

Le champ d'application de la santé publique est très large. En effet, la santé publique est une démarche globale qui couvre l'organisation des soins, l'hygiène de l'environnement, la surveillance de l'état de santé de la population, la promotion de la santé, l'organisation de la protection sociale, la prophylaxie des épidémies ainsi que le dépistage et la prise en charge des pathologies les plus fréquentes. Pour cela, la santé publique s'appuie sur de nombreuses disciplines complémentaires aussi variées que la médecine, l'économie, l'épidémiologie, la sociologie, le droit, la communication, etc. La santé publique poursuit trois objectifs principaux : réduire au maximum les risques sanitaires, garantir la meilleure qualité possible des soins, assurer la plus grande égalité possible vis-à-vis de la santé. La santé publique est découpée en quatre domaines : médecine préventive, médecine sociale, santé communautaire et médecine communautaire, chacun d'eux concourt à atteindre ces objectifs. (39), (42), (43)

La médecine préventive a pour objectif de protéger la santé en empêchant la survenue de la maladie à l'aide de différents moyens et mesures médicales. La prévention

peut être individuelle, il s'agira dans ce cas d'explications et d'informations pouvant transiter par les médias de masse, ou structurelle. La prévention structurelle s'exerce sur les facteurs de l'environnement ayant un lien avec le comportement. La prévention s'articule en trois niveaux suivant la répartition dans le temps des interventions préventives. La prévention primaire cible la population totale et notamment les personnes en bonne santé. Elle vise à empêcher la survenue de la maladie en contrôlant les facteurs de risques et augmentant les facteurs de protection. Elle implique l'identification de facteurs de risques ou de protection qui sont modifiables et contrôlables à large échelle. Elle passe par deux phases : la promotion de la santé, en agissant par l'éducation, la modification des modes de vie, ou l'information par exemple sur la nutrition ou l'hygiène ; et la prophylaxie spécifique avec la vaccination, la nutrition ou encore la chimio-prophylaxie¹⁵. La prévention secondaire vient ensuite, au début de la maladie lorsque celle-ci est encore asymptomatique. Elle a pour objectif d'améliorer le pronostic de la maladie en l'identifiant et en la traitant précocement. Cela permet également d'éviter la propagation dans le cas des maladies infectieuses. La prévention secondaire s'articule autour du diagnostic précoce, avec la mise en place de tests de dépistage, notamment pour les populations à risques, et du traitement adapté qui doit être efficace et engagé dans les meilleurs délais. La prévention tertiaire concerne les patients malades. Son objectif est de diminuer le danger lié à la maladie et de garantir le retour au fonctionnement normal de l'organisme et la récupération des capacités de la personne. La prévention tertiaire se déroule en deux étapes : lors de la maladie, limiter les dangers physiques et sociaux, après la maladie, assurer la réhabilitation physique et sociale. (37), (43)

La médecine sociale étudie le lien entre l'état de santé et l'environnement ainsi que les effets de l'altération de l'état de santé sur la position sociale. L'objectif de la médecine sociale est d'identifier les déterminants sociaux associés à la maladie et à la santé, et de mettre en place une politique et des actions sociales en conséquence. Comme pour la médecine préventive, les efforts de prévention en médecine sociale s'articulent autour des conditions de vie et de l'environnement. La médecine sociale s'appuie sur plusieurs concepts : la santé est liée à l'accès et à l'utilisation des services de santé ; la santé est liée au comportement et au mode de vie, en cela, la santé commence à la maison. Les facteurs sociaux comme la culture, les ressources familiales, le comportement par rapport aux soins, ont une profonde influence sur la santé. Il existe un lien très important entre le niveau d'éducation et la santé, l'éducation est donc un élément clé de la promotion de la santé. (37), (43)

La santé communautaire vise l'amélioration de la santé à travers la participation de la communauté. La spécificité de la santé communautaire est qu'elle s'entend non pas au niveau individuel mais au niveau de la population, d'un groupe de personnes et qu'elle met

¹⁵ Administration d'une substance chimique pour empêcher l'apparition d'une maladie ou de ses manifestations. Exemple : chimio-prophylaxie du paludisme.

en œuvre une vision de proximité. Une communauté est un groupe de personnes qui ont des valeurs et des intérêts communs, cela peut-être des collectivités locales ou régionales, ou bien des associations de malades. La santé communautaire implique une réflexion en commun sur les besoins et les priorités, puis la participation de tous (usagers, professionnels de santé et pouvoirs publics) à la mise en place d'actions, à leur gestion et à l'évaluation de leur impact. (37), (39) , (43)

La médecine communautaire se réfère aux services qui interviennent au niveau de la communauté. Elle repose sur trois piliers : la participation de la communauté au processus d'intervention, la mobilisation des ressources disponibles, l'intégration d'actions d'éducation pour la santé. (37), (39) , (43)

2°) ORGANISATION DU SYSTÈME DE SANTÉ

Le système de santé regroupe l'ensemble des moyens et actions mis en en place dans le but d'améliorer la santé. Il s'articule selon trois secteurs : curatif, préventif et éducatif. Au niveau curatif, l'objectif est de restaurer la santé tandis que sur le plan préventif l'objectif est de prévenir l'apparition de la maladie ou de réduire ses conséquences s'il est déjà trop tard pour l'empêcher. Enfin, au niveau éducatif, l'objectif est d'offrir à chacun les connaissances et les compétences lui permettant de promouvoir sa santé et sa qualité de vie. L'organisation de la santé publique est spécifique à chaque pays, toutefois avec la mondialisation qui a entraîné la multiplication des échanges, la santé publique s'entend également au niveau international, notamment pour la lutte contre les épidémies. Ainsi on trouve plusieurs niveaux de compétences en santé publique : international, national, régional et local. (42)

A- AU NIVEAU INTERNATIONAL

Dans le contexte actuel, la plupart des problèmes sont d'envergure mondiale et peuvent rarement être résolus en demeurant dans le cadre national. C'est pour cette raison qu'a été créée l'Organisation des Nations Unies en 1945, et toutes les organisations spécialisées qui en dépendent comme l'Organisation Mondiale de la Santé.



**World Health
Organization**

L'OMS (*World Health Organization* en anglais) est l'autorité directrice et coordinatrice de tous les travaux internationaux en lien avec la santé. En effet, à notre époque, la santé est une

responsabilité partagée qui suppose la défense collective en cas de menaces dépassant les frontières nationales et un accès équitable aux soins essentiels pour limiter l'apparition de telles menaces. (40), (44)

L'Organisation Mondiale de la Santé dispose de six fonctions essentielles : être le leader dans les domaines primordiaux pour la santé et créer des partenariats si le besoin s'en fait sentir ; fixer les priorités pour la recherche et inciter à l'acquisition et la diffusion de la connaissance ; fixer des normes et des critères applicables par tous ; définir des politiques en lien avec les données récoltées et conformes à l'éthique ; fournir un appui technique et agir pour renforcer les capacités institutionnelles ; et enfin surveiller et évaluer les tendances sanitaires. (40), (44)

Dans son onzième programme de travail, l'OMS a établi sept domaines d'action prioritaires à développer durant la période de 2006 à 2015 : « *investir dans la santé pour réduire la pauvreté ; renforcer la sécurité sanitaire ; promouvoir la couverture universelle, l'égalité des sexes et les droits fondamentaux liés à la santé ; influencer sur les déterminants de la santé ; renforcer les systèmes de santé et rendre l'accès plus équitable ; exploiter le savoir, la science et la technologie ; renforcer la gouvernance, le rôle directeur et la responsabilité.* » (40), (44)

B- AU NIVEAU NATIONAL

En France, le système de santé est très complexe car il existe une multitude d'institutions qui ont un rôle à y jouer. L'État se doit d'être le garant de l'intérêt public, de l'amélioration de l'état de santé de la population et d'un égal accès à la santé pour tous les citoyens sur le territoire. L'État a plusieurs missions qu'il mène à bien, soit directement, soit par l'intermédiaire de services déconcentrés. Il doit en premier lieu assumer la prise en charge des problèmes généraux de santé publique tels que la prévention collective, la veille sanitaire ou encore la lutte contre les grands fléaux et maladies. Il doit également assurer la formation des personnels de santé et veiller au respect des normes de qualité que ce soit dans les établissements de santé ou dans l'industrie pharmaceutique. L'État exerce sa tutelle sur les Agences Régionales de Santé et les autres services décentralisés et sur la protection sociale à travers l'équilibre des comptes sociaux, la gestion du financement et l'établissement des règles de couverture de la population. Plusieurs ministères sont concernés pour l'élaboration des politiques de santé, dont le ministère chargé de la santé et le ministère chargé des affaires sociales. Quatre directions de ces ministères sont impliquées dans l'organisation du système de santé :

- La Direction Générale de la Santé (DGS) est chargée d'élaborer, mettre en œuvre et évaluer la politique de santé relative à la prévention et à la promotion de la santé. Elle doit aussi promouvoir la qualité et la sécurité des soins dans les établissements de santé et pour tous les produits en rapport avec la santé.
- La Direction Générale de l'Organisation des soins (DGOS), est chargée de mettre en place et d'organiser l'offre de soins en fonction des objectifs et des priorités de la politique nationale de santé.

- La Direction Générale de l'Action Sociale (DGAS) élabore et coordonne la mise en place des politiques d'actions sociales et de solidarité.
- La Direction de la Sécurité sociale établit la liaison entre les ministères et les Caisses Nationales de Sécurité sociale et met en œuvre la politique relative à la Sécurité sociale.

La mise en place de la politique de santé publique s'appuie également sur plusieurs organismes d'expertise, chacun spécialisé dans un domaine particulier. (42), (45), (46)

Les principaux sont :



La Haute Autorité de Santé est chargée d'évaluer le bien fondé de tous les produits et services remboursés par l'Assurance maladie, de certifier les établissements de santé et d'élaborer des guides de bonnes pratiques. www.has-sante.fr



Le Haut Conseil de la Santé Publique contribue à la définition des objectifs de santé publique et évalue leur réalisation. Il fournit aux pouvoirs publics l'expertise, la réflexion et les conseils concernant les questions de santé publique. www.hcsp.fr



L'Agence Nationale de l'évaluation et de la qualité des Etablissements et Services sociaux et Médico-sociaux est chargée, comme son nom l'indique, d'évaluer les prestations des établissements médico-sociaux et d'établir les référentiels de qualité associés. www.anesm.sante.gouv.fr



L'Institut de Veille Sanitaire est chargé de l'observation et de la surveillance permanente de l'état de santé de la population, de la veille, de la vigilance et de l'alerte sanitaire. Il contribue également à la gestion de crise en cas de nécessité. www.invs.sante.fr



L'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé a pour mission de garantir la sécurité et la qualité des produits de santé depuis la recherche jusqu'à la mise sur le marché.

L'ANSM a également pour objectif d'offrir un accès équitable à l'innovation pour tous les patients. www.ansm.sante.fr



L'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé est chargé de mettre en œuvre les politiques de prévention et d'éducation pour la santé. Il assure aussi la promotion de la santé, le développement de l'éducation pour la santé et de l'éducation thérapeutique. www.inpes.sante.fr



L'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale coordonne et oriente la recherche biomédicale, valorise les résultats et forme les chercheurs. www.inserm.fr



L'Institut National du Cancer coordonne les actions de lutte contre le cancer, initie et harmonise les efforts de recherche sur le cancer et favorise l'appropriation des bonnes pratiques à travers l'élaboration de normes de qualité en cancérologie. www.e-cancer.fr

Il existe de nombreuses autres organisations nationales dépendant de l'État impliquées dans le système de santé, par exemple celles dédiées à l'éthique et aux dons de sang ou d'organes. L'État intervient dans l'organisation du système de santé mais aussi dans son financement pour répondre aux besoins de santé de la population. Il favorise une couverture homogène du territoire et la complémentarité des différents acteurs que ce soit au niveau national ou régional. (42), (45), (46)

C- AU NIVEAU RÉGIONAL ET LOCAL

A l'échelle régionale, l'État est représenté par les Agence Régionales de Santé. Celles-ci sont en charge de la déclinaison et de la mise en œuvre, en tenant compte des particularités régionales, de la politique nationale. Elles garantissent une approche des politiques de santé plus cohérente et plus efficace car adaptée au territoire régional. Les Agences Régionales de Santé sont aussi responsables de la sécurité sanitaire, de l'organisation de l'offre de soins, de la répartition des professionnels de santé, de la permanence et de la qualité des soins et des actions de prévention dans la région concernée. (42), (45), (46)

Au niveau local, les structures et les professionnels de santé s'organisent sous la supervision des Agences Régionales de Santé pour permettre la prise en charge des patients. Les Conseils généraux sont chargés de tout ce qui concerne l'aspect social. (42), (45), (46)

Pour résumer, l'État est le décisionnaire au niveau central de la politique de santé publique, les services déconcentrés la mettent en application et en contrôlent l'exécution. Par ailleurs, les divers instituts et agences ont un rôle de conseil et d'information. Le système de santé en France est complexe car composé d'une multitude d'acteurs : le corps médical, les agences sanitaires, les pouvoirs publics et les institutions, les organismes payeurs et les industries de produits médicaux. Ce système de santé implique la coordination des différents acteurs que l'on vient de citer, les patients étant placés au centre de ce système.

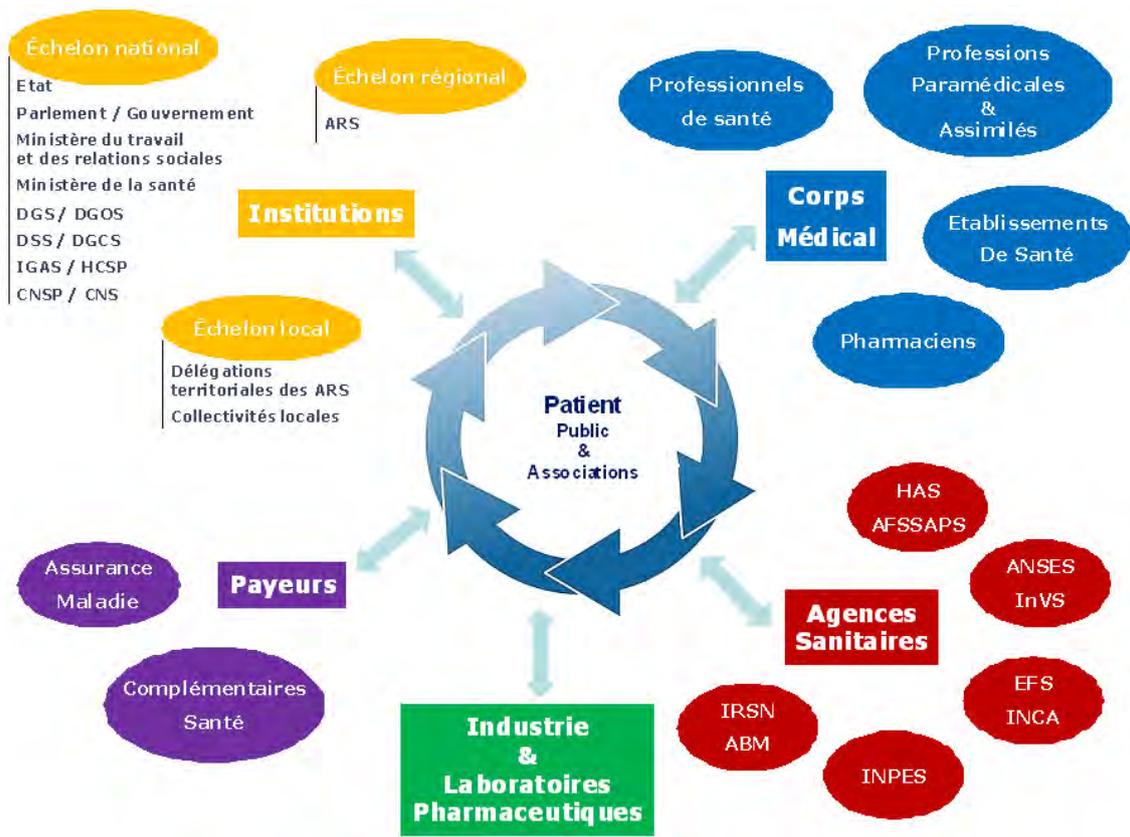


Figure 26: Schématisation du système de santé français - corinnegobert.wordpress.com

3°) CONTEXTE

A- ÉTAT DE SANTÉ DE LA POPULATION

À L'ÉCHELLE MONDIALE

À l'heure actuelle, les dix premières causes de mortalité dans le monde sont par ordre d'importance, les cardiopathies ischémiques, puis les accidents vasculaires cérébraux et la bronchopneumopathie chronique obstructive ; les infections chroniques des voies respiratoires, les cancers, et le sida ; et enfin les maladies diarrhéiques, le diabète, les accidents de la route et les cardiopathies hypertensives. La plupart de ces causes de

mortalité sont des maladies chroniques, responsables d'un nombre croissant de décès dans le monde. Il s'agit plus particulièrement des maladies non transmissibles telles que les maladies cardio-vasculaires, les cancers, les affections respiratoires chroniques et le diabète. (47), (48)

