

Quinze auteurs s'intéressent au regard qu'on peut porter sur le comportement de l'homme. Issus de disciplines variées telles que la psychologie, la psychiatrie, la philosophie, l'anthropologie, ils se posent la question fondamentale des possibilités d'adaptation de l'être humain à son environnement. Cette recherche de compréhension est inspirée par des sources insolites telles que l'étude des conduites animales et leurs analogies avec le comportement humain, les perspectives évolutionnistes, la rencontre clinique ainsi que la confrontation à la psychopathologie.

Par adaptation, l'on entendra un processus continu dans lequel s'inscrit chaque être vivant, et auquel participe tout acte, volontaire ou non. Celle-ci nous offre un angle de vue idéal pour identifier la logique structurelle sous-tendant le fonctionnement psychique de l'individu. L'adaptation repose sur un double mouvement, celui de conformité aux contraintes de la vie quotidienne et celui de créativité offrant la possibilité d'agir sur l'environnement. Ce subtil équilibre équivaut à la santé mentale, il est inhérent à la vie. Il ne faut donc pas poser la question « *S'adapte-t-on ?* », mais plutôt « *Comment s'adapte-t-on ?* ».

Le savoir qui s'esquisse au travers de cet essai participe à la construction d'une anthropologie. Celle-ci a pour objectif d'éclairer le praticien en sciences humaines, de susciter la réflexion épistémique du chercheur, mais également de fournir des matériaux utiles à l'avancement de la connaissance en matière d'adaptation.

Illustration : *Anouchka*, André Englebert (2014)

Jérôme ENGLEBERT est Docteur en psychologie, psychologue clinicien à l'Établissement de Défense Sociale de Paifve (Belgique), et Maître de conférences à l'Université de Liège. Il y enseigne différents cours de psychopathologie et de psychologie clinique. Ses travaux portent sur le champ de la phénoménologie clinique. Il a notamment publié *Psychopathologie de l'homme en situation* (Hermann, 2013) et la réédition, en collaboration avec Valérie Follet, du livre d'Albert Demaret *Éthologie et psychiatrie* (Mardaga, 2014).

Valérie FOLLET est psychologue clinicienne et experte à l'Établissement de Défense Sociale de Paifve (Belgique). Ses recherches portent sur la psychologie clinique et ses liens avec l'éthologie. Elle a réédité, en collaboration avec Jérôme Englebert, le livre d'Albert Demaret *Éthologie et psychiatrie* (Mardaga, 2014) et co-signé à sa suite un *Essai de psychopathologie éthologique*.

ISBN 979-10-90590-53-3
EAN 9791090590533



www.mjw-fedition.com

Prix : 25 €

www.mjw.be

ADAPTATION

J. ENGLEBERT et V. FOLLET (sous la dir. de)

Jérôme ENGLEBERT et Valérie FOLLET

(sous la direction de)

ADAPTATION

Essai collectif à partir des paradigmes
éthologiques et évolutionnistes



MJW
Fédération

Chapitre X

*Adaptation et neurosciences*¹

Martin Desseilles

Introduction²

Nous verrons tout d'abord dans ce chapitre que les neurosciences peuvent être perçues comme ambitieuses et toutes puissantes, oscillant entre un danger réductionniste et déshumanisant ou bien cristallisant certains fantasmes de maîtrise. Nous verrons aussi que la société s'adapte aux neurosciences en intégrant certaines méthodologies et certaines découvertes dans des domaines très variés au point que nous pouvons nous questionner sur la neuro-société de demain. Ensuite, nous verrons que la méthodologie des neurosciences est elle-même fréquemment remise en question et nécessite que chacun en connaisse les limites sans s'en tenir aux seules promesses. Après cela, nous verrons que l'adaptation, promesse d'un but déterminé et fini, peut s'avérer rassurante mais est surtout improbable. Par ailleurs, nous envisagerons l'individu, le milieu et les différents niveaux d'adaptation et en particulier l'adaptation biologique, l'adaptation psychique et l'adaptation sociale, à chaque fois en lien avec les neurosciences. Nous finirons ce chapitre en envisageant brièvement l'adaptation en lien avec la psychopathologie et sous la loupe des neurosciences.

1. Ce chapitre est issu de deux articles publiés dans *Revue Santé Mentale au Québec* intitulés «Adaptation et neurosciences» I (publié en 2015) et II (publié en 2016).

2. Il est particulièrement cocasse que j'aie à écrire ce texte alors que je dois, dans ma propre vie, m'*adapter* à vivre durant un certain temps dans ma belle-famille, étant en transition vers un nouveau logement. Certaines adaptations ont un goût particulier et je me questionne parfois quant au design expérimental qui pourrait être utilisé pour montrer les corrélats cérébraux de cette *adaptation* toute particulière.

1. Les neurosciences ambitieuses et toutes puissantes : danger réducteur et déshumanisant ou cristallisation de nos fantasmes de maîtrise ?

Bien que «le cerveau ne pense pas tout seul» (Guillaume, Tiberghien et Baudouin, 2013), il est devenu commun de demander l'avis d'un neuroscientifique sur tel ou tel sujet afin d'avoir tour à tour l'approbation d'une partie de la communauté scientifique, une neuro-explication sur tel ou tel phénomène, une objectivité à faire sombrer dans un oubli abyssal la subjectivité même de cette demande. La création de nouveaux repères prend péniblement le relais d'anciens, moraux et sociétaux entre autres, qui ont été vidés de leur sens. L'inscription latente de cette demande de repères provoque tout à la fois le paradoxe de la demande cautionnant la fonction supposée – qui est tout aussi rapidement disqualifiée et taxée de réductionniste voire de supercherie falsificatrice – et la circularité de cette approche qui crée, au fil du temps, un repère en soi et une mémoire tissant la trame nécessaire à l'identification de nos propres limites dans ce monde en construction.