Ces maladies représentent une grave menace pour la santé et le développement humain et ont été responsables en 2012 de 68% de l'ensemble des décès à l'échelle mondiale dont plus d'un quart sont survenus prématurément, c'est-à-dire avant l'âge de 60 ans. Le nombre de décès liés aux maladies non transmissibles est en constante augmentation depuis plusieurs années. Plus d'un quart des décès liés à ces maladies surviennent prématurément, c'est-à-dire avant l'âge de 60 ans. C'est pourquoi, s'attaquer aux causes de ces maladies est un défi mondial pour le développement au XXI^e siècle. Non seulement les maladies non transmissibles sont un facteur majeur de mortalité dans les pays à revenu élevé où 87% des décès leur sont imputables, mais elles touchent aussi les pays à revenu faible ou intermédiaire : en 2012, on y a enregistré 75% des décès liés à ces maladies (28 sur 38 millions). (47), (48)

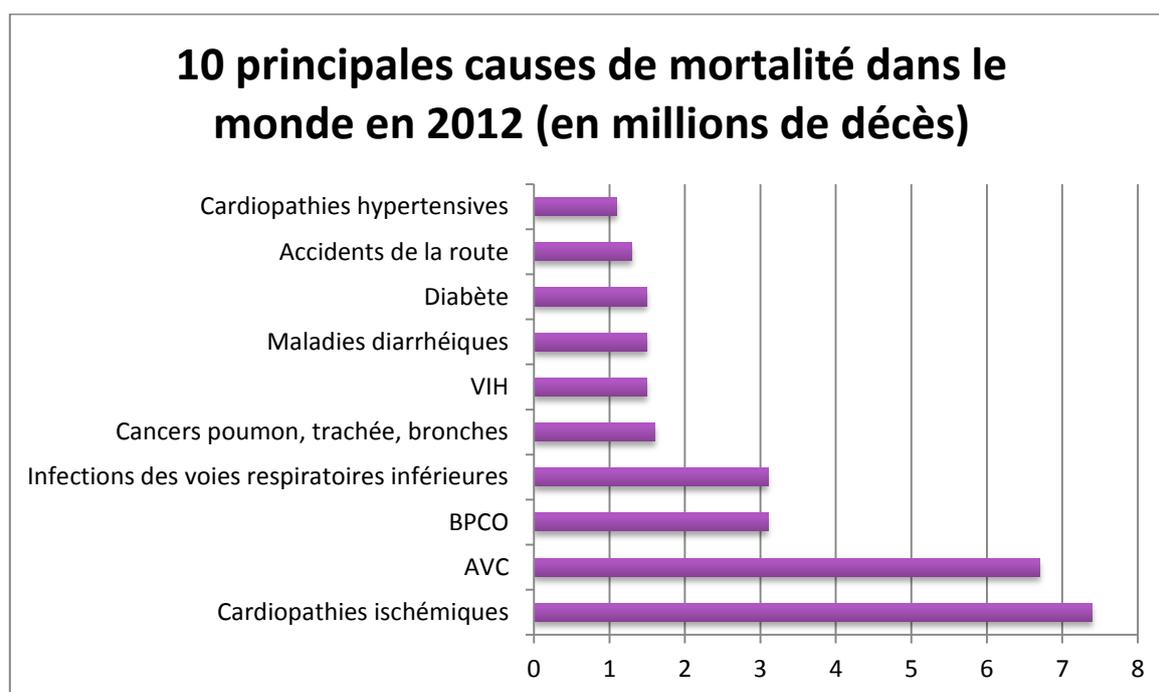


Figure 27: Principales causes de mortalité dans le monde – OMS

Il est important de savoir que 80% des cardiopathies, accident cardiovasculaires et diabète de type 2 et plus d'un tiers des cancers pourraient être évités par l'élimination de certains facteurs de risques tels que le tabagisme, la sédentarité, une mauvaise alimentation et l'usage nocif d'alcool. (47), (48)

En se concentrant sur ces facteurs de risques nous pouvons relever pour chacun d'eux les faits suivants :

- L'alcoolisme

La consommation excessive d'alcool entraîne 3,3 millions de décès chaque année et représente 5,9% des décès annuels mondiaux. Chez les 20 à 39 ans, cette proportion de décès imputables à l'alcool passe à 25%. Par ailleurs, l'alcool est à l'origine de plus de 200 maladies et traumatismes dont des troubles comportementaux, des maladies non transmissibles et des maladies infectieuses telles que la tuberculose. L'alcool est une substance psychoactive capable d'entraîner la dépendance. Il est associé au mode de vie et à la culture dans de nombreux pays, mais son usage excessif a des conséquences économiques et sociales très importantes. L'impact de la consommation d'alcool sur la santé est déterminé par la quantité totale d'alcool consommée et le mode de consommation, deux facteurs qui diffèrent selon les sexes. Ainsi, le pourcentage des décès attribuables à l'alcool est deux fois plus élevé chez les hommes que chez les femmes. (49)

- L'obésité et le surpoids

Le surpoids et l'obésité sont les premiers facteurs de risques à l'échelle mondiale, ils provoquent 3,4 millions de décès d'adultes chaque année. 44% des diabètes, 23% des cardiopathies ischémiques et entre 7 et 41% des cancers peuvent être attribuables à ces deux facteurs. Depuis 1980, le nombre de cas d'obésité a doublé dans le monde : à l'heure actuelle, 11% des adultes de plus de 20 ans sont obèses et 35% sont en surpoids. Le surpoids concerne 1,4 milliard de personnes de plus de 20 ans, parmi lesquelles 200 millions d'hommes et 300 millions de femmes sont obèses. Le surpoids et l'obésité concernent près de 40 millions d'enfants de moins de cinq ans. Autrefois considérés comme des problèmes spécifiques aux pays à haut revenu, le surpoids et l'obésité sont, de nos jours, en très forte augmentation dans les pays à faible ou moyen revenu, principalement en milieu urbain. Aujourd'hui, 65% de la population mondiale habite dans des pays où le surpoids et l'obésité tuent plus que l'insuffisance pondérale. Le surpoids et l'obésité se définissent comme « *une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle qui peut nuire à la santé* ». La cause majeure de l'obésité et du surpoids est un déséquilibre entre les apports caloriques et l'énergie dépensée. En effet, alors que nous sommes de plus en plus sédentaires, notamment en raison de l'évolution des modes de vie (conditions de travail et moyens de déplacement), nous consommons de plus en plus d'aliments très caloriques et riches en graisses. Or le surpoids et l'obésité sont des facteurs de risques important pour de nombreuses maladies chroniques. Le risque de contracter ces maladies augmente proportionnellement à l'augmentation de la masse corporelle. Ces deux facteurs de risques sont en grande partie évitables avec la modification du mode et de l'hygiène de vie. (50)

- Le tabagisme

La consommation de tabac tue chaque année près de 6 millions de personnes dont plus de 600 000 sont des non-fumeurs exposés à la fumée de manière involontaire. Le tabac représente un décès d'adulte sur dix, c'est à l'heure actuelle l'une des plus graves menaces pour la santé publique. Si aucune mesure n'est prise, étant donné que la consommation totale de produits à base de tabac augmente, le nombre annuel de décès liés au tabac pourrait atteindre plus de 8 millions d'ici à 2030. 80% de ces décès surviendront dans des pays à revenu faible ou intermédiaire. La fumée du tabac contient plus de 4 000 substances dont au moins 250 sont nocives et plus de 50 sont cancérigènes. Ces substances peuvent provoquer des maladies même chez les non-fumeurs qui sont exposés malgré eux à cette fumée. Pour lutter contre ce fléau, la plupart des nations ont adhéré à la Convention cadre de l'OMS entrée en vigueur en 2005 qui fixe, pour la coopération sanitaire, un cadre juridique et des normes exigeantes quant à son application. (51)

Des politiques d'actions communes sont mises en place au niveau international pour lutter contre l'alcoolisme, l'obésité ou le surpoids et le tabagisme, chaque pays étant libre d'y adhérer et de les appliquer ou pas. Dans les stratégies de lutte contre ces trois facteurs de risques, la promotion de la santé apparaît comme un élément incontournable.

À L'ÉCHELLE DE LA FRANCE

L'état de santé des Français est globalement bon. La France métropolitaine comptait en 2012, 63 millions d'habitants avec une croissance annuelle de 0,5% entre 2006 et 2012. Selon les estimations, en 2040 la France devrait atteindre les 70 millions de personnes. Sur cette population, la proportion des plus de 65 ans représentait près de 23,7% en 2012 et devrait atteindre 31% en 2040. A contrario, la proportion des moins de 25 ans qui était de 30,6% en 2012 devrait diminuer jusqu'à 28,1% d'ici 2040. La France doit faire face au vieillissement de la population avec toutes les conséquences que cela entraîne notamment au niveau du financement et de la prise en charge des nombreuses maladies liées à l'âge. L'espérance de vie à la naissance en France en 2012 était respectivement de 78,5 ans pour les hommes et de 84,9 ans pour les femmes et le taux de mortalité de 8,8‰. L'espérance de vie à 65 ans est la plus élevée d'Europe tant pour les femmes que pour les hommes, mais la mortalité prématurée, c'est-à-dire survenant avant 65 ans, est également l'une des plus élevées de l'Union européenne. (52), (53)

En France, les principales causes de mortalité sont les tumeurs (29,7% des décès) et les maladies de l'appareil circulatoire (27,5% des décès). Les principales causes de maladies chroniques sont les maladies cardiovasculaires (35,7%), les tumeurs malignes (21,7%), le diabète (15,5%) et les pathologies psychiatriques (12,3%). Depuis les années 2000, il y a une forte augmentation du nombre moyen de ces maladies chroniques qui sont extrêmement coûteuses pour l'Assurance maladie et pèsent très lourd dans le budget du système de santé. (52), (53)

Parmi les facteurs de risques communs à la plupart de ces maladies, on retrouve l'alcool, le tabac et l'obésité. L'excès de consommation d'alcool est à l'origine, en France, d'une part importante de la morbidité¹⁶ et de la mortalité prématurée¹⁷. La France fait partie des pays de l'Union européenne ayant la consommation d'alcool la plus importante avec une consommation moyenne d'alcool pur estimée en 2009 à 12,4 litres par habitant de 15 ans ou plus. Après une diminution rapide de la consommation d'alcool au début des années 2000, le rythme s'est ralenti mais la tendance reste à la baisse grâce notamment à une moindre consommation de vin. En 2010, près de quatre adultes âgés de 18 à 75 ans sur dix présentaient une consommation d'alcool jugée à risque : risque d'alcoolisation excessive ponctuelle pour les trois quarts d'entre eux, risque d'alcoolisation excessive chronique pour le quart restant. La prévalence¹⁸ déclarée des consommations excessives d'alcool a augmenté de seulement 0,6% entre 2005 et 2010, passant de 36,6% à 37,2%. Toutefois chez les jeunes, il y a un accroissement important des usages à risques en particulier chez les femmes de 18 à 24 ans. Dans le plan gouvernemental de lutte contre les drogues et la toxicomanie, mis en place sur la période 2008-2011, les objectifs ciblent plus particulièrement les plus jeunes et la prévention des conduites d'alcoolisation massive. (52), (53)

Le tabagisme, quant à lui, a été identifié comme un problème spécifique de santé publique. En effet, il est la première cause de mortalité évitable en France. Le tabagisme quotidien a globalement diminué entre 2000 et 2005, mais entre 2005 et 2010 la part des fumeurs quotidiens chez les 15-75 ans a augmenté de deux points passant de 27,1% à 29,1%. Cette augmentation serait plus particulièrement liée aux femmes chez lesquelles la prévalence du tabagisme quotidien a fortement augmenté, passant de 23 à 26% sur cette même période. Enfin un non-fumeur sur cinq déclare être régulièrement ou ponctuellement exposé au tabagisme passif à son domicile. Le décret du 15 novembre 2006 protège les non-fumeurs en interdisant totalement de fumer dans des lieux publics. (52), (53)

Enfin l'obésité a vu sa prévalence augmenter, passant de 11,9% à 15% entre 2003 et 2012. L'obésité concernait en 2009 13,9% des hommes adultes et 15,1% des femmes adultes. Le programme national Nutrition Santé lancé en 2001, le plan Obésité et le plan national pour l'Alimentation ont été mis en œuvre pour remédier à ce problème de santé publique. Ces plans mettent en place des objectifs précis et quantifiés avec des échéances permettant d'évaluer leur état d'avancement. Ces différents plans visent à réduire l'obésité et le surpoids dans la population, à augmenter l'activité physique et diminuer la sédentarité à tous les âges, à améliorer les pratiques alimentaires et les apports nutritionnels

¹⁶ Nombre d'individus atteints par une maladie dans une population donnée et pendant une période déterminée.

¹⁷ Nombre de décès, au cours de l'année, d'individus âgés de moins de 65 ans, rapporté à la population totale des moins de 65 ans, de la même année.

¹⁸ Proportion de sujets atteints d'une maladie dans une population à un instant donné.

notamment chez les populations à risque, et à réduire la prévalence des pathologies nutritionnelles comme la dénutrition et les troubles du comportement alimentaire. (52), (53)

B- ÉTAT FINANCIER DU SYSTÈME DE SANTÉ

En France, l'État avec la Sécurité sociale et l'Assurance maladie participe très largement au financement du système de santé. Or, l'élévation du niveau de vie a entraîné une hausse régulière de la demande de soins et de biens médicaux, les dépenses de santé représentant environ 12% du produit intérieur brut (PIB) dont 9,1% pour les soins et 21,3% pour les dépenses publiques (prévention, subventions à la recherche, etc.) Alors que les prestations du système de santé doivent être de plus en plus importantes pour répondre à la demande croissante de soins liée au vieillissement de la population et à l'augmentation du nombre de maladies chroniques, les ressources financières diminuent du fait de la croissance du chômage. Ainsi, le système de santé français, qui repose sur l'équilibre entre le nombre de personnes saines et celui des malades, ainsi que son financement, fondé sur le principe de la solidarité entre ceux qui ont les moyens de cotiser et ceux qui ne les ont pas, est menacé de déficit, et les pouvoirs publics sont obligés de prendre des mesures pour limiter la consommation de biens et services médicaux et faire prendre conscience aux assurés du coût pour la communauté de tout excès de consommation. (40)

Une des solutions pour limiter la consommation de biens et services médicaux tout en conservant une population en bonne santé reste de prévenir l'apparition des maladies, c'est dans ce contexte que la prévention et la promotion de la santé trouvent leur nécessité.

4°) LA PRÉVENTION ET LA PROMOTION DE LA SANTÉ

La montée des facteurs de risques associés aux nouveaux modes de vie met en relief l'importance de la prévention et de la promotion de la santé dans le sens où elle agit en amont sur les comportements et l'environnement. Malgré cela, en France, le système de santé reste centré sur le curatif aux dépens du préventif. Pour la majorité des acteurs du système de santé, une frontière sépare le curatif du préventif : d'un côté la santé publique et la prévention, de l'autre l'organisation et la régulation des soins. Si le concept de promotion de la santé prend désormais le pas sur celui de la prévention au niveau international, l'Organisation Mondiale de la santé considère la promotion de la santé comme le « *fondement de la politique de santé* », en France, la promotion de la santé apparaît comme un élément indissociable de la politique de prévention mais secondaire et plutôt symbolique qu'opérationnel. Selon un récent communiqué de presse la prévention sera à l'honneur dans la prochaine loi de santé. Celle-ci, présentée par Marisol Touraine, ministre chargée de la Santé, donnera à la prévention la place qu'elle devrait avoir, à savoir un des fondements de la politique de santé. (54), (55), (56)

La prévention est définie par l'Organisation Mondiale de la Santé comme « *L'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps* ». On en distingue trois types, dits primaire, secondaire et tertiaire, qui comme vu précédemment, correspondent à l'avancement de la maladie de son apparition jusqu'à sa disparition. Une seconde approche plus récente vise à considérer trois sous-ensembles de la prévention suivant la population concernée :

- La prévention universelle est dirigée vers la population dans son ensemble. Elle vise à permettre à chacun de conserver, maintenir ou améliorer son état à l'aide notamment de l'éducation pour la santé. La prévention universelle renvoie à l'idée de « promotion de la santé ».
- La prévention orientée porte sur les sujets à risques et les facteurs de risques. Son objectif est la prévention des maladies.
- La prévention ciblée s'exerce sur les sujets déjà malades. Elle correspond à l'éducation thérapeutique, l'objectif étant de prévenir les éventuelles complications liées à la maladie et d'améliorer la compréhension et l'adhésion du malade à son traitement.

La prévention universelle est dite positive car elle ne se rapporte pas à un risque précis mais plutôt à l'idée de la promotion de la santé. La prévention orientée et la prévention ciblée sont considérées comme des préventions de protection car elles prémunissent « de » ou « contre » des pathologies ou des facteurs de risques identifiés. En partant de ces éléments, une définition de la prévention globale a été proposée dans le Rapport Flajolet : « *Gestion active et responsabilisée par la personne de son capital santé dans tous les aspects de la vie. L'action de promotion de la santé, de prévention des maladies ou d'éducation thérapeutique est déclenchée par un ou des professionnels. Une participation active de la personne, ou du groupe ciblé, est systématiquement recherchée.* » (54), (57)

La promotion de la santé a été définie pour la première fois dans la Charte d'Ottawa¹⁹ en 1986 : « *La promotion de la santé est le processus qui confère aux populations les moyens d'assurer un plus grand contrôle sur leur propre santé, et d'améliorer celle-ci. Cette démarche relève d'un concept définissant la santé comme la mesure dans laquelle un groupe ou un individu peut d'une part, réaliser ses ambitions, satisfaire ses besoins et, d'autre part, évoluer avec le milieu ou s'adapter à celui-ci* ». La promotion de la santé n'est plus centrée sur le risque, c'est une approche globale qui vise le changement des comportements mais aussi des environnements relatifs à la santé via la capacité de chacun à agir sur ses conditions de vie. L'éducation pour la santé fait pleinement partie de la promotion de la santé car elle permet de faire progresser la « culture santé » indispensable pour que chacun fasse, de façon autonome, les bons choix en matière de santé. L'éducation pour la santé est

¹⁹ La Charte d'Ottawa a été adoptée lors de la première Conférence internationale pour la promotion de la santé le 21 novembre 1986 en vue de contribuer à la réalisation de l'objectif de la Santé pour tous.

centrée sur la personne, elle s'appuie sur le développement personnel et incite chaque individu à adopter de façon responsable des comportements favorables à sa santé. (54), (57), (58)

La prévention peut se faire à deux niveaux : celui des comportements individuels et celui de l'environnement des individus. Le premier niveau est souvent privilégié dans les politiques de santé, mais il est très difficile de faire changer les comportements individuels. Etre informé qu'un comportement est potentiellement dangereux ne signifie pas que l'on décidera de l'arrêter, un simple message d'information générale s'adressant à toutes les personnes visées n'est donc pas suffisant, d'autant que les réactions à ces messages généraux sont différentes selon la catégorie socioprofessionnelle. Les cadres et les professions libérales sont beaucoup plus attentifs à ces messages sanitaires et disposés à modifier leur comportement et à mettre en place des actions volontaires (aller se faire dépister, consulter un tabacologue), que les ouvriers. Pour être efficaces, les messages sanitaires doivent être délivrés à un triple niveau : une information générale touchant le plus grand nombre à travers les médias de masse, une communication menée en commun avec les communautés en contact direct avec les personnes visées et une prévention personnalisée menée auprès d'individus déjà sensibilisés. (55), (57)

Dans la prévention, dans la promotion comme dans l'éducation pour la santé, la communication, qu'elle soit collective ou individuelle, est un pilier central des stratégies mises en œuvre.

5°) LA COMMUNICATION AU SERVICE DE LA SANTÉ PUBLIQUE

A- PLACE DE LA COMMUNICATION EN SANTÉ PUBLIQUE

La communication peut apparaître pour certains professionnels de la promotion et de l'éducation pour la santé comme une solution de facilité qui viendrait pallier le défaut de proposition de solutions globales susceptibles d'éviter les risques. Toutefois, si les sociétés marchandes usent et abusent de la communication à travers la publicité c'est qu'elle a sans aucun doute un effet sur les comportements. D'autre part, il paraît intéressant de répondre aux industries de l'alcool, du tabac et de l'agroalimentaire sur leur propre terrain, en utilisant les techniques éprouvées de la promotion, du marketing et de la communication, mais cette fois au service de la santé. Là où les marques donnent envie d'acheter, la communication en santé publique a pour objectif de donner envie de prendre soin de sa santé. Le marketing et ses grands principes permettant de faire correspondre l'offre à la demande peuvent ainsi être appliqués dans le domaine de la santé ; on parle alors de marketing social. (58)

Le marketing social passe par une communication non marchande mais suit une approche marketing pour délivrer les messages. Cette approche correspond à l'enchaînement des cinq étapes suivantes : l'étude des besoins et attentes des consommateurs, l'étude du marché, la modélisation de l'offre, la promotion de l'offre à travers les techniques de communication et enfin la mise à disposition de l'offre. Les campagnes de santé publique s'appuient sur des données épidémiologiques, sociales, comportementales mais aussi sur l'étude des connaissances, des habitudes, des croyances, et sur celle des idées reçues et des freins et leviers potentiels. Elles permettent d'acquérir une expertise approfondie des enjeux de santé et des populations cibles. (58)

Dans un deuxième temps, après l'étude des populations cibles et du contexte sanitaire, il convient de réfléchir à la stratégie de communication proprement dite : quels outils et quels canaux de communication utiliser ? La publicité grand public est la plus employée car elle permet de toucher le plus grand nombre de personnes grâce à sa visibilité très importante et aux slogans percutants des campagnes de communication. Même si les publicités n'ont que peu d'impact sur les comportements, elles jouent différents autres rôles dont la prise de conscience collective. (58)

Les campagnes publicitaires ont un rôle d'image, un rôle d'information et un rôle incitateur. Elles mettent également en avant la mobilisation de l'État et l'engagement des pouvoirs publics, afin de faciliter par la suite la mise en pratique de mesures ou de réformes ayant des répercussions collectives. En mettant en lumière un problème de santé et en informant sur les risques et les moyens de prévention, les campagnes publicitaires permettent de faire émerger chez les individus des questionnements sur leur propre pratique, de faire évoluer ou changer les perceptions ; elles sont, en cela, un accélérateur important dans le processus de changement. Par ailleurs, elles suscitent la discussion et poussent les individus à interagir avec d'autres pour demander de l'aide ou en donner. Enfin, l'un des objectifs essentiels des campagnes médiatiques est de faire le lien entre la politique de santé publique et les actions sur le terrain, et de faciliter la création d'actions de proximité. (58)

Cependant les campagnes publicitaires ont des points faibles et notamment le fait de réduire un message à quelques mots, quelques images et quelques secondes. Elles se trouvent en outre noyées dans le flot médiatique incessant qui nous assaille, ce qui en limite l'efficacité. Enfin, informer ne suffit pas à déclencher l'action, les changements de comportement sont dépendants de nombreux facteurs et se déroulent très progressivement. C'est pourquoi, les campagnes publicitaires doivent s'inscrire dans une démarche de communication plus globale. (58)

B- PRINCIPES DE LA COMMUNICATION EN SANTÉ PUBLIQUE

Les messages véhiculés en santé publique peuvent concerner des aspects privés voire intimes de la vie des individus ce qui rend la communication délicate. D'autre part, les

informations et conseils donnés lors de ces communications, en plus d'être perçus comme intrusifs, peuvent paraître normatifs voire aller à l'encontre des libertés individuelles. Il convient donc de respecter quelques principes éthiques spécifiques comme respecter le choix de chacun, ne pas stigmatiser, marginaliser ni culpabiliser mais plutôt inciter à la réflexion et à la remise en question. Il faut aussi tenir compte des inégalités face à l'information et des spécificités des codes culturels pour que le message soit bien compris, et ne pas inquiéter pour éviter le rejet du message ; ne pas imposer une norme sociale mais soutenir et accompagner le changement, c'est-à-dire donner les moyens d'agir ; enfin ne pas informer sur les risques sans proposer de solutions adaptées et accompagner les professionnels de santé et les acteurs de terrain pour qu'ils puissent se réapproprier les messages. (58)

En santé publique, délivrer le bon message, qui sera entendu et compris par tous de la même façon, nécessite d'élaborer la campagne médiatique via dix étapes clés. Les deux premières sont l'étude du contexte de santé publique et l'étude comportementale du public concerné. Ces deux étapes sont majeures car elles permettent de déterminer la nécessité d'une campagne médiatique sur un sujet donné et d'identifier les motivations ou les freins qui pourront être au cœur du message. (58)

Ensuite vient la définition d'un objectif et de la stratégie de communication associée – quel est l'angle d'attaque choisi ? – et le briefing de l'agence de communication pour lui donner tous les éléments nécessaires à la mise en place de la campagne. L'agence propose alors plusieurs approches créatives qui sont soumises à la validation, l'objectif étant de choisir la stratégie paraissant la plus opportune au vu des données scientifiques et des retours des campagnes précédentes. La création choisie doit être adaptée à la cible, respecter les codes socioculturels, être facilement mémorisable et assimilable, et être visible dans le flot des autres communications. En cas de doute sur le choix un prétest peut être mis en place pour valider la création. Ce prétest permet de s'assurer que la création n'induit pas le public en erreur et que le message est bien compréhensible, mais son intérêt reste limité dans la mesure où ce test n'est effectué que sur un échantillon de la population, hors contexte et avec une maquette encore non finalisée. (58)

Enfin viennent la production et l'achat d'espace puis le lancement et la diffusion. La production est la concrétisation de l'idée créative. Cette étape est difficile car elle implique de nombreuses personnes, il faut être d'autant plus attentif à ne pas s'éloigner de l'idée de départ. Le plan média, c'est-à-dire le choix de la combinaison de canaux de diffusion optimale pour atteindre un maximum de personnes cibles à un coût minimum, est ensuite arrêté et avec lui l'achat d'espaces publicitaires qui représente la part la plus importante du budget. Une conférence de presse est donnée pour lancer la campagne afin d'obtenir un bon relais du message dans la presse ce qui attirera l'attention du public et augmentera la réceptivité au message. La diffusion se déroule ensuite suivant le plan média établi. (58)

A la fin de la campagne arrivent deux étapes essentielles : l'évaluation de la campagne et le bilan associé. L'évaluation de la campagne porte uniquement sur la qualité de l'outil de communication créé, l'objectif étant d'améliorer d'une année sur l'autre la pertinence des actions et la qualité des outils en fonction de la manière dont ils sont perçus par les personnes ciblées. Plusieurs données quantitatives permettent d'apprécier l'efficacité d'une campagne, parmi lesquelles le nombre d'expositions de la cible au message, le nombre d'appels reçus par les dispositifs d'aide à distance et le nombre de connexions sur le site internet pendant la campagne, et enfin le nombre et la qualité des articles de presse sur le sujet. Des données qualitatives peuvent être recueillies en effectuant des post-tests auprès d'un échantillon représentatif de la population cible. Le post-test renseigne sur l'impact du message, sur la manière dont il est mémorisé, compris, et apprécié, ainsi que sur son pouvoir d'incitation et d'implication. Les données obtenues sont uniquement déclaratives, ce sont les réponses données par les personnes de l'échantillon aux questions posées. Ces réponses sont précieuses pour améliorer les supports utilisés même si elles ne suffisent pas à prouver la corrélation entre un changement de comportement et une action de communication. De même, les baromètres santé de l'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé mesurent l'évolution des comportements, des connaissances et des pratiques de la population mais ne permettent pas d'établir un lien de cause à effet entre la campagne de communication et l'évolution du comportement observé. Le service d'Information du gouvernement effectue chaque mois un sondage sur les attentes de la population en matière de communication publique et sur son sentiment quant au nombre et à la fréquence des campagnes. Ces sondages permettent de croiser le niveau d'information et le souhait d'information de la population. Enfin dernière étape : le bilan de la campagne qui permettra un retour d'expérience pour les campagnes suivantes. (58)

L'évolution des civilisations modernes s'est accompagné du développement des maladies chroniques qui, pour la plupart, sont liées à des facteurs de risques pouvant être évités. Parce que leurs actions se situent en amont et visent à empêcher la survenue de la maladie par la modification des comportements et la promotion d'un mode de vie plus sain, la prévention et la promotion de la santé semblent les solutions les plus évidentes pour limiter l'inflation de ces pathologies – des actions d'autant plus indispensables que le coût de prise en charge de ces maladies est important et que le système de santé connaît des difficultés de financement. La communication est un pilier central tant pour la prévention que pour la promotion de la santé. De même que les concepts du marketing traditionnel sont déjà utilisés pour rendre cette communication plus efficace, le neuromarketing peut s'appliquer à la santé publique. Il permettrait, comme dans le cas du marketing traditionnel, de compléter les données déclaratives par des observations objectives de ce qui se passe dans le cerveau au niveau conscient ou inconscient quand un individu regarde une campagne de communication pour la promotion de la santé. La question qu'il reste à poser

est la suivante : dans quelle mesure, les méthodes de neuromarketing permettraient-elles de rendre plus efficaces les actions en santé publique ?

À l'heure actuelle, la promotion des campagnes de santé publique se fait à l'aide des techniques traditionnelles de marketing. Ces techniques, parmi lesquelles on trouve les questionnaires, les enquêtes d'opinion et les groupes d'observation, présentent plusieurs biais. Leur principal défaut est qu'elles dépendent de la verbalisation par un individu de son propre comportement. Cette verbalisation inhérente à toutes les techniques de marketing classiques pousse l'individu à rationaliser, à posteriori, son comportement et ses réactions pour être en mesure de les expliquer. Mais, l'être humain n'est pas un modèle de rationalité. Ses comportements sont, en majeure partie, le produit d'émotions avant de résulter d'un calcul. Par ailleurs, un bon nombre de décisions et de comportements impliquent des processus qui sont totalement inconscients, par conséquent le sujet n'est pas capable de les décrire. Les méthodes traditionnelles ne permettent donc d'acquérir qu'une partie de l'information et celle-ci peut être déformée. Comme en marketing, où l'utilisation des méthodes de neuromarketing est venue en complément des méthodes classiques, l'utilisation du neuromarketing en santé publique pourrait apporter des informations complémentaires pour aider à comprendre les réactions et les comportements en lien avec la santé. (59)

Dans la suite de cette partie, nous allons prendre l'exemple de la lutte contre le tabagisme, aujourd'hui encore le premier facteur de mortalité évitable en France, pour montrer comment, dans ce cas, l'utilisation du neuromarketing rendrait les actions en santé publique, plus efficaces.

1°) L'EXEMPLE DE LA LUTTE CONTRE LE TABAGISME

A- LES CAMPAGNES DU CFES

Le Comité Français d'Éducation pour la Santé (CFES) est une association française créée en 1972 et mandatée par le ministère de la Santé pour concevoir et mettre en œuvre les grandes actions de promotion de la santé. Elle a été dissoute en 2002 et remplacée par l'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé qui est un établissement public administratif de l'État avec des missions plus larges.

ENTRE 1976 ET 1991

La prévention contre le tabac a commencé en 1976, à cette époque, un Français sur deux fume ainsi que 46% des 12-18 ans. Une campagne est élaborée avec le slogan « sans tabac prenons la vie à plein poumons », l'objectif est de jouer sur le registre affectif et de faire réfléchir sur les conséquences de l'usage du tabac pour les fumeurs et leur entourage. En 1977, elle est suivie d'une campagne visant spécifiquement la protection des non-

fumeurs avec des slogans comme « ne fumez pas, n'enfumez plus ». Dans le même temps, le ministre de la Santé de l'époque, Jacques Barrot, met en place une campagne nationale intitulée « l'éducation pour la santé à l'école » dans le but de sensibiliser les enfants de 11-12 ans aux méfaits du tabac afin de tenter d'obtenir une génération de non-fumeurs. Entre 1978 et 1988 la communication a également été centrée sur le tabagisme chez les jeunes en s'appuyant sur deux de leurs valeurs essentielles : la liberté et la séduction. L'objectif étant de faire passer le message que la cigarette n'est pas obligatoire pour s'amuser et séduire. Ces premières campagnes se sont accompagnées de mesures législatives comme la formation des professionnels de santé et d'avancées sanitaires avec l'apparition des substituts nicotiniques. (60), (61)



Figure 28: Différentes affiches créées par le CFES entre 1976 et 1991 – www.ihm.nlm.nih.gov

ENTRE 1991 ET 1993

En 1991, la loi Evin est promulguée. Elle interdit la publicité pour les produits liés au tabac, interdit de fumer dans les lieux publics et met en place une politique de hausse des prix. La communication s'attaque à l'imagerie positive liée au tabac et démythifie le fumeur en détournant les visuels publicitaires avec l'emblématique cowboy de Marlboro associé au slogan « fumer c'est pas ma nature ». Pour la première fois l'industrie du tabac est explicitement visée. Par ailleurs l'avertissement « fumer nuit gravement à votre santé et à celle de votre entourage » apparaît sur les paquets de cigarettes et fait prendre conscience au fumeur que le tabac n'est pas sans conséquence pour les autres. Fumer n'est plus une affaire strictement privée, un risque individuel n'engageant la responsabilité du fumeur que vis-à-vis de sa propre santé. La nuisance pour la santé des non-fumeurs est reconnue officiellement et le tabagisme passif est pris en compte dans les politiques de santé publique. (60), (61)

Une charte de bonne conduite signée en 2000 par les principaux acteurs de la presse féminine est mise en place pour tenter d'enrayer l'augmentation du tabagisme féminin. L'objectif est double : éviter la valorisation du tabac par l'image glamour de la femme fumeuse dans les magazines et profiter de ces supports d'information pour sensibiliser les lectrices sur les risques liés au tabagisme. (60), (61)



Figure 31: Différentes affiches de la campagne « la vie sans tabac vous commencez quand » du CFES - www.ihm.nlm.nih.gov

À partir de 2001, les limites des messages encourageant l'arrêt du tabac se font sentir. En effet, la diminution progressive de la consommation tabagique amorcée à partir des années 70, s'arrête. Par ailleurs fumer est toujours considéré comme acceptable socialement ce qui conduit à une application mal suivie de la loi Evin interdisant de fumer dans les lieux publics. Un tiers de la population fume et le tabac reste toujours aussi attractif pour les jeunes : ils sont plus de 50% des 15-19 ans à l'avoir déjà expérimenté. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène. En premier lieu le marketing des industriels du tabac fonctionne toujours aussi bien, associant, de façon séduisante, le tabac avec la liberté et le glamour. Ensuite l'apparition de nouvelles menaces comme l'amiante ou l'encéphalopathie spongiforme bovine, très médiatisées, font perdre au tabac sa première place en termes de risque pour la santé. Enfin, l'orientation des campagnes sur les messages d'aide à l'arrêt plutôt que sur les méfaits du tabac ne permettent pas de présenter l'usage du tabac comme une priorité de santé publique. Dans ce contexte, les risques liés au tabac sont vite mis de côté par la population. L'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé qui vient remplacer le Comité Français d'Éducation pour la Santé en 2002 doit frapper fort pour remobiliser la population sur ce thème. (61)

B- LES CAMPAGNES DE L'INPES

L'objectif de l'INPES est de rendre le tabac socialement inacceptable, pour cela, les campagnes se déclinent autour de trois axes : les risques du tabagisme passif, les risques du tabagisme actif et la dénonciation de la manipulation par les industriels du tabac.