L'impérialisme concernant les neurosciences cognitives découle de la considération rapprochée par ces dernières de sujets aussi variés que la raison, la morale, le libre arbitre, l'économie... (Morin, 2014). Les méthodes des neurosciences cognitives souffrent de l'apparente simplicité de leur propos, entre autres en raison de la faible taille des échantillons, mais aussi du peu d'encouragement des politiques éditoriales à une reproduction d'études à plus large échelle ou à la publication de résultats négatifs, voire de la préférence des journaux prestigieux à délivrer un message clair, simple, voire simpliste, afin qu'il soit rapidement compris par un lectorat avide d'information au risque que le premier degré d'analyse ne soit pas franchi par le lecteur. Malheureusement, certains lecteurs reprocheront ce réductionnisme aux chercheurs eux-mêmes sans démêler les raisons individuelles, groupales et sociétales liées à ce phénomène, qui combine tout à la fois recherche de repères rassurants et distanciation d'idéologies fussent-elles neuro-idéologies réductionnistes. L'individu se sent souvent déshumanisé et cherche l'outil de sa déshumanisation et non la demande latente de déshumanisation qui viendrait assouvir le désir d'une science totale, d'une compréhension complète des choses et des idées. La compréhension globale de l'humain, de ce qu'il pense, de ce qu'il vit, de ce qu'il fait, doit-elle passer par un modèle unique ? Genre de référentiel incluant toute divergence, modèle ultime, apogée de la compréhension totale. N'est-ce pas une tentative d'assouvissement d'un fantasme d'omnipotence ? De

pan-compréhension de la vie? Compréhension totale surgissant souvent d'un soubresaut de perte de repères, d'un vertige de la conscience lorsque le symptôme se présente comme compréhension complète du monde ou d'un phénomène, par exemple chez des sujets présentant une schizophrénie. Ainsi cette personne signalant qu'elle a tout compris du monde car Dieu lui parle et lui enseigne; telle autre personne qui a tout compris du fonctionnement des ordinateurs et des communications sur la toile.

La vision des neurosciences omnipotentes, impérialistes, réductionnistes, déshumanisantes ne serait-elle pas la focalisation de la crainte de la réalisation du fantasme de maîtrise complète, par l'autre, de soi? La méconnaissance étendue de ce que peuvent réellement les neurosciences tant dans leur méthodologie que par leur interprétation fournissant un objet particulièrement adapté à la cristallisation des fantasmes, rumeurs, mythes et légendes urbaines. La peur de maîtrise, par l'autre – fût-ce cet autre appelé neurosciences –, de soi, nous oblige à nous rappeler de manière lancinante que l'autre n'arrive jamais à la compréhension de nous-même et que cette compréhension de nous-même surgit de l'expérience que l'on peut faire dans le monde singulier qui entoure chacun de nous.

Cette expérience d'une personne dans «son» monde passe par le langage, le discours, le dialogue, la construction d'un récit et la confrontation de ses décalages. Chemin faisant, cette personne s'adapte d'un point de vue psychique, tout en étant façonnée par les limitations de sa personne (ses expériences, ses repères, sa mémoire, ses émotions, son corps) ou de son monde (le monde physique, le monde social, le monde économique, le désir de l'autre) qui le guide, tant en le conduisant qu'en le contraignant, de transition en transition sur une trame se déroulant dans une dynamique continue entre les interactions mêmes de la personne et de «son» monde.

S'il y a focalisation sur les neurosciences en tant que modèle très insatisfaisant pour certains courants en sciences humaines, il peut aussi s'agir d'un écran de projection de fantasmes, leurre attirant l'attention sur les demandes latentes faites à ce courant scientifique érigé en réponse globale. Cette mise sous les projecteurs est réalisée parfois malgré le souhait des neuroscientifiques, mais parfois avec leur complicité plus ou moins ignorante, souhaitant pour certains jouir d'un prestige médiatique qui reste à ce jour une des mesures dont les institutions publiques, les hautes écoles et les universités, ainsi que l'opinion publique en général, tiennent compte pour juger de l'impact des travaux d'un de leurs membres. Comme dans toute utilisation de leurre, l'attention n'est dès lors pas portée sur les autres courants en psychologie et en psychiatrie. Cela a deux conséquences entre autres, celle de donner une

légitimité à ces autres courants qui se définissent par rapport à un modèle insatisfaisant, et celle d'occulter volontairement ou involontairement la méconnaissance de la dimension biologique de l'être humain à côté de sa dimension intra-subjective (psychique) et intersubjective (sociale). Le leurre des neurosciences remet en question les aspects scientifiques autant que neurologiques et préserve donc des critiques tout en légitimant certains courants qui ont été dominants avant les neurosciences et le sont toujours actuellement dans certaines régions ou institutions. Alors que certains seront séduits par un objet complexe mais incomplet du vivant et pourront y consacrer leur vie entière, d'autres critiques peuvent choisir de ne pas prendre la peine d'essayer de comprendre un objet qui n'est pas nécessaire pour soutenir leur théorie.

2. Adaptation de la société aux neurosciences : quelle neuro-société pour demain ?

Les neuroscientifiques, de par leurs découvertes dans de nombreux domaines autrefois traités uniquement en sciences humaines, comme la conscience, la morale, ou encore la prise de décision, invitent les cliniciens, les économistes, les juristes et de nombreuses autres corporations à prendre en compte la dimension neuroscientifique de leur discipline. Cela pose bien entendu la question de l'objectivation du processus à l'intérieur du sujet, qui se retrouve de ce fait désobjectivé et qui peut être rendu objet non-libre de ce processus.