ENTRE 2001 ET 2003

Durant cette période des campagnes de « dénormalisation » sont menées pour remobiliser l'opinion publique contre le tabac et lutter contre la banalisation de la consommation tabagique. La communication devient plus offensive sur la forme comme sur le fond. Les trois campagnes emblématiques de cette période sont : « révélation » qui s'adresse au grand public à l'aide de spots télévisés et d'affiches afin de dénoncer la nocivité du tabac et de ses composants chimiques ; « allumer le feu » qui s'adresse plus particulièrement aux femmes et met en avant la contradiction entre le côté glamour que l'on voudrait associer à la cigarette et ses effets néfastes sur la beauté et sur la santé ; et « vous l'avez dans l'os » une campagne radio en direction des jeunes, accompagnée de la création du site internet www.jesuismanipule.com et de flyers qui a pour but de ternir l'image de l'industrie et le sentiment de liberté associé à la cigarette. La journée mondiale sans tabac de 2001 est centrée sur le tabagisme passif avec la création d'affiches et d'une brochure d'information pour faire connaître les vrais risques du tabagisme passif. La journée mondiale sans tabac de 2002 promeut le sport comme un allié contre le tabagisme tandis que celle de 2003 permet de lancer la campagne « l'offensive » avec des affiches présentant des fûts de produits chimiques accompagnés du slogan « c'est surprenant tout ce que l'on peut mettre dans une cigarette » (61), (62)



Figure 32: Flyer de la campagne "vous l'avez dans l'os" – INPES

Figure 33: Affiches créées pour la journée sans tabac de 2001 – INPES

Figure 34: Première image du spot télé de la campagne "révélation" – INPES

ENTRE 2004 ET 2008

En 2004, « l'Enquête sur la prévalence du tabagisme » publiée par l'INPES montre une baisse de la consommation de tabac. Les campagnes se succèdent alors en utilisant les mêmes méthodes. Parmi les plus marquantes on retrouve en 2004, à l'occasion de la Journée mondiale contre le tabac intitulée « le tabac rien ne peut l'arrêter à part vous », la campagne télé « la brûlure » associée aux affiches « Chaque jour, 2 000 personnes gagnent contre le tabac. Pourquoi pas vous ? ». L'objectif de la campagne « la brûlure » est de faire prendre conscience que chaque cigarette est néfaste. Cette même année, la campagne « tas de cigarettes » s'attaque au tabagisme passif ; la première campagne destinée spécifiquement aux femmes enceintes fait son apparition avec l'affiche « femmes enceintes : oui aux envies, non aux cigarettes ». Des actions spécifiques sont également mises en place : pour les entreprises avec l'édition de dépliants, de guides d'aide pour arrêter de fumer et de

panneaux délimitant les zones fumeurs et non-fumeurs ; et enfin est mise en ondes la première campagne radio, pour les jeunes, leur délivrant un message de soutien et les encourageant à appeler la ligne Tabac Info Service. (61), (62)



Figure 35: Différentes affiches créées en 2004 par l'INPES – INPES

En 2006, la campagne « Toxic Corp » marque un tournant dans la communication vers les jeunes. Constatant que les jeunes sont bien informés des risques mais ne se sentent pas concernés, cette campagne utilise un ton parodique, décalé et cynique pour responsabiliser les jeunes en leur faisant prendre conscience du risque qu'ils prennent en fumant. En se présentant sous la forme d'une campagne de recrutement, « Toxic Corp » tourne en dérision l'industrie du tabac obligée de recruter en permanence de nouveaux clients pour remplacer ceux qui décèdent prématurément en raison de la nocivité de ses produits. La campagne se décline en offres d'emploi dans la presse, spots télé et sites internet. (61), (62)



Figure 36: Différents éléments de la campagne "Toxi Corp" – INPES

En 2007, l'INPES diversifie les supports de communication : les gobelets de café, les boîtes de pizza ou encore les sets de table des restaurants servent à diffuser le numéro de la

ligne Tabac Info Service accompagné de la mention « pour arrêter de fumer faites-vous aider ». La même année, une campagne d’affichage déclinant le slogan « ce lieu est désormais non-fumeur » est mise en place pour faciliter l’entrée en application, au 1er janvier 2008, de l’interdiction de fumer dans les cafés, les hôtels, les restaurants, les discothèques et les casinos. L’année 2008, avec la seconde phase de l’interdiction de fumer dans les lieux publics, marque le retour à des campagnes d’incitation et d’aide à l’arrêt du tabac avec des affiches pour le grand public portant des slogans tels que « Après l’arrêt de la cigarette, l’envie de reprendre s’éloigne de jour en jour. Ça vaut le coup d’essayer » et « Chaque tentative est un pas de plus vers l’arrêt définitif de la cigarette. Ça vaut le coup d’essayer ». Enfin, la campagne internet et radio « Tabac, quand on sait c’est plus facile d’arrêter » a pour objectif de dédramatiser le sevrage. Pour les jeunes une nouvelle campagne est lancée toujours axée sur la manipulation « Ne laissez pas le tabac décider pour vous » afin de s’opposer à l’image de liberté qui continue à être associée au tabac. Celle-ci met en scène un personnage censé représenter l’industrie du tabac qui guide les gestes d’une personne à son insu pour la pousser à allumer une cigarette. (61), (62)



Figure 37: Affiches de la campagne « quand on sait c'est plus facile d'arrêter » et image du spot télé « ne laissez pas le tabac décider pour vous » – INPES

À PARTIR DE 2009

A partir de 2009, les campagnes se succèdent en alternant : la dénonciation des méfaits du tabac, en jouant sur la peur pour tenter d’augmenter la perception des risques par le fumeur et l’incitation à l’arrêt du tabac en utilisant des leviers de motivation et en essayant de lever les freins à l’arrêt. (61), (62)



Figure 38: Affiches de campagne de l'INPES depuis 2009 - INPES

C- LES RÉSULTATS

LES AVANCÉES

Après presque quarante ans de lutte contre le tabagisme, plusieurs objectifs ont pu être atteints grâce aux différentes mesures conjointes des pouvoirs publics et de l'INPES notamment. Parmi ces mesures, on peut noter : les campagnes d'information et de prévention de l'INPES, la création de la ligne Tabac Info Services et du site internet associé, les évolutions législatives avec la hausse constante des prix du tabac, l'interdiction de fumer dans les lieux publics, l'interdiction de vente aux mineurs et la mise en place d'avertissements sanitaires sur les paquets de cigarettes. Toutes ces mesures ont permis en premier lieu, de faire du tabagisme une priorité de santé publique que ce soit aux yeux du grand public, des médias ou des professionnels de la santé ; mais aussi de faire progresser les connaissances relatives à la composition chimique du tabac et des risques liés à sa consommation, modifiant ainsi la perception des fumeurs sur ce sujet et plaçant les industriels devant leurs responsabilités. Enfin, ces campagnes, en communiquant sur les risques associés au tabac, ont permis de faciliter l'acceptabilité par la population des mesures législatives telle que l'interdiction de fumer dans les lieux publics ou la politique de hausse des prix du tabac. (59)

Pour stopper le tabagisme, les autorités sanitaires souhaitent s'appuyer sur la norme sociale. L'objectif clairement annoncé des campagnes de lutte contre le tabac est donc de rendre le tabac socialement inacceptable, cela passe par des campagnes de plus en plus offensives. Les trois axes qui ont été adoptés par la majorité des pays et sont développés sont : mettre l'accent sur les risques du tabagisme actif ou passif et dénoncer les manipulations de l'industrie du tabac. Depuis les débuts de cette lutte contre le tabagisme de nombreuses campagnes se sont succédées, toujours dans le même but, mais sous des formes variées. Ainsi, du fait de la prise de conscience des risques du tabagisme passif, la consommation de tabac à l'intérieur du domicile a fortement diminuée entre 2005 et 2010 avec en parallèle une hausse importante des non-fumeurs déclarant n'être jamais exposés au tabagisme chez eux. Par ailleurs, on assiste à une baisse du nombre moyen de cigarettes

fumées de 15,1/jour en 2005 à 13,1/j en 2010. Cette baisse est très certainement à mettre en relation avec la diminution du nombre de gros fumeurs qui est elle-même liée à l'interdiction de fumer dans les lieux publics et plus particulièrement sur le lieu de travail. Par l'information de la population sur les risques encourus, ces campagnes ont aussi conduit à l'évolution des mentalités. En effet, la proportion de personnes estimant que la consommation de cigarettes permettait de se sentir plus à l'aise dans un groupe a fortement diminué, d'environ 16%, entre 2005 et 2010 où elle n'est plus qu'à 20,6%, très certainement en lien avec les décrets conduisant à une exclusion des fumeurs des lieux publics fermés, et à l'influence des campagnes de dénormalisation. D'autre part, en 2010, 91,7% de la population se sent bien informée sur le tabac. Toutefois, il convient de pondérer ce pourcentage, car si les gros fumeurs et les non-fumeurs identifient bien le risque de cancer par exemple, les fumeurs de moins de dix cigarettes par jour sont souvent dans le déni. De même, de nombreuses idées reçues viennent encore minimiser les risques du tabagisme comme : « respirer l'air des villes est aussi mauvais pour la santé que le tabac » ou « faire du sport permet de nettoyer les poumons ». (63)

LES LIMITES

Si elles ont permis de faire baisser la proportion de fumeurs dans la population de 60% dans les années 60 à environ 30% aujourd'hui, il semble que les campagnes aient atteint leurs limites. En effet, alors que le tabagisme était en baisse depuis plus de vingt ans, l'enquête menée par le Baromètre santé de l'INPES en 2010 a mis en évidence une tendance à la hausse significative de celui-ci. Cette hausse s'accompagne d'un recul des craintes par rapport aux maladies associées au tabagisme. Seuls 31,7% des fumeurs intensifs et 14,3% des fumeurs réguliers se sentent concernés et on note une diminution importante de la proportion de personnes souhaitant arrêter de fumer. De plus, seulement 19,3% des personnes ayant fait une tentative d'arrêt du tabac considèrent que les campagnes contre le tabac ont eu une influence sur leur décision. Toutefois, sur ce dernier point, on peut remarquer que les principales raisons d'arrêt du tabac sont : la préservation de sa santé à 59,3% et la préservation de la santé de l'entourage ou sa pression à 10,2%, or ce sont là les deux axes les plus développés par les campagnes de prévention. (63)

D'autre part, les campagnes d'information et de prévention se heurtent à un problème de différenciation sociale. En effet, les fumeurs qui ont le plus de difficulté à arrêter de fumer sont le plus souvent dans des situations précaires. Or il a été démontré que dans ces milieux les personnes peu diplômées étaient davantage représentées et qu'elles étaient moins sensibles aux messages préventifs que le reste de la population. Il semble qu'elles soient moins aptes à comprendre l'information préventive et à faire les choix optimaux. De plus, leur situation induit une certaine incapacité à se projeter dans l'avenir, elles vivent au jour le jour. Or la prévention est indissociable de la projection. Il faut faire des choix de comportement dont les bénéfices pour la santé n'apparaîtront qu'à long terme. On peut remarquer aussi que les classes défavorisées ont une certaine méfiance à l'égard de

l'autorité en général et des autorités sanitaires en particulier jugées trop moralisatrices. Enfin, le contexte socio-économique de ces milieux explique peut-être, que l'on y observe statistiquement autant de tentatives d'arrêt que dans les autres classes sociales mais beaucoup moins de réussites. (63)

Partant du concept que les personnes adoptent des comportements à risques pour leur santé car elles ne disposent pas des informations leur permettant d'éviter ces risques, les campagnes de prévention sont orientées sur l'information. Or, comme nous l'avons déjà signalé, il a été prouvé que les décisions ne sont pas prises de façon rationnelle mais à la suite de mécanismes émotionnels inconscients. L'information ne suffit donc pas à provoquer le changement de comportement. Pour preuve, les médecins qui sont très informés sur les risques liés au tabagisme fument statistiquement autant que le reste de la population. D'autre part, les campagnes de prévention utilisent la peur et/ou la culpabilisation. Or, selon Romain Bouvet « *la peur inhibe le comportement* », elle peut avoir un effet contreproductif notamment dans le contexte du tabagisme en induisant l'envie de fumer par le stress provoqué. De la même façon, l'approche culpabilisatrice peut entraîner un phénomène de refus, voire de déni de la réalité. L'autre problème majeur que rencontrent les actions de promotion ou de prévention de la santé est qu'elles sont non spécifiques pour essayer de toucher le maximum de gens. En conséquence, elles n'atteignent au final, que les individus déjà sensibilisés aux bonnes pratiques sanitaires et donc plus réceptifs. (64), (65)

En conclusion, si les campagnes de prévention et d'information, associées aux différentes actions des politiques de santé, ont permis de mobiliser l'opinion publique sur le tabagisme et de modifier, dans une certaine mesure, les comportements, elles semblent avoir atteint leur limites et être incapables d'enrayer le phénomène de reprise de la hausse du tabagisme. Dans ce contexte, le Conseil économique, social et environnemental dans son avis du 14 février 2012 préconise « *d'utiliser en prévention et santé publique de nouvelles approches fondées sur l'apport des techniques modernes et des connaissances nouvelles* » et propose notamment de « *recourir aux neurosciences pour optimiser les messages de prévention* ».

2°) APPORTS ET LIMITES DU NEUROMARKETING

La prévention des comportements vis-à-vis de la santé et notamment des comportements addictifs est complexe. En effet, l'addiction est vécue à divers niveaux, sous différentes formes et pour différentes raisons qui peuvent être : la précarité, le mal-être, les accidents de la vie, etc. La prévention dans le domaine de la santé est difficile car elle doit absolument concilier la recherche d'efficacité avec le respect de la liberté et de la responsabilité de chacun. Il est nécessaire de dépasser la responsabilisation et la

culpabilisation individuelle, avec une approche différente passant par l'implication. Il s'agit d'induire un désir, une volonté de mieux faire pour maintenir son potentiel santé. Dans ce contexte, le neuromarketing apparaît comme une bonne solution pour obtenir une plus grande efficacité des actions en santé publique, à travers la compréhension des ressorts des décisions individuelles et le développement de moyens susceptibles d'induire des changements de comportement et l'optimisation de la communication, tout en laissant à l'individu la liberté de ne pas adhérer à la direction suggérée. (64)

A- L'ÉTUDE DES COMPORTEMENTS

Les neurosciences ont déjà permis une meilleure connaissance des mécanismes de l'addiction et la mise au point de plusieurs médicaments de sevrage, mais avec le neuromarketing, il est possible d'aller plus loin en étudiant le comportement lié à cette addiction. Cette étude pourra mettre en évidence, les leviers et les freins qui pourront être repris dans les campagnes ou utilisés dans des mesures législatives. Et ainsi être efficaces pour induire un changement de comportement. Le principal apport du neuromarketing dans ce domaine est qu'il permet de passer outre la verbalisation et de prendre en compte les biais cognitifs et émotionnels intervenant dans la prise de décision. En effet, l'être humain, loin d'être un calculateur aux choix optimaux, est fait d'expériences passées, d'émotions, de désirs et d'interactions constantes avec son environnement. (65)

Ainsi, si l'on reste dans le cadre de la lutte contre le tabagisme, le neuromarketing pourrait apporter de nouveaux éléments aux campagnes de prévention, d'information, ou pour de nouvelles mesures politiques en intégrant la composante émotionnelle du comportement tabagique et les mécanismes cérébraux qui sous-tendent le processus de décision de modification du comportement. Le neuromarketing pourrait ainsi apporter de nouveaux éléments de réponses à une multitude de questions parmi lesquelles :

- qu'est-ce qui pousse les personnes à commencer à fumer, puis à persister dans ce comportement connu et reconnu pour être à risques ?
- que ressent un fumeur lorsqu'il fume seul ou au sein d'un groupe ?
- quels sont les freins à l'arrêt ?
- quels sont les effets cognitifs, comment fonctionne le cerveau face au phénomène de norme sociale sur lequel sont basées les campagnes de prévention et d'information ?
- quel est l'effet, l'impact réel des avertissements sanitaires sur les paquets de cigarettes ?
- quel est le véritable effet de la hausse des prix du tabac ? Est-ce qu'elle n'est pas contreproductive en provoquant le désir associé à ce qui est inaccessible ?

Une plus grande compréhension des comportements vis-à-vis du tabac et de tout ce qui entoure l'action de fumer par la prise en compte de toutes les composantes qui les déterminent (subconscientes, conscientes, émotionnelles, etc.) aboutira à des mesures

politiques et des campagnes plus efficaces grâce au ciblage des leviers de motivation et des freins en lien avec ces comportements. (65)

Des expériences réalisées dans d'autres pays et notamment aux États-Unis et en Grande-Bretagne ont déjà permis d'apporter quelques éléments de réponses et des pistes de réflexion sur de nouvelles mesures qui permettraient de rendre plus efficace la lutte anti-tabagisme.

LES EFFETS DE LA PUBLICITÉ

Une étude menée par Gemma Calvert et son équipe de Neurosense Limited, une société basée en Grande-Bretagne, s'est intéressée à l'impact de la publicité pour les marques de tabac. Pour cette étude, l'activité cérébrale de fumeurs de 18 à 50 ans a été observée grâce à de l'imagerie par résonance fonctionnelle tandis qu'ils regardaient pendant plusieurs minutes soit des paquets de cigarettes, soit des objets promotionnels (briquets,...), soit des affiches publicitaires, soit des véhicules aux couleurs de marques de tabac (comme c'est l'usage dans le cas du sponsoring d'événements sportifs), soit des images n'ayant rien à voir avec le tabac pour disposer d'une condition de référence. Les sujets de l'expérience n'avaient pas eu le droit de fumer durant les quatre heures précédant celle-ci. (65)

À la fin de cette exposition tous les volontaires ont déclaré avoir une très forte envie de fumer. Au niveau cérébral, un changement significatif d'activité dans le noyau accumbens a été observé. Parmi tous les stimuli visuels, c'est le sponsoring qui a provoqué l'activité la plus importante de ce noyau. Une précédente étude de la même équipe avait pu mettre en évidence que les zones cérébrales activées en lien avec l'exposition du fumeur à des stimuli tabagiques sont notamment : le cortex préfrontal, le cortex cingulaire antérieur, le striatum ventral et le noyau accumbens connu pour être riche en dopamine, le neurotransmetteur du plaisir impliqué dans les mécanismes d'addiction. (65)

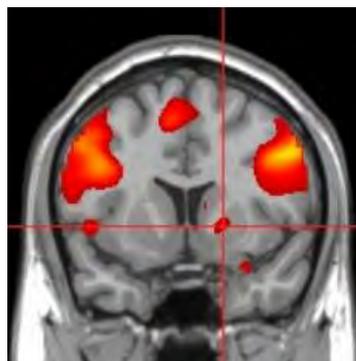


Figure 39: Activation du noyau accumbens des fumeurs visualisant des stimuli liés au tabac - Neurosense Limited®, www.neurosense.co.uk

Cette étude démontre que les mesures d'interdiction de la publicité pour le tabac sont pertinentes. Elle pose aussi la question de l'interdiction d'exposer, trop visiblement, des paquets de cigarettes dans les points de vente car la simple vue de ceux-ci peut déclencher

l'envie de fumer. Par ailleurs, il conviendrait de s'interroger sur les moyens de réglementer toutes les formes de publicité détournée. En effet l'application du code couleur d'une marque à différents objets sans que celle-ci soit explicitement mentionnée provoque une association équivalente à une récompense nicotinique potentielle dans le cerveau des fumeurs. (65)

LES EFFETS DES MESSAGES DE PRÉVENTION

En 2009, Daniel Lagleben et son équipe de scientifiques de l'université de Pennsylvanie ont utilisé l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle pour estimer l'activité cérébrale de fumeurs exposés à différents messages de prévention. Durant cette expérience, 18 fumeurs réguliers âgés de 18 à 48 ans ont visualisé plusieurs types de messages télévisuels, classés en fonction du niveau de sensation qu'ils procuraient, soit haut soit bas ou bien des vidéos sans relation avec la lutte anti-tabagisme pour servir de référence. Dans la catégorie niveau de sensation élevé étaient présentées des annonces télévisuelles riches en informations, avec une réalisation rythmée, des effets sonores, des images choc et une narration dramatique des événements. Les messages ayant un niveau de sensation bas étaient plutôt caractérisés par un rythme posé et un discours plus linéaire s'en tenant aux faits, sans volonté de dramatiser. (66)

Les résultats montrent que les spots télévisuels ayant un niveau de sensation élevé activent le cortex visuel primaire de manière plus importante que les autres, ce qui traduit la surprise et l'attention du spectateur. Par contre les spots ayant un niveau de sensation plus bas entraînent une activité significativement plus élevée dans le cortex frontal et le cortex temporal, zones notamment associées à la mémorisation. Ceci tend à montrer que choquer le fumeur éveille son attention, mais que la mémorisation des messages est meilleure pour les spots plus modérés dans leur propos et leur réalisation. (66)

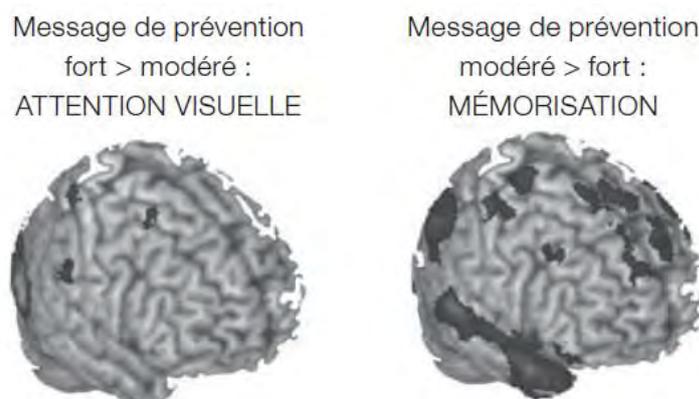


Figure 40: Modulation de l'activité cérébrale en fonction de l'intensité du message de prévention anti-tabagisme - (65)

Cette expérience prouve qu'il faut bien doser le recours aux émotions dans les campagnes de prévention. Toutefois, mémoriser l'information ne signifie pas forcément agir

en conséquence. Cette expérience devrait donc être complétée par une analyse des conséquences comportementales en fonction du type de spot visionné. (65)

LES EFFETS DES AVERTISSEMENTS SANITAIRES TEXTUELS

Dans l'expérience menée par *Neurosense Limited* et décrite ci-dessus, les paquets de cigarettes présentés portaient ou non des avertissements sanitaires. Cette expérience a notamment permis de confronter les déclarations des fumeurs à l'activité cérébrale dans les zones cibles ce qui a apporté des éléments nouveaux. Tout d'abord, le message d'avertissement textuel ne fait pas diminuer l'activité du cerveau dans les zones participant à l'envie de fumer. Étant donné que l'addiction à la nicotine est un processus profondément ancré qui résulte d'une accoutumance datant de plusieurs mois à plusieurs années, le fait qu'un simple message ne parvienne pas à enrayer l'envie du fumeur n'est pas étonnant. Par contre, il a été relevé une corrélation entre la façon dont les fumeurs se déclarent affectés par les messages et l'activation des zones du cerveau en lien avec l'envie de fumer, notamment le noyau accumbens. Autrement dit, les fumeurs qui se disent le plus affectés par les messages de prévention, donc les plus susceptibles de les prendre en compte, présentent une activité plus importante dans les zones en lien avec l'envie de fumer lorsque ces messages sont présents. (65)

Cette expérience a ainsi mis en évidence l'impact limité, voire contreproductif, des avertissements sanitaires textuels mais aussi les limites des études d'impact en santé publique qui s'appuient uniquement sur des questionnaires et des méthodes déclaratives. (65)

LES EFFETS DES IMAGES CHOCS

Une étude canadienne s'est concentrée sur le véritable impact des images chocs apposées sur les paquets de cigarettes. Les réactions cérébrales de femmes fumeuses et non fumeuses de 18 à 35 ans regardant ces images ont été étudiées grâce à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle. (65)

Les résultats montrent, en réponse au dégoût provoqué par les images, une augmentation significative de l'activité dans le cortex préfrontal de l'hémisphère droit qui participe aux décisions économiques et morales et un changement au niveau de l'amygdale qui participe aux mécanismes de la peur. Les non-fumeuses présentent une réaction plus importante que les fumeuses, ce qui est certainement dû au fait qu'il y a pour les fumeuses un phénomène d'accoutumance à ces images vues quotidiennement. Par ailleurs, l'effet dépend aussi de la nature des images : les images montrant des dents jaunies ou des organes endommagés sont celles qui suscitent un plus grand sentiment de dégoût surtout chez les non-fumeuses. (65)

Ces résultats tendent à montrer que les avertissements visuels ne sont pas tous efficaces, il faudrait adapter le thème du message en fonction de la cible. Ceux qui semblent les plus efficaces sont ceux présentant une altération visible de l'apparence physique ou les méfaits du tabagisme sur les enfants. Par ailleurs, cette étude met en exergue le fait que les messages provoquant des émotions négatives doivent être utilisés avec précaution et associés à des éléments de réponse et d'accompagnement pour éviter les réactions de rejet et de peur. (65)

LES EFFETS DES DIFFÉRENTES PHASES DU RITUEL TABAGIQUE SUR L'ENVIE DE FUMER

Une expérience publiée par des chercheurs allemands en 2010 a mis en évidence des variations des stimuli associés au début du rituel tabagique, comme le briquet, par rapport aux stimuli associés à la fin du rituel, comme le mégot écrasé, sur l'envie de fumer. L'expérience a été menée sur 60 personnes dont 20 fumeurs, 20 non-fumeurs et 20 fumeurs privés de nicotine depuis 12 heures. L'activité cérébrale des sujets était estimée par imagerie par résonance fonctionnelle alors qu'ils regardaient des photos représentant les différents stades du rituel tabagique : prendre une cigarette dans la boîte, allumer une cigarette, tirer la dernière bouffée ou écraser la cigarette. La condition de référence était assurée par des photos des différents stades du rituel de lavage de dents : mettre du dentifrice sur la brosse à dents, porter la brosse à la bouche, sortir la brosse de la bouche et la reposer dans le verre à dents. Ce contrôle a été choisi car c'est un automatisme qui se rapproche du rituel tabagique en termes de nombre d'étapes, de durée et de parties du corps impliquées. (67)

Les résultats montrent que l'activité cérébrale des fumeurs ne diffère pas significativement de celle des fumeurs en état de manque face à des stimuli de début de rituel. Pour ces deux catégories de personnes, des activations plus importantes que chez les non-fumeurs ont été observées dans l'aire tegmentale ventrale, le cortex préfrontal dorsolatéral et l'insula qui sont des structures impliquées dans le processus de récompense et le désir. En ce qui concerne les images de fin de rituel, elles sont associées à un ensemble complexe d'activations et de désactivations dont des désactivations dans des structures telles que le striatum ventral et l'ACC qui sont impliquées dans la motivation et la détection de la récompense. Les désactivations observées dans ces structures laissent donc penser que les images de fin pourraient avoir un effet inhibiteur sur l'envie de fumer. Chez les fumeurs privés de tabac depuis 12 heures, la différence entre les réponses aux stimuli de début et celles aux stimuli de fin était bien plus importante que chez les fumeurs non sevrés pendant ces 12 heures. Les différences observées entre les réponses aux stimuli de début et celles aux stimuli de fin pourraient être dues à une disponibilité perçue du tabac réduite en voyant les stimuli de fin. (67)

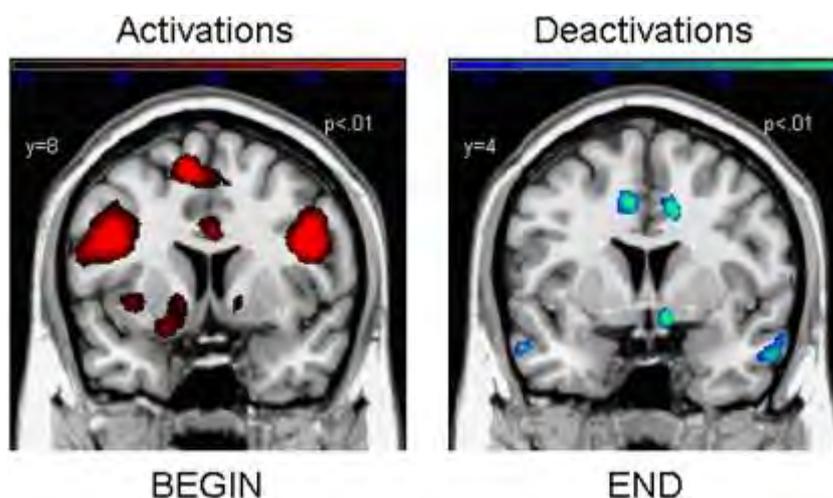


Figure 41: Modèles d'activation et de désactivation en fonction du type de stimuli chez les fumeurs non privés de tabac - (67)

B- L'OPTIMISATION DE LA COMMUNICATION

Les individus sont réceptifs à l'information essentiellement si celle-ci répond à la perception d'un besoin. Pour qu'une campagne incite à un changement de comportement il faut donc créer le besoin, le désir et l'envie de prévention ; l'information sera alors perçue comme une réponse et non pas comme une doctrine moralisatrice et culpabilisante. Par ailleurs, pour être efficaces, les politiques de prévention doivent prendre en compte les aspirations, réticences ou refus de la population et surtout être assimilables par tous afin d'en obtenir l'adhésion. Pour cela, le neuromarketing a un rôle important à jouer, par la prise en compte des principes découlant des connaissances et des expériences menées dans son cadre général ou par l'évaluation des effets qui permettrait de mettre au point une communication plus efficace. (64)

Selon le neurologue américain Paul MacLean, le cerveau doit être considéré comme le résultat d'une superposition progressive de couches au cours de l'évolution. C'est la théorie du cerveau tri-unique. Le cerveau serait ainsi constitué de trois parties distinctes qui ont chacune une fonction spécifique mais communiquent entre-elles : le cerveau réfléchitif ou néocortex, le cerveau intuitif et le cerveau primitif ou reptilien. Le cerveau réfléchitif est le plus récent, c'est celui qui pense. Il traite les données rationnelles et partage ses déductions avec les deux autres. Le cerveau intuitif ressent, il traite les émotions et les sentiments profonds et partage également ses informations avec les deux autres. Le cerveau primitif, le plus ancien, décide. C'est le cerveau du « tout ou rien », il est concerné uniquement par la survie. Il contrôle le processus de décision après avoir pris en compte les apports des deux autres. Si on suit cette théorie, les êtres humains justifient leur décision de façon rationnelle alors qu'elles sont prises de façon émotionnelle : les émotions sont prises en charge et traitées par le cerveau intuitif et la décision finale est prise par le cerveau primitif. (68)

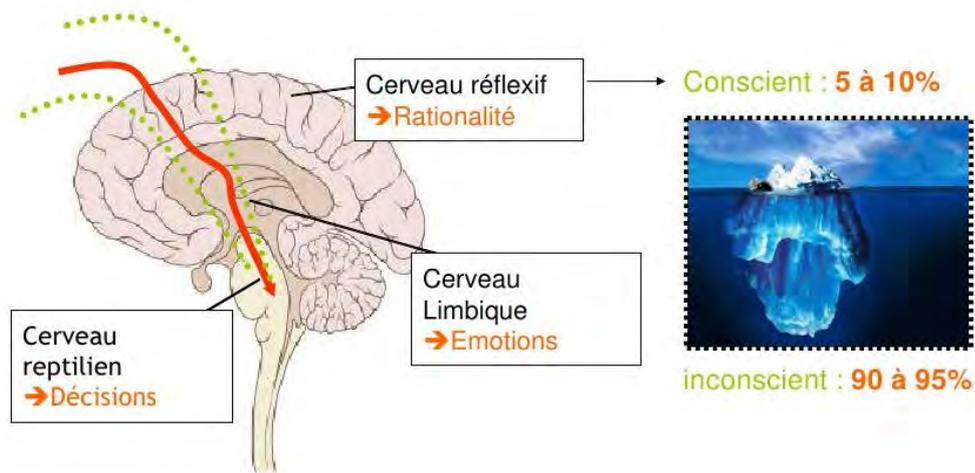


Figure 42: Schéma du cerveau tri-unique - www.brainimpact.be

Pour convaincre une personne, il faut donc parler directement à son cerveau primitif, celui-ci répond à six stimuli :

- L'égoïsme : le cerveau primitif n'a d'intérêt que pour ce qui concerne directement sa survie et son bien-être, ce qui lui apporte le moins de douleur et le plus de plaisir.
- Les contrastes : le cerveau primitif est sensible aux contrastes, car les oppositions comme avant/après, avec/sans, lui permettent de prendre des décisions rapides et sans risques.
- Le concret : le cerveau primitif apprécie les informations tangibles, ce qui est immuable, simple et facile à comprendre.
- Le début et la fin : le cerveau primitif est plus attentif au début et à la fin d'un événement mais oublie ce qui s'est passé dans l'intervalle. En effet, pour des questions de survie, le cerveau primitif est en alerte au moment où les changements et les facteurs inconnus sont sources de danger soit au début et à la fin d'une action, lorsque la sécurité est assurée, il entre dans une sorte de mode « veille » et s'intéresse moins à ce qui l'entoure.
- Le visuel : le cerveau primitif est visuel, car le nerf optique lui est physiquement connecté. Le canal visuel est donc un passage plus rapide et efficace vers le cerveau primitif.
- L'émotion : le cerveau primitif réagit fortement aux émotions, celles-ci ont une influence directe sur la façon dont est traitée et mémorisée l'information.