Dans le domaine de la prise de décision, comme par exemple décider quand se reposer et quand travailler, la perspective économique suggère que cela dépend des coûts et bénéfices attendus. La littérature sur la performance physique suggère que la décision est prise en cours de route sur la base de plusieurs variables physiologiques. Meyniel, Safra et Pessiglione proposent un modèle général intégrant ces deux vues. Dans ce modèle, une variable appelée évidence du coût (*cost evidence*) augmente durant l'effort et diminue durant le repos. Son augmentation entraîne le repos au-delà d'un certain seuil (Meyniel *et al.*, 2014). Ces auteurs proposent que ce mécanisme basique puisse expliquer l'adaptation implicite si certains paramètres cachés, tels la pente de la courbe et le seuil, pouvaient se prêter à de l'anticipation explicite. La série d'expériences comportementales, manipulant la durée de l'effort et la difficulté, qu'ils ont réalisées sur 121 personnes suggère que l'évidence du coût est contrôlée implicitement durant la réalisation de la tâche, avec un taux d'augmentation proportionnel à la difficulté actuelle de la tâche. Le seuil d'évidence du coût et le taux de diminution pourraient être ajustés anticipativement, selon la difficulté explicite de la tâche

(Meyniel *et al.*, 2014). Ainsi, cette étude, certes sur un nombre restreint de sujets, montre que les comportements de repos et d'activité, pour la réalisation de tâches particulières, pourraient être modélisés de manière simple. L'évaluation de la difficulté anticipée ou lors de la réalisation de la tâche n'est pas pour autant déterminée et reste subjective. Cependant, ce genre de résultats peut éventuellement avoir un impact dans le domaine de l'exercice physique, de l'éducation ou de la réhabilitation physique dans un contexte plus clinique. Cela peut également permettre de rationaliser certaines décisions et certains comportements qui peuvent sinon passer pour irrationnels.

C'est justement dans cet aspect d'irrationalité que le neurodroit peut avoir un sens puisqu'il devient possible de juger les défaillances d'un cerveau amenant un comportement prédictible et non d'un individu qui serait dès lors présenté comme le jouet de son cerveau et l'esclave d'un arbitre qu'il ignore. Quels sont les enjeux du neurodroit ?

Le neurodroit ne se résume pas à la recherche d'hypothétiques "centres" de la décision, de la violence ou de comportements déviant dans le cerveau. Tout d'abord le cerveau est un système trop complexe pour qu'il existe un lien direct, linéaire et univoque entre quelques centimètres cubes de matière cérébrale localisés et un comportement (déviant ou non). Ensuite parce que se pose le problème de l'interdépendance fonctionnelle du cerveau avec ses environnements (physiques et sociaux). En l'état actuel des connaissances sur le fonctionnement du cerveau, il n'est pas possible d'identifier un criminel ou un comportement déviant sur le fondement unique de données fournies par les neurosciences, sans confronter ces résultats à des informations sur l'histoire de l'individu, sa clinique, son expérience, sa sociologie, son comportement et le contexte socio-économique dans lequel il évolue. Enfin parce que les théories du fonctionnement cognitif sont nombreuses et tendent plus aujourd'hui vers une conception de la cognition incarnée et distribuée dans le cerveau plutôt que localisée (Oullier, 2012, p. 8-9).

Pour Oullier, « la réflexion va bien au-delà de considérations techniques, méthodologiques et théoriques sur le fonctionnement du cerveau qui seraient réservées aux spécialistes de neurosciences. » (Oullier, 2012, p. 9). L'auteur y distingue trois enjeux principaux. Premièrement, l'apport des neurosciences sur les questions fondamentales du droit et, entre autres, sur les notions de vérité et de responsabilité individuelle. Deuxièmement, la nécessité d'avoir une méthode fiable dans les moyens mis en œuvre entre les diagnostics et l'utilisation de l'imagerie cérébrale. Troisièmement, les questions éthiques et pratiques qui nécessitent de former tous les acteurs d'un procès à ces nouvelles connaissances, tant dans leurs limites que dans l'attente que l'on peut en avoir, sans oublier les aspects éthiques liés à l'utilisation de telles

informations (Oullier, 2012). La France, par la loi de bioéthique révisée en 2011, autorise l'utilisation de l'imagerie cérébrale dans un contexte d'expertise judiciaire. Si ce droit fait débat, tant au sein de la communauté scientifique que législative, l'auteur s'interroge : « L'imagerie cérébrale est-elle le "nouvel ADN" – à savoir une technique décrite pour l'instant, comme le furent les tests génétiques lorsqu'ils furent introduits dans les procédures judiciaires – mais qui deviendra standard dans les années à venir ? » (Oullier, 2012, p. 10).

Selon certains auteurs, l'imagerie cérébrale permettrait de lire dans nos pensées, de deviner nos préférences politiques, de prédire nos compétences sociales et de dévoiler notre personnalité (Alberganti, 2003). Ainsi, en se limitant aux deux exemples dans le domaine de la prise de décision et du droit, nous illustrons clairement l'adaptation actuelle de la société à cette méthodologie et à ce courant scientifique que sont les neurosciences. Ces exemples illustrent également les questions éthiques et les polémiques que l'utilisation de ce courant dans la société peut entraîner.

3. La méthodologie des neurosciences en question

Une image réalisée par la méthodologie d'imagerie par résonance magnétique dans le cadre d'études en sciences cognitives n'est en fait qu'une représentation visuelle d'un ensemble de mesures complexes issues de nombreuses transformations mathématiques et reposant sur des postulats qui font encore débat parmi les spécialistes (Guillaume *et al.*, 2013).

La neuro-imagerie repose sur un marché mondial que se partagent trois constructeurs. Pour certains auteurs, « un tel contexte augmente le risque de petits arrangements avec la rigueur scientifique, de sélection des données, de soumission à la science-spectacle, voire de tricherie. Proposer des solutions simples fondées sur ces technologies complexes permet de trouver une oreille attentive auprès des pouvoirs publics mais affirmer que les images du cerveau démontrent la validité d'une méthode pédagogique, d'un modèle économique ou d'une décision de justice présente un risque de dérives idéologiques, scientifiques, politiques et sociétales. Si la délinquance, l'échec scolaire ou la pauvreté peuvent se diagnostiquer à partir de neuro-images, à quoi bon continuer, par exemple, à investir dans de coûteuses politiques d'éducation, de prévention et d'insertion sociale ? » (Clément *et al.*, 2014).