De ces stimuli découlent des principes de base à appliquer pour une communication efficace comme par exemple : l'utilisation du « vous » pour toucher le côté égocentrique du cerveau primitif, l'usage de phrases courtes et simples facilement compréhensibles, de schémas plutôt que de longues explications, et d'images au lieu des mots et enfin l'utilisation des émotions comme levier de mémorisation. (68)

En matière de prévention, il est nécessaire de susciter chez l'individu une mémorisation qui pèse par la suite sur le comportement. Les neurosciences ont permis d'objectiver l'intérêt d'une attention soutenue et l'importance de l'émotion dans la mémorisation. Encore faut-il trouver le bon équilibre entre attention, mémoire et émotion. En effet, l'objectif premier dans les campagnes de communication est que le message soit compris, retenu, mais surtout suivi d'effets comportementaux. Pour cela, il ne faut pas que seules l'émotion véhiculée et la mise en scène soient mémorisées. Des chercheurs en neurosciences ont pu décrire la relation qui existe entre l'attention et la mémorisation. Cette relation passe par deux voies différentes : la voie dorsale qui est associée par la suite à un succès de mémorisation et la voie ventrale qui est associée à un échec de la mémorisation, l'attention étant focalisée vers des informations attractives mais non pertinentes pour la mémorisation. Pour améliorer l'efficacité et l'impact d'une communication, il faut donc évaluer la perception visuelle et/ou auditive mais aussi l'attention, la compréhension, la mémorisation et l'émotion suscitée. Pour répondre à ces objectifs, les méthodes déclaratives ne suffisent pas, la plupart de ces phénomènes et notamment les émotions suscitées étant difficiles à objectiver car inconscients. Le neuromarketing apporterait un complément d'information très important pour mieux comprendre les réactions d'une personne face à un message et préciser ce qui pourrait l'améliorer et ainsi le rendre plus efficace. (65)

Sans aller jusqu'à l'utilisation de l'imagerie par résonance magnétique, les manifestations périphériques peuvent déjà apporter beaucoup d'informations comme le montre l'exemple ci-dessous où l'eye-tracking a été utilisé pour étudier l'impact des messages sanitaires au bas des publicités. Le résultat est que les avertissements sanitaires sont victimes de la capacité du cerveau à filtrer et oblitérer les éléments trop souvent rencontrés. Ce phénomène est appelée « cécité de la bannière publicitaire », ces éléments n'attirent que peu voire pas du tout l'attention. (65)

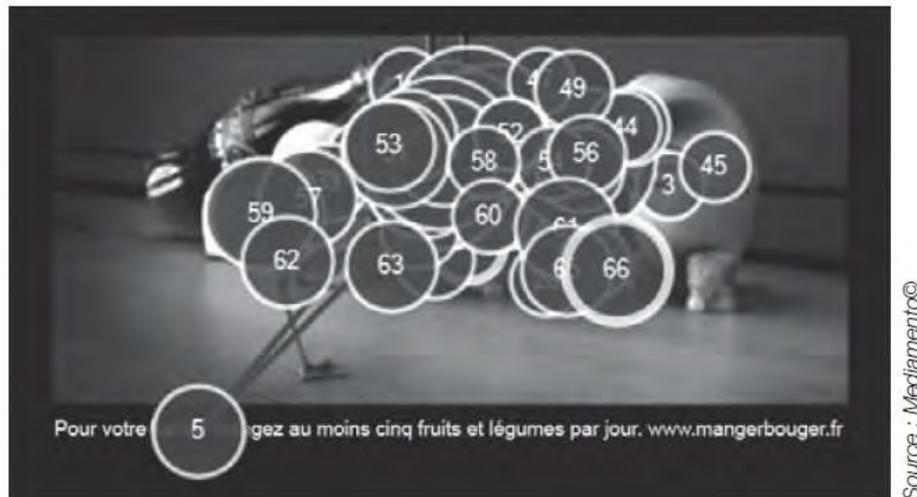


Figure 43: Exemple du parcours oculaire en eye-tracking lors de l'étude sur l'impact des messages sanitaires – Médiamento

Selon Romain Bouvet, le neuromarketing est « *un outil qui permet de savoir si la campagne va faire réagir ou pas* », et suivant les réactions et l'impact observé d'en déduire son efficacité.

C- LES NUDGES

Les *nudges* que l'on pourrait traduire par « petit coup de coude » ou « coup de pouce », sont des stratégies qui permettent d'induire des changements comportementaux, d'orienter les choix des individus vers l'amélioration de leur bien-être tout en leur laissant la possibilité de ne pas adhérer à la direction suggérée. Les *nudges* découlent des connaissances acquises en psychologie cognitive et sociale et dans toutes les sciences comportementales dont l'économie comportementale et le neuromarketing. Le principe est d'utiliser les biais comportementaux pour pousser les personnes à améliorer leur bien-être sans les priver de leur liberté de choix. Les *nudges* s'appuient sur des concepts comme l'adhésion aux normes sociales, l'inertie face aux changements ou encore l'aversion des pertes. (65)

Un exemple de *nudge* utilisable en santé serait de modifier l'organisation dans les cafétérias et selfs afin que les produits sains soient plus faciles d'accès que les produits trop caloriques. Les individus auraient toujours le choix du type d'aliment, mais il sera plus facile pour eux de manger les aliments sains. Sachant qu'un effort supplémentaire est coûteux pour l'individu ils seraient donc davantage poussés à manger équilibré. De la même façon réduire la taille des assiettes dans les cantines, obligerait les personnes souhaitant manger plus à faire l'effort de se lever pour aller se resservir. Une autre application serait de rendre le don d'organe effectif par défaut. Cela obligerait les personnes à faire l'action volontaire de se rendre dans une institution pour déclarer officiellement ne pas vouloir être donneur. Un travail publié en 2003 par Johnson et Goldstein a mis en avant le fait qu'avec cette stratégie 80% de la population est donneuse contre 20% seulement lorsqu'il faut engager des démarches pour le devenir. En France, le don d'organe par défaut est déjà la norme en

théorie mais dans les faits, les personnels hospitaliers s'en tiennent à la décision de la famille. (65)

Dans le domaine de la nutrition, le concept de *nudge* a donné lieu à plusieurs expérimentations :

- Dans le but d'inciter les gens à varier leur régime alimentaire, une étude a comparé deux groupes de personnes dont l'un devait planifier ses menus pour l'ensemble du mois à venir et l'autre prenait ses décisions au jour le jour. Les résultats ont prouvé le fait que visualiser l'enchaînement des repas sur un planning poussait les personnes à varier davantage les menus et ainsi à diversifier ses choix alimentaires.
- La diminution de l'offre alimentaire dans une cafétéria serait une solution pour inciter les gens à moins manger d'après une étude réalisée en 2005. En effet, si un aliment consommé à satiété perd son attractivité il reste toujours « de la place » et l'envie pour un autre type de nourriture. Dans cette étude, des personnes devaient se servir de yaourt dans un bol, dans un cas trois saveurs différentes leur était proposé et dans l'autre un seul parfum. En moyenne, lorsque trois variétés sont proposées, les personnes consomment 23% de plus que dans l'autre cas.
- Pour sensibiliser les gens sur leur consommation de nourriture une expérience menée en 2009 a montré que des marqueurs visuels pourraient être efficaces. Dans celle-ci, des chips conditionnées dans des emballages en forme de tubes étaient données aux participants. Dans certains paquets des chips rouge étaient insérées à intervalles réguliers. La présence de ces repères visuels éveille l'attention du mangeur et lui fournit des repères sur sa consommation, cela a permis de diminuer la consommation de 50% par rapport aux personnes n'ayant pas ce repère.

Actuellement, le domaine qui a le plus bénéficié des *nudges*, principalement aux États-Unis et en Australie, est la sécurité routière avec :

- La mise en place de ralentisseurs en « trompe l'œil » qui permettent de faire réduire la vitesse en investissant trois fois moins que pour installer de véritables ralentisseurs.
- La suppression de la ligne médiane sur les routes à double sens. Sans signalisation au sol, la route devient moins sûre pour les conducteurs qui adoptent alors une conduite plus prudente en réduisant leur vitesse et en respectant mieux les distances de sécurité entre les voitures.
- La disposition de détecteurs qui affichent la vitesse des véhicules. Ces détecteurs poussent les conducteurs à être plus respectueux du code de la route et ce d'autant

plus qu'ils sont associés à un visage souriant ou en colère suivant le respect ou non des limitations.

- La mise en place de silhouette d'enfants en carton sur le bord des routes à proximité des écoles s'est montrée bien plus efficace que les panneaux traditionnels pour entraîner un ralentissement des voitures.

Enfin, en matière de *nudge*, on peut saluer l'idée originale de deux professeurs de l'université de Yale aux États-Unis. Elle s'appuie sur l'aversion de subir une perte financière pour inciter les individus à respecter leur régime alimentaire et/ou leur intention d'arrêter de fumer. Sur le site stickk.com, les internautes peuvent verser une somme d'argent en s'engageant à atteindre un objectif, que ce soit en termes de poids ou de jours de sevrage tabagique sur une période donnée. L'argent est restitué à la fin de la période si la personne a tenu ses engagements, cela est vérifié par un médecin pour le contrôle du poids et par des analyses d'urine pour voir si la personne a refumé. En cas d'échec, la somme engagée est reversée à une œuvre caritative. (65)

D- LES LIMITES

Les limites à l'utilisation du neuromarketing en santé publique sont nombreuses et se répartissent principalement en deux groupes : les contraintes techniques, méthodologiques, financières et réglementaires ; et les questions éthiques.

Les contraintes sont à peu près les mêmes que celles développées dans la partie II-4 sur les limites du neuromarketing. Les protocoles de neuromarketing sont difficiles à mettre en place et nécessitent une équipe de personnel qualifié, des infrastructures adaptées sans compter les équipements qui sont très coûteux à l'achat et à l'entretien. À cela s'ajoute la rémunération des sujets des expériences. Sachant que pour être validées les recherches doivent s'appuyer sur un grand nombre de sujets. Le budget des expériences en neuromarketing est très important et serait certainement difficile à supporter par les pouvoirs publics, notamment dans le cadre de la prévention. Son budget annuel s'élevait à 5,9 milliards d'euros en 2010 pour couvrir toutes les actions en prévention dans tous les domaines et pour toute la France. Ceci dans le contexte actuel où la réduction des coûts est le mot d'ordre afin de limiter les dépenses galopantes du système de santé. La question qui se pose est alors de savoir si les apports du neuromarketing justifient réellement cet investissement conséquent. Par ailleurs, le neuromarketing en rendant les actions en santé publique plus efficace peut-il permettre une meilleure maîtrise des coûts de la santé ? (64)

D'un point de vue technique, les appareils de neuroimagerie sont encore limités par leur résolution spatiale ou temporelle ce qui nécessite la combinaison de plusieurs outils et apporte un facteur de coût supplémentaire. D'autre part, les appareils de neuroimagerie sont extrêmement sensibles au mouvement de la tête, ce qui peut fausser les résultats. De plus ils ne sont pas mobiles, de ce fait les expériences ne peuvent se réaliser qu'en

laboratoire et sont donc totalement coupées des conditions réelles et de toutes interactions avec l'environnement. Par ailleurs, les conditions d'exécution de ces expériences (tube étroit, très bruyant) ne sont pas confortables et peuvent mettre les volontaires mal à l'aise. S'y ajoute le stress généralement associé à la blouse blanche. De ce fait, la question de la validité de ces résultats pour la vie courante peut se poser. Enfin les données récoltées avec les appareils de neuroimagerie sont très difficile à analyser du fait la grande variabilité entre les individus due notamment à la plasticité du cerveau qui s'adapte en permanence à son environnement et dont le fonctionnement est très différent suivant le passé de la personne, la prise de médicaments, les maladies, etc.

Le problème majeur des études en neuromarketing est qu'elles ne rentrent pas dans le cadre de la loi en France. En effet, la loi du 7 juillet 2011 relative à la bioéthique définit clairement la finalité de la neuroimagerie de la façon suivante : « *Les techniques d'imagerie cérébrale ne peuvent être employées qu'à des fins médicales ou de recherche scientifique, ou dans le cadre d'expertises judiciaires* » ce qui exclut de fait les recherches en neuromarketing. Cette loi aurait été écrite dans le but de répondre à la pénurie des appareils de neuroimagerie en France, en les réservant, ce qui semble normal, aux explorations médicales. Toutefois pour pouvoir utiliser le neuromarketing en France dans le cadre de la santé publique et plus particulièrement de la prévention, cette loi devrait être révisée pour autoriser par exemple les expériences à visée non médicale en dehors des horaires d'ouverture des centres de neuroimagerie comme cela se fait dans d'autres pays. Cette double utilisation présenterait de plus l'intérêt de rentabiliser les appareils existants. L'autre solution serait de réaliser ces études à l'étranger, tout en sachant qu'il existe des différences culturelles qui pourraient venir en fausser la validité et donc la possible transposition des résultats en France.

En ce qui concerne les questions éthiques, le neuromarketing appliqué à la santé publique en soulève beaucoup. En premier lieu se posent les mêmes questions d'ordre général que pour les neurosciences concernant la confidentialité des données, la protection des sujets et l'uniformisation des pratiques au niveau international. Ensuite, viennent les questions qui seront très certainement soulevées lors des débats publics étant donné la mauvaise presse du neuromarketing : le neuromarketing peut-il donner les outils pour influencer la volonté individuelle ? Est-il plus éthique de s'en servir dans le domaine de la santé avec pour finalité l'amélioration du potentiel santé que dans un but commercial ? Est-il plus préjudiciable d'utiliser le neuromarketing pour obtenir des informations utiles à l'amélioration de la prévention plutôt que les méthodes traditionnelles qui sondent les individus par le biais des entretiens en profondeur ? Enfin l'utilisation des *nudges* qui ont pour but affiché d'orienter, sans toutefois prescrire, soulève de nombreuses interrogations également. Quel est le risque de glissement vers des mesures plus intrusives et contraignantes qui seraient contraires à nos principes démocratiques ? En effet, la prévention actuelle cherche avant tout à convaincre pour inciter au changement. Qu'en sera-t-il avec l'utilisation des *nudges* qui cherchent à orienter la personne même s'ils lui

laissent la liberté de décision ? Même si c'est pour leur bien cela donne-t-il le droit à l'État de s'immiscer dans les décisions et les choix des personnes ? Où doit s'arrêter le rôle de protection de la santé de l'État face à la volonté des individus de continuer leur comportement à risque ? Est-ce que les risques justifient de telles mesures ? Le fait d'informer les personnes de la mise en place de *nudges* et de la possibilité de ne pas suivre l'orientation donnée les rend-t-il plus acceptables pour une utilisation en santé publique ? L'utilisation de *nudges* est-elle finalement moins éthique que certaines actions actuelles de prévention qui sont obligatoires comme par exemple la vaccination ? Lorsque des réponses auront été apportées à toutes ces questions et si l'on aboutit à la décision d'utiliser le neuromarketing et ses connaissances dans le domaine de la santé publique le défi qui s'imposera aux pouvoirs publics sera de faire accepter cette décision à la population. En effet, le neuromarketing est victime d'une mauvaise opinion dans le public, principalement parce que la presse s'est emparée du phénomène neuromarketing en lui prêtant des capacités de manipulations. Ceci inquiète la population qui veut conserver sa liberté de choix.

En conclusion, le neuromarketing ne donne pas de recette miracle, mais fournit des données complémentaires permettant d'appréhender les mécanismes inconscients qui agissent sur les comportements. Le neuromarketing remet l'humain avec son cerveau, ses émotions et sa propension à être influencé par autrui au centre des recherches. Il permet d'obtenir d'autres informations pour conforter la voie empruntée ou fournir des éléments pour faire des ajustements si nécessaire. Enfin, il ouvre de nouvelles pistes de réflexion pour améliorer la prévention en santé publique qui doit actuellement faire face à de nouveaux risques dont la plupart sont interdépendants. Le neuromarketing et les connaissances qui en découlent sur le comportement représentent donc un réel apport pour rendre plus efficaces, car mieux ciblées, les politiques de santé publique et les actions de communication en prévention et promotion de la santé. Par ailleurs, l'utilisation des méthodes de neuromarketing permettrait aux pouvoirs publics de lutter à armes égales avec les industriels de l'agroalimentaire pour la lutte contre l'obésité, de ceux du tabac pour la lutte anti-tabagisme, etc. Toutefois, ces éléments ne doivent pas faire oublier le véritable enjeu éthique que soulève l'utilisation du neuromarketing même dans le cadre de la santé publique dont l'objectif premier est l'amélioration du potentiel santé et du bien-être de chacun. D'autre part, certaines contraintes techniques comme la validité des résultats et leur transposition en France dans la vie courante, restent encore à dépasser pour profiter pleinement de ces apports.