Si le cerveau est indubitablement le substrat matériel de notre activité mentale, il ne pense pas, car seule la personne pense. Le contenu

des pensées trouve son origine dans nos expériences, dans notre vie intrapsychique et dans les relations intersubjectives. C'est donc à l'extérieur du cerveau, dans le monde spécifique que le sujet se fait à l'intérieur et à l'extérieur, que l'origine des pensées se trouve. Il ne faut dès lors pas oublier que les images issues de la neuro-imagerie sont des corrélats biologiques, la condition objective de la réalité mentale, et que le cerveau est façonné par la réalité mentale elle-même et l'expérience du sujet dans le monde.

Récemment, Ioannidis a suggéré que beaucoup et peut-être la majorité des conclusions tirées de la recherche biomédicale étaient probablement fausses (Ioannidis, 2005). Une cause importante de ce phénomène est que les chercheurs doivent publier pour réussir leur carrière et que cette entreprise est hautement compétitive. Les recherches montrant de nouveaux résultats, avec des statistiques significatives (typiquement avec un $p < 0,05$) et ayant un résultat clair et propre ont une plus grande probabilité d'être publiées (Button *et al.*, 2013). Certaines critiques pointent l'usage de mathématiques trop simplistes qui ne rendraient pas compte de la complexité du système humain comportant un nombre de paramètres *a priori* infini (Boraud et Gonon, 2013). Bien que l'outil mathématique soit par définition toujours réducteur par rapport aux paramètres infinis de la réalité, il n'en reste pas moins que de nombreux chercheurs travaillent avec des mathématiciens et que des outils mathématiques non simplistes existent (Wallisch *et al.*, 2008). Boraud et Gonon (2013) pointent également que les études neuroscientifiques ont tendance à favoriser une vision finaliste et à expliquer que telle structure, que telle activité ou que telle molécule sert à une fonction. Une fonction biologique est une propriété émergente qui a été conservée par les mécanismes de la sélection (naturelle) durant l'évolution car elle fournit un avantage aux organismes qui en sont dotés. La fonction réfère ainsi à un processus allant de l'avant, partant de l'objet ou du processus, vers le but tout en passant par des chaînes causales. Cela contraste avec la notion de mécanisme qui tend à regarder en arrière, par exemple, pourquoi une caractéristique est survenue (Dusenbery, 1992). Une vision finaliste trop simpliste risque d'être adoptée au premier degré par la société au risque de ne plus voir qu'il s'agit d'une manière de considérer le vivant et d'interpréter des résultats afin qu'ils soient expressément compris le plus aisément possible par la société. Ainsi la description de mécanismes, et non de fonctions, pourrait éventuellement permettre de s'éloigner de cette difficulté mais est nettement moins facilement accessible par le grand public.

4. L'«ad» d'adaptation : une finalité rassurante mais improbable

Nous venons de le voir, une critique des recherches publiées en neurosciences serait un excès de finalisme (Boraud et Gonon, 2013). Cependant, l'être humain a tendance à vouloir maîtriser son environnement afin d'en palper la variabilité et la fiabilité en termes de sécurité pour lui ou pour les siens. La vision finaliste du monde fait ainsi probablement intrinsèquement partie d'une vision évolutionniste de l'humain. L'aptitude est ainsi acquise «en vue de» et sa subsistance au fil du développement est réalisée «en vue de». La rationalisation qui est faite des observations et l'utilitarisme de toute chose organisent le vivant en un tout cohérent et donnent un sens (même une direction) à la vie et aux transitions successives qui semblent dès lors être guidées par une trame rassurante.

Selon le *Trésor de la Langue Française*¹, «le substantif adaptation est utilisé par Darwin [1809-1882] dans la première édition de 1859 de *L'Origine des espèces*. Il semble l'avoir emprunté à William Paley [1743-1805], philosophe britannique, membre du clergé anglican, dont les ouvrages ont beaucoup influencé Darwin et chez qui le terme apparaît dès 1790. "Le point de rencontre entre Darwin et Paley [...] réside dans le concept d'adaptation, intrinsèquement corrélé chez Paley à celui de perfection". Ce concept qui est l'un des problèmes majeurs de l'histoire naturelle est le lien qui unit Darwin à Paley tout en étant le pivot de deux conceptions antagonistes de l'économie naturelle (issue de la tradition linnéenne). La perspective de Paley est arrimée à une vision fixiste du vivant et à une pré-adaptation universelle, tandis que celle de Darwin repose sur une vue radicalement anti-théologique et en la croyance de la puissance de la sélection illimitée».

Ainsi, alors que Paley a une vision finaliste de l'évolution où la perfection est empreinte de théologie, Darwin a une vision anti-théologique mettant l'accent sur la sélection naturelle. L'adaptation se fait pour Paley en fonction d'un dessein intelligent inconnu de nous et pour Darwin en fonction d'un bénéfice à acquérir qui augmentera la survie. Il y a donc un passage de Dieu à l'homme (et aux autres animaux) en termes d'adaptation. D'un dessein rassurant dont nous n'avions pas la charge, nous passons donc à une sélection naturelle où nous sommes davantage en charge de notre survie.

Henri Bergson écrit dans *L'Evolution Créatrice* :

Si je verse dans un même verre, tour à tour de l'eau et du vin, les deux liquides y prendront la même forme, et la similitude de forme tiendra

1. Consultable à l'adresse : <http://www.atilf.fr>

à l'identité d'adaptation du contenu au contenant. Adaptation signifie bien alors insertion mécanique. C'est que la forme à laquelle la matière s'adapte était déjà là, toute faite, et qu'elle a imposé à la matière sa propre configuration. Mais quand on parle de l'adaptation d'un organisme aux conditions dans lesquelles il doit vivre, où est la forme préexistante qui attend sa matière? (Bergson, 1907, p. 58).

Le philosophe propose dans son ouvrage l'idée d'une « création permanente de nouveauté » par la nature. Il oppose à l'explication de l'évolution *finaliste* (où un plan est déjà prévu à l'avance ; l'accent étant mis sur les causes finales ou les buts comme dans les théories héritées d'Aristote ou de Leibniz après lui) et *mécaniste* (où un plan est facilement et simplement prévisible à partir des paramètres de départ ; l'accent étant mis sur les causes efficientes, la causalité scientifique, comme dans les théories héritées de Descartes) sa notion d'*élan vital* selon laquelle il n'y aurait pas de plan prévu à l'avance. L'évolution serait imprévisible et le monde s'inventerait sans cesse sans que la trame de l'évolution ne préexiste. Bergson montre ainsi que les explications finaliste ou mécaniste sont deux visions qui, bien que souvent montrées en opposition, reviennent au même dans le traitement de l'évolution : le but est poursuivi dès le début « par nature » ou en fonction des paramètres en présence. L'évolution dépendrait pour Bergson de l'élan vital et serait imprévisible. *L'ad*, le but, serait donc proximal, dans un proche actuel, et non distal vers un but inconnu.

5. L'individu, le milieu et les différents niveaux d'adaptation

Toujours selon le *Trésor de la Langue Française*, « Le terme adaptation, qui fit son entrée en sciences naturelles dans la seconde moitié du XIX^e siècle, pour désigner l'appropriation d'un organe ou d'un organisme à l'accomplissement d'une fonction vitale dans des conditions données, notamment l'état structuro-fonctionnel de cette adaptation résultant de ce processus, est un calque de l'anglais *adaptation*, employé dès 1859 par Charles Darwin dans la première édition de *The Origin of species*. L'adaptation favorise l'accommodation ou l'acclimatation des organismes à leur environnement. Les adaptations découlent de la sélection naturelle, c'est-à-dire que les individus sont pourvus de caractères héréditaires qui leur permettent de survivre et de se reproduire. Les adaptations provoquent, ainsi, un ajustement apparent entre un organisme et son milieu. Elles sont souvent complexes et aident les organismes à accomplir des fonctions fondamentales, telles

que la capture de la nourriture, l'attraction du partenaire, la reproduction et la défense contre les prédateurs. L'évolution adaptative ne crée pas des organismes parfaits. Elle peut être limitée par des contraintes génétiques, des exigences liées au développement et des compensations écologiques ».

Avant de penser à ce que signifie l'adaptation, il faut se rappeler la signification de « apte ». Apte signifie « habile » et « propre à quelque chose », emprunté au latin *aptus*. Signifiant (1) celui qui détient naturellement ou juridiquement une capacité, un droit; (2) celui qui est propre à quelque chose, qui a des dispositions naturelles pour faire quelque chose; (3) ceux qui résistent à la sélection naturelle, depuis les traductions de Darwin (Rey, 2005). La notion d'« apte » renvoie à son contraire « inepte » ou « inapte » et sa signification toute particulière en santé mentale où les inaptes n'ont plus certaines capacités.

L'adaptation, « être adapté en vue de », nécessite donc de prendre en considération un point de référentiel, à partir duquel se rapporte l'habileté. Être adapté au milieu ou être adapté à l'individu est donc différent. Au niveau de l'individu, nous pouvons distinguer entre autres une adaptation psychique, une adaptation biologique et une adaptation sociale. Les neurosciences s'intéressent à ces trois formes d'adaptation.

6. Adaptation biologique, adaptation psychique et neurosciences

Trois acceptions de l'adaptation des êtres vivants sont dégagées par Ricqlès¹. Premièrement, l'adaptation recouvre un ensemble de constatations structuro-fonctionnelles propres aux êtres vivants et rendant compte de leur survie dans un environnement donné. Il s'agit en quelque sorte de conditions d'existence statiques. Deuxièmement, l'adaptation représente les transformations physiologiquement bénéfiques que subit un organisme individuel soumis à de nouvelles conditions de vie et qui lui permettent de répondre de façon plus efficace à ces conditions nouvelles. Il s'agit en quelque sorte d'un processus *dynamique*, contrairement au précédent, mais phénomène *individuel*, conduisant les termes somation et acclimatation à être probablement préférables. Troisièmement, l'adaptation constitue un mécanisme par lequel des transformations entre espèces peuvent intervenir au cours de l'évolution. Il s'agit ici aussi de processus dynamique et c'est à la faveur d'adaptations que les organismes se transforment.

1. Se référer à la section « Adaptation biologique » de l'*Encyclopædia Universalis* consultable à l'adresse : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/adaptation-adaptation-biologique>

Ricqlès rappelle que les trois acceptions d'adaptation ont tenu une place variable au sein des théories évolutionnistes depuis le début du XIX^e siècle. La vision suivant Lamarck s'appuie plus sur les deux premières acceptions. La vision suivant Darwin s'appuie plus sur la première et surtout la troisième acceptions.

D'un point de vue strictement biologique, et répondant à la première acception de l'adaptation dégagée par Ricqlès, l'adaptation se retrouve déjà au niveau moléculaire et cellulaire. Ainsi la consommation chronique d'alcool va-t-elle créer une modification de l'homéostasie, donc de la physiologie vers un état d'allostasie dans lequel le corps (et le psychisme) s'adapte à la présence du toxique à tous niveaux, que ce soit moléculaire ou cellulaire. Les mécanismes de tolérance puis de dépendance viennent montrer un nouvel état d'équilibre (allostatique) entre l'individu et son milieu, qui inclut le toxique. L'adaptation sensorielle est également très rapide et permet aux cellules réceptrices de l'information extérieure d'être sensibles rapidement à toute nouvelle information présentant une signification potentiellement importante, pour le pronostic vital par exemple. Ainsi, tous les récepteurs sensoriels s'adaptent et nous ne verrions plus le monde autour de nous si nos muscles oculaires ne bougeaient en permanence, faisant en sorte que les photons, traversant notre cornée pour aller sur notre rétine, atteignent des cellules réceptrices différentes, nous permettant de continuer à percevoir notre environnement. Cette adaptation est également très pratique en ce qui concerne les odeurs dérangeantes. En effet, comme les autres récepteurs sensoriels, nous nous sentirons une nouvelle odeur au début de son apparition puis nous y habituerons très rapidement et serons donc adaptés à recevoir une nouvelle information potentiellement signifiante. L'adaptation prend donc un sens tout à fait spécifique au sens de l'évolution et de la capacité à permettre à l'organisme de continuer à percevoir des éléments nouveaux de son environnement.