CONCLUSION

En conclusion, nous pouvons dire que, de même que le marketing commercial s'est enrichi par le neuromarketing, celui-ci aurait sa place dans le domaine de la santé publique pour vérifier et compléter les informations obtenues par les questionnaires et entretiens en profondeur du marketing social.

La principale avancée apportée par le neuromarketing est de pouvoir dépasser le biais de la verbalisation propre à ces méthodes déclaratives en donnant des informations sur les phénomènes inconscients intimement associés à chacune de nos décisions.

Par ailleurs, dans le domaine de la prévention, la contribution du neuromarketing se décline suivant trois axes. Le premier est la compréhension des comportements en lien avec la santé. Une meilleure compréhension des tenants et des aboutissants de ces comportements permettant de mieux cibler les communications et d'identifier les leviers et freins potentiels aux changements.

En deuxième lieu, le neuromarketing donnerait les moyens d'évaluer les émotions et les réactions suscitées par les campagnes, ces observations permettant d'anticiper l'efficacité probable de la campagne.

Enfin, découlant des connaissances en psychologie et neuromarketing, les *nudges* apparaissent comme un moyen efficace d'incitation à adopter un comportement donné tout en laissant la liberté à l'individu de ne pas suivre cette voie.

On voit bien que le neuromarketing pourrait apporter une réelle plus-value pour les politiques de santé publique, néanmoins les questionnements éthiques qu'il suscite limitent pour l'instant son application dans ce domaine.

D'autre part, il conviendrait de réviser la réglementation française qui restreint les domaines de la recherche en neuromarketing. Les pouvoirs publics devront donc dépasser tous ces obstacles avant de profiter de ses bénéfices, notamment pour lutter à armes égales avec le dynamisme des industriels en matière de publicité.

Par ailleurs, le neuromarketing engendre des coûts très importants, il faudrait savoir si sa contribution mérite un tel investissement. La meilleure solution serait peut-être, dans un premier temps, de s'enrichir des expériences menées dans d'autres pays avant d'en exploiter toutes les facettes, sans oublier de tenir compte des différences culturelles dans l'appréciation de son efficacité.

Lors de ce travail, nous nous sommes concentrés sur l'exemple de la lutte contre le tabagisme car il est riche de tentatives variées. Mais le neuromarketing s'applique dans tous les domaines de prévention et de nombreuses expériences ont été réalisées dans d'autres cadres, comme par exemple l'obésité ou la sécurité routière.

Par ailleurs, nous nous sommes focalisés sur la prévention, mais le même travail pourrait être mené dans d'autres secteurs de la santé publique. Par exemple, l'éducation thérapeutique, car beaucoup de travaux en neurosciences portent sur les différentes composantes de l'apprentissage et pourraient constituer une source d'informations importantes pour améliorer la pertinence et l'efficacité des méthodes employées.

De même, l'amélioration de l'observance de leur traitement par les patients pourrait donner lieu à une analyse à la lumière des connaissances acquises grâce au neuromarketing sur la confiance et tous ses déterminants. Il a été démontré en effet que l'adhésion des patients à leur traitement était en lien direct avec la relation de confiance patient/médecin.

Enfin, les études sur l'influence des prix en matière de comportement, pourraient apporter un éclairage différent sur les difficultés actuelles rencontrées par les autorités pour faire accepter les médicaments génériques.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1: ORGANISATION DU SYSTEME NERVEUX.....	11
FIGURE 2: STRUCTURE D'UN NEURONE.....	12
FIGURE 3: LOBES ET CIRCONVOLUTIONS DE L'HEMISPHERE CEREBRAL GAUCHE.....	13
FIGURE 4: NOYAUX GRIS CENTRAUX.....	13
FIGURE 5: PROPAGATION DE L'INFORMATION PAR LA SYNAPSE.....	14
FIGURE 6: REGIONS FONCTIONNELLES DE L'HEMISPHERE GAUCHE DU CORTEX CEREBRAL.....	15
FIGURE 7: CT SCAN.....	17
FIGURE 8: PRINCIPE DU CT SCAN.....	17
FIGURE 9: IRM.....	18
FIGURE 10: IMAGE D'IRM, PLAN SAGITTAL.....	18
FIGURE 11: EEG.....	20
FIGURE 12: EEG NORMAL.....	20
FIGURE 13: MEG.....	21
FIGURE 14: SCHEMA DE FONCTIONNEMENT MEG.....	21
FIGURE 15: IMAGES OBTENUES PAR MEG.....	21
FIGURE 16: PHENOMENE D'ANNIHILATION.....	22
FIGURE 17: PROCESSUS DE L'IMAGERIE PAR TEP.....	23
FIGURE 18: CARTED'IRM.....	25
FIGURE 19: TABLEAU COMPARATIF DES PRINCIPALES METHODES D'IMAGERIE FONCTIONNELLE CEREBRALE.....	26
FIGURE 20: RESOLUTIONS TEMPORELLE ET SPATIALE DES PRINCIPALES TECHNIQUES D'IMAGERIE FONCTIONNELLE CEREBRALE.....	27
FIGURE 21: TAUX D'ATTRACTIVITE MOYEN SELON LA CATEGORIE DE VOITURE.....	44
FIGURE 22: IMAGE REALISEE A PARTIR DU TRAITEMENT DES DONNEES DE L'IRM.....	45
FIGURE 23: EFFETS DE LA CONNAISSANCE DE LA MARQUE SUR L'ACTIVITE CEREBRALE.....	46
FIGURE 24: DISPOSITIF EXPERIMENTAL ET RESULTATS COMPORTEMENTAUX.....	47
FIGURE 25: LES QUATRE DIMENSIONS DE L'ETAT DE SANTE.....	51
FIGURE 26: SCHEMATISATION DU SYSTEME DE SANTE FRANÇAIS.....	58
FIGURE 27: PRINCIPALES CAUSES DE MORTALITE DANS LE MONDE.....	59
FIGURE 28: DIFFERENTES AFFICHES CREEES PAR LE CFES ENTRE 1976 ET 1991.....	71
FIGURE 29: DIFFERENTES AFFICHES REPRENANT LES CODES DE L'INDUSTRIE DU TABAC CREEES PAR LE CFES EN 1991.....	72
FIGURE 30: DIFFERENTES AFFICHES DE LA CAMPAGNE « L'ENERGIE C'EST PAS FAIT POUR PARTIR EN FUMEE » DU CFES.....	72
FIGURE 31: DIFFERENTES AFFICHES DE LA CAMPAGNE « LA VIE SANS TABAC VOUS COMMENCEZ QUAND » DU CFES.....	73
FIGURE 32: FLYER DE LA CAMPAGNE "VOUS L'AVEZ DANS L'OS".....	74
FIGURE 33: AFFICHES CREEES POUR LA JOURNEE SANS TABAC DE 2001.....	74
FIGURE 34: PREMIERE IMAGE DU SPOT TELE DE LA CAMPAGNE "REVELATION".....	74
FIGURE 35: DIFFERENTES AFFICHES CREEES EN 2004 PAR L'INPES.....	75
FIGURE 36: DIFFERENTS ELEMENTS DE LA CAMPAGNE "TOXI CORP".....	75
FIGURE 37: AFFICHES DE LA CAMPAGNE « QUAND ON SAIT C'EST PLUS FACILE D'ARRETER » ET IMAGE DU SPOT TELE « NE LAISSEZ PAS LE TABAC DECIDER POUR VOUS ».....	76
FIGURE 38: AFFICHES DE CAMPAGNE DE L'INPES DEPUIS 2009.....	77
FIGURE 41: ACTIVATION DU NOYAU ACCUMBENS DES FUMEURS VISUALISANT DES STIMULI LIES AU TABAC.....	81
FIGURE 42: MODULATION DE L'ACTIVITE CEREBRALE EN FONCTION DE L'INTENSITE DU MESSAGE DE PREVENTION ANTI-TABAGISME.....	82
FIGURE 43: MODELES D'ACTIVATION ET DE DESACTIVATION EN FONCTION DU TYPE DE STIMULI CHEZ LES FUMEURS NON PRIVES DE TABAC.....	85
FIGURE 39: SCHEMA DU CERVEAU TRI-UNIQUE.....	86
FIGURE 40: EXEMPLE DU PARCOURS OCULAIRE EN EYE-TRACKING LORS DE L'ETUDE SUR L'IMPACT DES MESSAGES SANITAIRES.....	88

BIBLIOGRAPHIE

1. **R. Jouan, M. Guyader, R. Jeansoulin et al.** *La neuroimagerie aux États-Unis : avancées et perspectives*. Washington : Rapport de l'Ambassade de France à Washington., 2009.
2. **Alain Lenoir.** U2 de licence de psychologie. *Introduction aux Neurosciences Comportementales*. Tours : Université de Tours DESCO, 2001.
3. **Jean Delacour.** *Une introduction aux neurosciences cognitives*. Bruxelles : De Boeck Université, 1998. ISBN 2-8041-2818-0.
4. **Encyclopédie Larousse.** *Système Nerveux*. [En ligne] [Citation : 20 septembre 2014.] <http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/nerveux/73116>.
5. **Arnaud Messé.** *Caractérisation de la relation structure-fonction dans le cerveau humain à partir de données d'IRM fonctionnelle et de diffusion*. Nice : s.n., 2010.
6. **Encyclopédie Larousse.** *Neurone*. [En ligne] [Citation : 20 septembre 2014.] <http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/neurone/73210>.
7. **British Neuroscience Association.** *Les Sciences du cerveau*. Liverpool : s.n., 2003. ISBN : 0-9545204—0-8.
8. **Encyclopédie Larousse.** *Cerveau*. [En ligne] [Citation : 23 septembre 2014.] <http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/cerveau/32379>.
9. **Le Cerveau à tous les niveaux.** *Capsule outil: L'imagerie cérébrale*. [En ligne] [Citation : 23 septembre 2014.] http://lecerveau.mcgill.ca/flash/capsules/outil_bleu13.htm#ctscan.
10. **E. A Maguire, D. G Gadian, I. S Johnsrude, et al.** *Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers*. s.l. : Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2000. pp. 4398–4403. Vol. 97. 070039597.
11. **Alain Claeys, Jean-Sébastien Vialatte.** *L'impact et les enjeux des nouvelles technologies d'exploration et de thérapie du cerveau*. s.l. : Rapport du Sénat, 2012. Rapport n°476.
12. **O. Gosseries, A. Demertzi, Q. Noirhomme.** *Que mesure la neuro-imagerie fonctionnelle : IRMf, TEP & MEG ?* s.l. : Revue Médicale de Liège, 2008. pp. 231-237. Vol. 63. 0370-629X.
13. **Encyclopédie Larousse Médical.** *Spectroscopie par résonance magnétique*. [En ligne] [Citation : 28 septembre 2014.] http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/spectroscopie_par_r%C3%A9sonance_magn%C3%A9tique/16193.
14. **O. Droulers, B. Rouillet.** *Emergence du neuromarketing: apports et perspectives pour les praticiens et les chercheurs*. s.l. : Décisions marketing, 2007. pp. 9-22. Vol. 46.

15. **T. K Perrachione and J. R Perrachione.** *Brains and brands: Developing mutually informative research in neuroscience and marketing.* s.l. : Journal of Consumer Behaviour, 2008. pp. 303-318. Vol. 7. 10.1002/cb.253.
16. **A. Claeys, J-S. Vialatte,** *Exploration du cerveau, neurosciences :avancées scientifiques, enjeux éthiques.* s.l. : Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 2008.
17. **N. Lee, A. J Broderick, L. Chamberlain.** *What is 'neuromarketing'? A discussion and agenda for future research.* s.l. : International Journal of Psychophysiology, 2006. pp. 199-204. Vol. 63. 10.1016/j.ijpsycho.2006.03.007.
18. **N. A Pop, A. M Iorga.** *A new challenge for contemporary marketing - Neuromarketing.* s.l. : Management & Marketing Challenges for the Knowledge Society, 2012. pp. 631-644. Vol. 7.
19. **C. E Fisher, L. Chin, R. Klitzman.** *Defining Neuromarketing: Practices and Professional Challenges.* New-York : Harv Rev Psychiatry, 2010. pp. 230-237. Vol. 18. 10.3109/10673229.2010.496623.
20. **R. M Wilson, J. Gaines, R. P Hi.** *Neuromarketing and Consumer Free Will.* s.l. : The Journal of Consumer Affairs, 2008. pp. 389-410. Vol. 42.
21. **Pascal Roos.** *L'apport du neuromarketing à l'évaluation de la performance de la communication media.* s.l. : Centre de Ressources en économie et gestion, 2007.
22. **A. Javor, M. Koller, N. Lee et al.** *Neuromarketing and consumer neuroscience: contributions to neurology.* s.l. : BMC Neurology, 2013. Vol. 13. 10.1186/1471-2377-13-13.
23. **Max Sutherland;** Advertising and the Mind of the Consumer. *Neuromarketing: What's it all about?* [En ligne] 2007. [Citation : 2 10 2014.]
http://www.sutherlandsurvey.com/Column_pages/Neuromarketing_whats_it_all_about.htm.
24. **K. A Hammou, H. Galib, J. Melloul.** *The Contributions of Neuromarketing in Marketing Research.* s.l. : Journal of Management Research, 2013. pp. 20-33. Vol. 5. 1941-899X.
25. **Christophe Morin.** *Neuromarketing: The New Science of Consumer Behavior.* s.l. : Springer Science+Business Media, LLC 2011, 2011. 10.1007/s12115-010-9408-1.
26. **O. Petit, D. Merunka, O. Oullier.** *Neurosciences et comportement du consommateur: outils et méthodes d'investigation.* s.l. : Revue Française du Marketing, 2004. Vol. 247.
27. **G. Orzan, IA Zara, VL Purcarea.** *Neuromarketing techniques in pharmaceutical drugs advertising. A discussion and agenda for future research.* s.l. : Journal of Medicine and Life, 2012. pp. 428-432. Vol. 5.

28. **B. Rouillet, O. Droulers.** *Neuroscience du consommateur : une propédeutique.* Venise : Actes du VIIe congrès international sur les Tendances du Marketing en Europe, 2008.
29. **S. Dehaene, L. Naccache, G. Le Clec'H et al.** *Imaging unconscious semantic priming.* Paris : Nature, 1998. pp. 597-600. Vol. 395. 10.1038/26967.
30. **S. Erk, M. Spitzer, A. P Wunderlich, et al.** *Cultural objects modulate reward circuitry.* Berlin : NeuroReport, 2002. pp. 2499-2503. Vol. 13. 10.1097/01.wnr.0000048542.12213.60.
31. **S. M McClure, J. Li, D. Tomlin, et al.** *Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks.* Houston : Neuron, 2004. pp. 379-387. Vol. 44.
32. **A. Dapkevicius, B. Melnikas.** *Influence of price and quality to customer satisfaction : Neuromarketing approach.* s.l. : Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2009. pp. 17-20. Vol. 1. 2029-2341(print)/2029-2252(online).
33. **H. Plassmann, J. O'Doherty, B. Shiv, et al.** *Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness.* Bethesda : Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2008. pp. 1050-1054. Vol. 105. 10.1073/pnas.0706929105.
34. **A. S Bruce, J. M Bruce, W. R Black, et al.** *Branding and a child's brain: an fMRI study of neural responses to logos.* s.l. : Social Cognitive and Affective Neuroscience, 2014. pp. 118-122. Vol. 9. doi:10.1093/scan/nss109.
35. **E. R Murphy, J. Illes, P. B Reiner.** *Neuroethics of neuromarketing.* s.l. : Journal of Consumer Behaviour, 2008. pp. 293-302. Vol. 7. 10.1002/cb.252.
36. **Christopher R Madan.** *Neuromarketing: The next step in market research ?* s.l. : Eureka, 2010. pp. 34-42. Vol. 1.
37. **Felix Gutzwiller, Olivier Jeanneret.** *Médecine sociale et préventive, santé publique.* s.l. : H. Huber, 1999. pp. 23-29. 3456831781, 9783456831787.
38. **Infirmiers.com.** www.infirmiers.com. *Cours Santé Publique : Notions de base.* [En ligne] 2014. [Citation : 16 octobre 2014.] <http://www.infirmiers.com/etudiants-en-ifsu/cours/cours-sante-publique-notions-de-base.html>.
39. **Jean Brignon.** *Petit précis de santé publique.* s.l. : Lamarre, 2007. 978-2-7573-0078-7.
40. **Encyclopédie Larousse.** *Santé publique.* [En ligne] [Citation : 16 octobre 2014.] http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/sant%C3%A9_publicue/90008.
41. **Organisation Mondiale de la Santé.** *Renforcement des capacités et services de santé publique en Europe : cadre d'action.* s.l. : Comité Régional de l'Europe, 2011. EUR/RC61/10.