Au-delà de cette adaptation en tant qu'acclimatation, les neurosciences fournissent tous les jours de nouvelles explications biologiques à des mécanismes d'adaptation biologique. Cependant, malgré la multiplicité des études réalisées, celles-ci se situent souvent dans deux voies de l'évolution de la conception de la physiologie du système nerveux. La première acception de l'adaptation selon Ricqlès recouvre plutôt la première voie et la troisième acception recouvre plutôt la deuxième voie. Jean-Gaël Barbara (2008), lors de la journée d'étude qu'il a organisée en 2008, a refait un historique très clair de ces deux voies¹. Ces dernières ont coexisté depuis de très nombreuses années et se trouvaient déjà dans l'œuvre de Herbert Spencer (1864). Entre la réaction et

1. Se référer à : <http://www.rehseis.cnrs.fr/spip.php?article313>

le réflexe, ou entre l'activité spontanée et l'activité du psychisme, l'évolution de la physiologie du système nerveux délimite deux conceptions neuroscientifiques de l'adaptation. Premièrement, « Avec Ivan Sechenov, Claude Bernard, Charles Richet, et Ivan Pavlov, l'étude des réflexes psychiques conduit à la définition du concept de conditionnement comme mécanisme d'apprentissage adaptatif, par renforcement d'une association permanente entre un stimulus conditionné et une réponse physiologique, dont la fonction est l'anticipation. [...] C'est avec l'essor de la cybernétique, après la Seconde Guerre mondiale, et le rôle central de la France dans le rapprochement Est-Ouest en neurophysiologie, que cette voie de recherche aboutit à définir des mécanismes neuronaux adaptatifs de l'apprentissage comme le renforcement des synapses » (Barbara, 2008) ainsi qu'à la plasticité développementale de nature adaptative. Deuxièmement, « d'une manière opposée, des biologistes, éthologues, psychologues et neurologues caractérisent l'adaptation des organismes par des processus psychiques structurés et innés, relevant de l'histoire des espèces animales, et non plus seulement d'interactions présentes avec le milieu. Dans un esprit spencérien, le neurologue britannique de la seconde moitié du XIX^e siècle, John Hughlings Jackson (1835-1911), propose des fonctionnements psychiques hiérarchisés et organisés, c'est-à-dire élaborés au fil des générations, et pouvant subir des dégradations lors de phénomènes pathologiques. Ce modèle laisse une place pour les réflexes, l'automatique, mais décrit surtout l'intégration sensori-motrice et la coordination à un niveau supérieur par les aires préfrontales. [...] Jackson en vient à admettre que l'étude de l'intellect est distincte et parallèle de celles des réflexes. » (Barbara, 2008).

Le concept d'adaptation est un véritable enjeu au sein des neurosciences et il est possible de le voir à travers les écrits des écoles de pensées prenant leurs origines il y a plus de cent ans. En simplifiant à l'extrême, l'adaptation peut être l'adaptation des voies neuronales plastiques ou l'adaptation cognitive des représentations mentales. La temporalité de cette adaptation se situe tant au cours du développement, que dans la vie adulte, la vieillesse ou la maladie. Jean-Gaël Barbara montre dans son travail que ces deux voies ont chacune leur histoire et cheminent côte à côte en suscitant parfois des polémiques (Barbara, 2008).

S'il nous paraît superflu de développer tous les chemins historiques rendant compte de ces deux approches, une notion qui nous semble importante est celle de période critique. « Une période critique se définit comme un moment durant lequel un comportement donné manifeste une sensibilité particulière à des influences environnementales spécifiques qui lui sont indispensables pour se développer normalement » (Purves *et al.*, 2011). Différentes recherches illustrent bien ce concept de période critique, comme celles réalisées par David Hubel et Wiesel

qui démontrent que suturer les paupières d'un œil d'un chat durant un certain temps et à certains moments précis, peut induire une cécité centrale liée à un dysfonctionnement du développement des voies visuelles qui dépendent en fait d'interactions avec le milieu (Purves *et al.*, 2011). La plasticité développementale visant à l'adaptation du système nerveux à son environnement est ainsi mise en avant, en particulier dans les travaux de Gérard Edelman ou de Jean-Pierre Changeux qui proposent qu'une sélection du développement dans un contexte de connexionnisme puisse exister (Barbara, 2008). Par ailleurs, du côté de la cognition, un clinicien et théoricien comme Jean Piaget (1896-1980) a proposé que la cognition puisse être un phénomène adaptatif. Il décrit deux processus cognitifs cruciaux pour progresser d'un stade à un autre : l'assimilation et l'accommodation. L'assimilation est la manière par laquelle un enfant transforme une nouvelle information afin qu'elle prenne sens avec ses connaissances de bases antérieures. L'accommodation survient quand un enfant change sa structure cognitive dans une tentative de comprendre une nouvelle information. Ensemble, ces deux processus permettent l'adaptation, qui est ici définie comme la capacité d'un enfant à s'adapter à son environnement (Piaget et Inhelder, 1972).

Actuellement, notons que c'est entre autres avec le concept de « stress » et de « peur » ou plus largement d'« émotion » que l'adaptation psychique est étudiée en neurosciences, mais toujours en la rapprochant de corrélats physiologiques donc biologiques (d'où le « neuro »). Par exemple, la psychodynamique des attaques de panique pourrait être comprise à la lumière d'une intégration entre la théorie psychanalytique et la compréhension de certains mécanismes régissant le stress et la peur, ayant été mis en lumière par les neurosciences (De Masi, 2004). Avec son syndrome général d'adaptation, Hans Selye décrit les symptômes non spécifiques quelle que soit la nature de l'agression ou du stress sur l'organisme et il propose un modèle en trois temps (Selye, 1962). Premièrement, une réaction d'alarme qui est un temps de préparation et de mobilisation des ressources de l'organisme afin de faire face au stress ; deuxièmement, la phase de résistance où l'utilisation des ressources se poursuit ; troisièmement, la phase d'épuisement où l'on observe l'apparition de différents troubles somatiques. L'étude du stress se concentre entre autres sur l'activation du système neuroendocrinien et du système nerveux périphérique autonome afin de faire face, de s'adapter à l'imprévu. Les neurosciences du stress et de la régulation des émotions explorent cette voie de manière systématique (Mikolajczak et Desseilles, 2012). Par exemple encore, mais d'un point de vue plus théorique, Antti Revonsuo propose que les rêves pourraient conférer un avantage au niveau de la probabilité du succès reproductif en permettant aux individus de gérer les menaces et de se défendre

dans un environnement sécurisé (Revonsuo, 2000). Cette hypothèse est invérifiable avec la méthodologie neuroscientifique tant la temporalité de l'évolution se passe sur une très longue période qui dépasse de loin plusieurs générations et s'adresse davantage au temps où nos ancêtres vivaient dans un environnement où la vie était courte et pleine de menaces.

Une autre solution à ces deux voies connexionniste et cognitiviste a été proposée par Francisco Varela (1946-2001) dans sa théorie de l'*enaction* où il décrit un autre modèle d'adaptation dans lequel la cognition est la production permanente du monde qui émerge chez le sujet par la mise en place de connexions neuronales au cours d'un historique qui n'est pas interrompu, certainement en vue de l'adaptation à son environnement (Varela, Thompson et Rosch, 1991 ; Barbara, 2008). Ainsi, la théorie de l'*enaction* conçoit l'esprit en mettant l'accent sur la manière dont le corps et l'esprit s'organisent par eux-mêmes et en interaction avec l'environnement (Varela *et al.*, 1991). Cette théorie est une alternative proche de la cognition incarnée et le succès de cette hypothèse sera testé par l'épreuve du temps.

Au-delà de l'adaptation «en vue de», Stephen Jay Gould (1941-2002) qui s'était élevé contre le «panadaptationnisme» souligne qu'il serait exagéré de considérer toute transformation évolutive comme une adaptation, ou que toute évolution se réalise nécessairement toujours au travers d'adaptations utiles au sein des populations¹. De plus, puisqu'il semble n'exister qu'un nombre limité de solutions structurales à un problème fonctionnel donné, les homoplasies, ou ressemblances trompeuses entre les organismes adaptés à des modes de vie similaires, peuvent induire en erreur l'observateur extérieur qui considère que ces ressemblances signifient des mécanismes adaptatifs similaires alors qu'il peut n'en être rien (par exemple, ressemblance entre le dauphin et le requin). Pour Ricqlès², «une structure peut avoir plusieurs rôles, et c'est sur ce potentiel que semble jouer la sélection naturelle dans le cadre des grandes innovations évolutives». La préadaptation de Lucien Cuénot (1866-1951), puis après l'exaptation (sans le «*ad*» finaliste) proposée par Stephen Jay Gould et Elisabeth Vrba en 1982, rendent compte de l'idée générale d'un «changement majeur des fonctions de structures préexistantes, dans le contexte de nouvelles conditions de milieu» (Barbara, 2008).

Dans la même perspective, le psychologue cognitiviste, Stanislas Dehaene, fait usage de ce dernier terme afin de décrire comment une

1. Se référer à la section «Adaptation biologique» de l'*Encyclopædia Universalis* consultable à l'adresse : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/adaptation-adaptation-biologique>

2. *Ibid.*

aire cérébrale impliquée chez l'animal dans la reconnaissance des formes peut servir à la lecture chez l'homme (Dehaene, 2007). La neuroécologie, discipline-frontière entre les neurosciences et l'écologie, visant à préciser des corrélations entre physiologie, environnement et évolution, comme par exemple la taille de l'hippocampe variant chez certains oiseaux avant l'hiver, au moment où ils cachent leur nourriture, augure d'un retour à Darwin pour le futur (Barbara, 2008; Lucas *et al.*, 2004).

7. Adaptation sociale et neurosciences

La notion d'adaptation sociale est particulièrement intéressante car elle rappelle l'importance du milieu de manière plus explicite que les deux autres adaptations. Entre autres, l'adaptation sociale s'observe dans le fait que la réalité sociale se substitue à la place d'une réalité objective manquante. En effet, dans ce cas, la réalité sociale est représentée par la tendance de l'opinion collective et peut aller jusqu'à déterminer l'image que le sujet a de lui-même. Ces «réalités sociales» se retrouvent dans les *a priori*, les préjugés, les opinions, les attitudes que les individus ont à l'égard de groupes auxquels ils pensent appartenir ou desquels ils se sentent mis à l'écart.

De la même manière, lorsqu'un groupe se constitue, il tend à s'y former une homogénéité des points de vue, des valeurs, des opinions et des attitudes. Un exemple au niveau des neurosciences peut être trouvé dans le travail réalisé par l'équipe d'Elizabeth Phelps (Kubota, Banaji et Phelps, 2012). Son équipe a observé dans la littérature neuroscientifique qu'il y avait un réseau de régions cérébrales qui était activé lorsque les sujets devaient traiter une information ayant trait à la «race». Ce réseau recouvre des circuits impliqués dans la prise de décision et la régulation des émotions, dont les amygdales, la région fusiforme spécialisée dans le traitement des visages, le cortex cingulaire antérieur et le cortex préfrontal dorsolatéral (Costandi, 2012). Auparavant, une de leurs études a porté sur la mesure du réflexe de clignement des yeux que les personnes expérimentent lorsqu'ils entendent un son très fort par exemple. Ce réflexe étant augmenté lorsque les personnes sont anxieuses ou lorsque quelque chose de négatif est présent, ils ont utilisé dans cette étude ce réflexe afin d'avoir un marqueur biologique préférentiel et ce de manière implicite (sans que le sujet ne doive dire explicitement sa préférence). Ils ont trouvé que les préférences implicites étaient liées à une augmentation du réflexe de clignement, et que les deux (marqueur biologique et réflexe de clignement) étaient corrélés avec le degré d'activation de l'amygdale. Étant donné que l'amygdale est impliquée dans la perception, le traitement et la régulation des émotions, ils suggèrent que l'amygdale pourrait être liée à