42. **C. Sagnes-Raffy.** *Organisation générale du système de santé en France.* s.l. : Université Paul Sabatier Toulouse, 2010.
43. **Philaysak Naphayvong.** *Concept en Santé Publique et médecine préventive.* s.l. : Institut de la Francophonie pour la Médecine Tropicale, 2006.
44. **Organisation Mondiale de la Santé.** *Programme mondial d'action sanitaire : Résumé analytique.* s.l. : Onzième programme général de travail 2006-2015, 2006.
45. **Rédaction Santé Publique.** *Introduction : L'organisation du système de santé publique.* s.l. : Santé Publique, 2004. pp. 645-654. Vol. 16. 10.3917/spub.044.0645.
46. **Hôpital.fr.** *Les institutions du système de santé français.* [En ligne] [Citation : 18 octobre 2014.] <http://www.hopital.fr/Hopitaux/Nos-missions/L-hopital-au-sein-de-l-organisation-generale-de-la-sante/Les-institutions-du-systeme-de-sante-francais>.
47. **Organisation Mondiale de la Santé.** Aide mémoire n°310. *Principales causes de mortalité dans le monde.* [En ligne] Mai 2014. [Citation : 20 octobre 2014.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/fr/>.
48. **Organisation Mondiale de la Santé.** *Plan d'action 2008-2013 pour la Stratégie mondiale de lutte contre les maladies non transmissibles.* 2008. 978 92 4 259741 7.
49. **Organisation Mondiale de la Santé.** Aide-mémoire n°349. *Consommation d'alcool.* [En ligne] mai 2014. [Citation : 21 octobre 2014.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs349/fr/>.
50. **Organisation Mondiale de la Santé.** Aide mémoire n°311. *Obésité et surpoids.* [En ligne] août 2014. [Citation : 21 octobre 2014.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/fr/>.
51. **Organisation Mondiale de la Santé.** Aide-mémoire n°339. *Tabagisme.* [En ligne] juillet 2013. [Citation : 22 octobre 2014.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs339/fr/>.
52. **Ministère de la Santé et DREES.** *L'état de santé de la population en France. Suivi des objectifs annexés à la loi de santé publique.* s.l. : Collection Etudes et Statistiques, 2011. Rapport 2011.
53. **Ministère de la Santé et DREES.** *Recueil d'indicateurs régionaux - Offre de soins et état de santé. Edition 2014.* 2014.
54. **André Flajolet, Député du Pas de Calais.** *Mission au profit du gouvernement relative aux disparités territoriales des politiques de prévention sanitaire.* s.l. : Ministère de la Santé, 2008.

55. **Marc Lorient**. *La santé dans tous ces états: le devenir de la politique sanitaire*. s.l. : Pour, 2003. pp. 60-65. Vol. 179.
56. **Haut Conseil de Santé Publique**. *La prévention est à l'honneur dans la prochaine loi de santé*. Paris : Communiqué de presse, 19 juin 2014.
57. **François Bourdillon**. *La prévention, l'éducation pour la santé et la promotion de la santé - Les principes*. s.l. : Université Pierre et Marie Curie, 2005.
58. **INPES**. Les campagnes de communication. *Communication et promotion de la santé*. [En ligne] mars 2012. [Citation : 24 octobre 2014.] <http://inpes.sante.fr/campagne-communication/default.asp>.
59. **Centre d'Analyse Stratégique**. *Séminaire « Neurosciences et prévention en santé publique »*. s.l. : Acte de séminaire, 2009.
60. **INPES**. *Campagnes antitabac du CFES 1976-2001 Récapitulatif*. [En ligne] [Citation : 29 octobre 2014.] <http://www.inpes.sante.fr/10000/themes/tabac/docs/tabac-76-01.pdf>.
61. **INPES**. *Trente ans de communication contre le tabac : les campagnes CFES-Inpes de 1976 à 2011*. [En ligne] [Citation : 29 octobre 2014.] <http://www.inpes.sante.fr/10000/themes/tabac/docs/strategies-campagnes.pdf>.
62. **INPES**. *Campagnes antitabac de l'Inpes 2002-2012 Récapitulatif*. [En ligne] [Citation : 30 octobre 2014.] <http://www.inpes.sante.fr/10000/themes/tabac/docs/tabac-02-12.pdf>.
63. **R. Guignard, F. Beck, JB. Richard et al.** *Le tabagisme en France : analyse de l'enquête Baromètre santé 2010*. s.l. : INPES, 2010.
64. **Jean-Claude Etienne, Christian Corne**. *Les enjeux de la prévention en matière de santé*. s.l. : Avis du Conseil économique, social et environnemental, 2012.
65. **Olivier Oullier, Sarah Sauneron**. *Nouvelles approches de la prévention en santé publique. L'apport des sciences comportementales, cognitives et des neurosciences*. s.l. : Centre d'analyse stratégique, 2010. 978-2-11-008163-6.
66. **D. D Langleben, J. W Loughhead, K. Ruparel et al.** . *Reduced prefrontal and temporal processing and recall of high "sensation value" ads*. s.l. : Neuroimage, 2009. pp. 219-225. Vol. 46. 10.1016/j.neuroimage.2008.12.062.
67. **B. Stippekohl, M. Winkler, R. F Mucha et al.** *Neural Responses to BEGIN- and END-Stimuli of the Smoking Ritual in Nonsmokers, Nondeprived Smokers, and Deprived Smokers*. s.l. : Neuropsychopharmacology, 2010. pp. 1209-1225. Vol. 35. 10.1038 / npp.2009.227.
68. **Patrick Renvoisé, Christophe Morin**. *Neuromarketing: le nerf de la vente*. [trad.] Alain Baritault. San Francisco : De Boeck Université, 2003. 2-8041-4733-9.

Entretien avec M. Romain Bouvet Doctorant du Laboratoire Travail et Cognition du CNRS

Est-ce que, selon vous, le neuromarketing peut s'appliquer en santé publique, et si oui, de quelles façons ?

Le neuromarketing bien sûr peut s'appliquer au domaine de la santé. Alors santé publique... il faut donner des exemples. Par exemple la prévention : prévention de la cigarette et de la route. La prévention des accidents de la route, est-ce que c'est santé publique non, mais c'est sécurité en tout cas. Donc il y a cigarette bien sûr, donc, par exemple le neuromarketing peut nous dire quelles méthodes il faut éviter. Par exemple les paquets de cigarettes où on met une image « fumer tue » ou une image qui est assez choquante, on sait que ça va activer les zones cérébrales qui activent la peur et on sait que la peur inhibe le comportement. La peur ça crée de l'angoisse, ça inhibe. Ça dépend de quelle peur attention, il y a certaines peurs qui vont amener des comportements de fuite plus implicites comme la peur des parasites ou la peur des maladies mais dans ce cas-là ou quand on dit sur la route attention danger, la peur inhibe le comportement donc du coup le message ne passe pas et va être ignoré, parfois même pire ça peut créer un état d'angoisse et de stress qui va augmenter la consommation de cigarette car si j'introduis du stress, je sais que la personne qui est fumeur va rapidement aller chercher son paquet de cigarette. Donc le neuromarketing peut être utilisé dans ce sens-là pour dire non ces packaging-là ne sont pas efficace pour faire la prévention.

D'accord, j'ai lu aussi que ça active le désir de fumer.

C'est ce que je viens de dire, c'est-à-dire que ça active le désir de fumer en introduisant du stress. Le mot important c'est stress, c'est-à-dire que si j'introduis du stress, par exemple sur un employé avec qui je dis que ça ne va pas très bien, s'il est dehors et qu'il a le droit de fumer il y a de grandes chances pour qu'il prenne une cigarette car l'angoisse et le stress est lié à la prise de cigarette.

D'accord. Et autre que la prévention, est-ce qu'il y aurait d'autres pistes ?

Prévention, donc la si on ne parle pas de cigarette on va parler de cancer j'imagine et au niveau des choses à éviter. Le problème c'est que il me faudrait un exemple précis car en terme d'oncologie... par exemple on peut cibler les campagnes de prévention : sida par exemple avec le neuromarketing. Ça n'a jamais été testé. Là, le neuromarketing et la psychologie vont dire 2 choses : ne pas faire peur, si peur ça marchera pas donc il faut attaquer sur des choses plus implicites. Exemple, en France on a utilisé des campagnes avec beaucoup de sang, très choc ça n'a pas marché. Dans un autre pays, ils ont fait des choses beaucoup plus implicites avec un enfant par exemple, avec un enfant qui active l'esprit maternel et paternel. On a vu que quand on impliquait l'enfant ça marchait très très bien par exemple le vaccin de la grippe a très bien fonctionné. Les personnes qui se sont fait vaccinés c'étaient des parents et pas des jeunes qui n'avaient pas d'enfants par exemple alors qu'on a vu que ce vaccin était assez inutile et les gens qui ont eu peur étaient les gens qui ont des enfants. Donc les enfants sont un moyen implicite de vraiment changer un comportement. Il n'y a pas que ça, il y a plein d'astuces. Encore une fois le neuromarketing va dire dans quelle mesure cette campagne nous a atteints et sur quels aspects on peut jouer. Elle va nous dire quelle communication est la plus efficace, elle va dire par exemple que la peur n'est pas efficace, elle va dire que si un enfant est là c'est plus efficace. Si la personne interagit avec la prévention c'est plus efficace. Ça n'a jamais été vraiment testé, bizarrement il n'y a pas eu de financement dessus.

D'accord. En France il est interdit d'utiliser des méthodes de neuroimagerie pour les recherches en marketing? (on ne peut employer la neuroimagerie qu'à des fins médicales ou de recherche scientifique).

Voilà qui implicitement exclut les recherches en marketing alors ça a été fait très rapidement c'est sorti de nul part, ça n'a pas été discuté avec des chercheurs sur le neuromarketing et c'était une belle erreur car aujourd'hui les recherches se font dans les autres pays d'Europe. Et les raisons de cette exclusion n'étaient pas assez justifiées. Par contre ce qui est vrai c'est qu'on manque d'IRM en France, à partir de là c'est normal de réduire la... il faut plutôt les utiliser pour des raisons de santé que de marketing. Dans les horaires de travail, après rien ne vous empêche à 23h du soir d'ouvrir votre laboratoire et de faire vos recherches.

Donc en France il y a de la recherche en neuromarketing ?

Officiellement non il n'y a pas d'entreprise qui font de la recherche en neuromarketing

Et officieusement ?

L'entreprise a le droit de louer un IRM tant que ce n'est pas dans les horaires de boulot, mais en fait dans cette loi là ce qui est important c'est qu'on n'a pas le droit d'utiliser les IRM, qui sont fait pour des raisons de santé, dans un but marketing qui paye plus cher. Mais du coup oui ça fait que des chercheurs l'utilisent le weekend par exemple quand ils ne sont pas utilisés et qu'ils les louent. Après les plus grandes utilisations sont en Belgique et en Suisse. Après est-ce que cette loi-là est bien ? Elle est justifiée sur le fait vraiment qu'on n'en a pas assez en France. Maintenant le problème c'est que si les entreprises veulent investir et acheter des IRM, elles ne peuvent pas vraiment, les relouer c'est compliqué. Et là par contre, c'est discutable, les entreprises n'ont pas pu en discuter. Une entreprise de neuromarketing ne peut pas dire « voilà on a acheté nous-même des IRM, on a investi dedans et on les utilise à des fins commerciales ». Sachant que les raisons évoquées n'étaient pas justifiées.

D'accord et du coup en France il n'y a pas eu de partenariat entre les pouvoirs publics pour la prévention et le neuromarketing ?

Non aucune

Ça ne s'est fait qu'à l'étranger ce genre de choses ?

Disons que le gouvernement a appelé des spécialistes en psychologie sociale et en neuro et donc c'est une équipe pluridisciplinaire qui a monté des protocoles avec des techniques issues du neuromarketing. Et certaines campagnes ont été vérifiées avec une IRM. Mais la plupart des connaissances sont issues de la psychologie sociale moderne.

D'accord je sais qu'il y a eu des recherches avec des IRM sur la cigarette, il y a eu l'histoire des avertissements sanitaires qui a été testé et d'autres que je n'ai pas en mémoire.

Je ne savais pas pour les cigarettes mais je sais qu'il y avait une étude pour vendre des cigarettes pour Marlboro qui a été assez scandaleuse et qui se base encore une fois sur le neuromarketing et qui a été vérifié avec un IRM. Maintenant il n'y a pas d'étude aujourd'hui pour les fumeurs. Alors pour les fumeurs si pour les gens qui vont fumer en même temps font une IRM pour voir quelles zones du cerveau s'activent oui. Mais la campagne contre la cigarette ou les conventions neuromarketing sont testées avec un IRM je ne les connais pas, je ne les ai pas vu passer.

Donc concrètement quels seraient les apports du neuromarketing pour notamment la prévention ?

Le neuromarketing c'est un outil qui permet de savoir si oui ou non la campagne va faire réagir ou pas la personne. C'est surtout ça. On va surtout évaluer l'efficacité d'une campagne et voir si elle est reconnue, si elle fonctionne bien et si les gens réagissent bien à cette campagne. Si les personnes réagissent bien on peut prédire que ce sera plus ou moins efficace mais ça c'est de la déduction par rapport à ce que l'on observe. On peut dire par exemple si elle est totalement inefficace, là on pourra dire qu'elle n'aura pas d'impact. Vraiment si on veut être honnête avec le neuromarketing on va dire ça. Mais la question implicite que l'on veut savoir c'est si le neuromarketing peut manipuler une personne en appuyant sur un bouton pour arrêter de consommer de la cigarette ou autre. Ça non normalement ça n'existe pas mais c'est ce qu'on peut retrouver sur internet mais réellement ça n'existe pas.

Quelles pourraient être les limites du neuromarketing dans le domaine de santé publique en général ?
Éthique ou en terme de capacité ?

Tout

En termes de neuromarketing venant de l'outil. L'outil aujourd'hui ne sert uniquement qu'à repérer des combinaisons dans le cerveau d'association entre certains noyaux ou cortex pour savoir quelle émotion, où c'est repéré visuellement, par où ça passe en 1^{er}, si ça active du plaisir ou dégoût ou émotion négative. Donc il est là pour repérer ce qui se passe dans le cerveau. Ce n'est pas nouveau avec Freud on savait plus ou moins mais ça a confirmé. Ce qu'on sait maintenant c'est efficace de ce côté-là en terme de repérage ça n'a pas de limite dans le sens où cette fonction de repérage elle le fait très bien. Maintenant si on veut dire que le neuromarketing peut prédire l'achat c'est faux. Il n'y a aucune étude fondée, ce n'est que des neuromarketeurs qui font vendre leur business plan. Aucun chercheur ne pourra dire qu'il existe un bouton d'achat. Pour l'éthique il n'y a pas de raison qu'il y ait une image négative du neuromarketing bien que ce soit interdit en France pour des raisons matérielles. Le neuromarketing pour moi c'est éthique car on ne peut pas influencer quelqu'un sur son achat directement, il est là juste pour repérer les mécanismes qui y sont en jeu. Et son utilisation pour les domaines de la santé en plus il n'y a pas à avoir de restrictions en plus. Si on prend sa définition claire. Mais si on prend la définition de quelqu'un d'autre, sur Google ou autre, bah oui c'est pas éthique car on manipule les gens donc si c'est pas éthique de le faire pour le commercial c'est pas éthique de le faire pour la prévention de santé, tout ce débat là qu'on peut trouver n'a pas lieu d'être, c'est un faux débat sur l'éthique vraiment un faux débat.

AUTEUR : Anne-Laure Hautbois

TITRE : Le neuromarketing peut-il s'appliquer en santé publique ?

DIRECTEUR DE THÈSE : M^{me} Geneviève Cazes-Valette

LIEU ET DATE DE LA SOUTENANCE :

Faculté des Sciences Pharmaceutiques de Toulouse, le 11 décembre 2014

RÉSUMÉ :

Les neurosciences sont un domaine d'étude interdisciplinaire dont l'un des thèmes centraux est l'identification des aires cérébrales ayant des fonctions spécifiques. Cette identification est désormais possible grâce à la neuroimagerie fonctionnelle. Le neuromarketing provient de la fusion entre les neurosciences et le marketing. Il ouvre de nouvelles voies de recherches mais est confronté à de nombreuses limites, parmi lesquelles les questionnements éthiques et la crainte du public. Dans le domaine de la santé publique l'augmentation des maladies liées à des facteurs de risques évitables met en relief l'importance de la prévention et de la promotion de la santé dont la communication repose actuellement sur le marketing social. Le neuromarketing et les connaissances sur le comportement qu'il apporte, représenterait une réelle avancée. Toutefois, il conviendra au préalable, d'apporter des réponses aux nombreuses questions éthiques liées à cette utilisation.

ABSTRACT: Will neuromarketing be applied to public health?

Neuroscience is an interdisciplinary field of study whose one of its major topic is the identification of brain areas that have specific functions. This identification is now possible thanks to functional neuroimaging. Neuromarketing originates from the union between neuroscience and marketing. It opens new research paths but it is facing many limitations, including ethical issues and public fear of possible manipulation. In public health, the increase of diseases linked to avoidable risk factors highlights the importance of prevention and health promotion, whose communication is currently based on social marketing. Neuromarketing, along with the new understanding of human behavior it provides, represents a major breakthrough. One should however first provide answers to all ethical issues related to that use.

MOTS-CLÉS :

Neurosciences – Neuroimagerie – Neuromarketing – Santé publique – Prévention

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Pharmacie

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR :

Faculté des Sciences Pharmaceutiques
35, chemin des Maraîchers 31062 Toulouse Cedex