une appréciation automatique que nous faisons lorsque nous voyons des personnes d'un autre groupe racial. L'activité dans la région des visages se comprend puisque ces études montrent toutes des visages... Par ailleurs, ils proposent que le conflit, qui peut survenir chez les personnes qui évaluent de manière non intentionnelle mais qui pourtant ne souhaitent pas être préjudiciables à leur prochain, pourrait être détecté en partie grâce au recrutement du cortex cingulaire antérieur. Par ailleurs, l'activité dans le cortex préfrontal dorsolatéral pourrait permettre de réguler la réponse émotionnelle qui entre en contradiction avec des objectifs ou des croyances égalitaires (Phelps *et al.*, 2000). Cet exemple montre comment l'adaptation sociale peut être étudiée avec les neurosciences. Cette adaptation sociale prend aussi ses racines dans les expériences de psychologie qui étudient les associations implicites en mesurant les temps de réaction pour choisir des paires de concepts comme « Blanc »/ « Noir » et « Mauvais »/ « Bon ». De manière non étonnante, les préférences vont pour les individus de son groupe social et les temps de réaction se raccourcissent donc lorsqu'il s'agit d'associer « Bon » avec l'attribut de son groupe social. C'est particulièrement problématique lorsque, dans un cadre judiciaire, la diversité des jurés ne prend pas en compte ces phénomènes de préférences sociales. Cette étude est également cohérente avec la théorie de la dissonance cognitive proposée par Festinger (1957) et ses collaborateurs et qui montre que les individus ont tendance à modifier leur jugement de manière à obtenir un ensemble de jugements cohérents en payant le moindre coût psychique. Entre l'adaptation d'un individu qui se rend apte à un groupe et l'intégration par le groupe qui admet un individu, un équilibre savant doit se faire et celui-ci se trouve simplifié lorsqu'un partage commun de certaines valeurs préexiste et lorsque les valeurs du groupe ne rentrent pas en conflit avec les valeurs de l'individu. Les opinions et les attitudes dépendent des différents groupes qui constituent le champ social d'un individu (Merton, 1968). L'adaptation d'une personne à un groupe dépendrait donc de la structure de son champ social et par conséquent de ses différentes appartenances. Les neurosciences montrent les corrélats cérébraux des préférences implicites et invitent à se demander dans quelle mesure nos choix et nos décisions sont influencées par ces mécanismes d'adaptation sociale.

8. Adaptation, neurosciences et perspectives cliniques

Même si les contraintes de l'écriture d'un chapitre font en sorte que la place est limitée, il semble pertinent d'envisager, même très brièvement, l'éclairage de l'adaptation par les neurosciences dans le contexte de la psychopathologie.

L'attachement peut être vu comme une adaptation à la séparation. Là où Freud proposait une théorie principalement intrapsychique, garantissant la satisfaction des besoins vitaux (Geyskens, 2003) dans la voie d'une activité psychique spontanée (première voie décrite ci-dessus), Bowlby intègre au modèle psychodynamique freudien, des modèles éthologiques, cybernétiques, cognitifs et évolutionnistes. Il conceptualise la célèbre théorie de l'attachement comme dimension originaire, irréductible de la nature humaine (Geyskens, 2003 ; Guédénéy et Guédénéy, 2009). Cette théorisation est dans la lignée de la première et de la troisième voies décrites ci-dessus, soit l'adaptation comme réaction à l'environnement et l'adaptation comme entre deux voies telle l'*enaction* proposée par Varella. Dans la lignée de cette troisième voie, et en alternative aux deux théories précédentes de Freud et Bowlby, se trouve la proposition théorique de Hermann qui propose deux pulsions originaires, s'accrocher et chercher, et une formation réactionnelle, la tendance à se détacher de l'objet originaire (Geyskens, 2003).

Dans le contexte des thérapies cognitivo-comportementales, trois vagues sont décrites. La première vague ou vague comportementaliste conçoit l'adaptation comme réaction à l'environnement et réflexe neuronal. La deuxième vague ou vague cognitive conçoit l'adaptation comme un processus cognitif et est donc plus dans la lignée de la deuxième voie décrite ci-dessus, la voie de l'activité psychique spontanée. La troisième vague vient proposer autre chose et regroupe différentes approches, comme la thérapie d'acceptation et d'engagement de Steven C. Hayes visant à restaurer une flexibilité psychique chez les individus (Hayes, Strosahl et Wilson, 2003), mais également la méditation en pleine conscience utilisée dans la gestion du stress ou contre les rechutes dépressives, et aussi la thérapie comportementale dialectique proposée par Marsha Linehan suggérant entre autres un assouplissement des rigidités psychiques entre un changement et une validation de la souffrance et des difficultés (Linehan, 1993). Cette troisième voie propose donc un «entre deux voies» au point de vue thérapeutique et renvoie à l'«entre deux voies» proposé par la théorie de l'*enaction* de Francisco Varella (1991). *L'acceptation* est ainsi proche de l'adaptation et permet pour l'individu de se détacher de contenus psychiques obsédants quel qu'en soit le thème. Ce concept est ainsi très proche de celui de *résilience* qui explique entre autres comment des difficultés de vie importantes n'empêchent pas certaines personnes de pouvoir se reconstruire et se dépasser par la suite (Block et Block, 1980). Cet apprentissage de l'adaptation, nécessitant un haut degré de symbolisation et de mentalisation, explicite et pas seulement implicite, n'est probablement pas sans lien avec la proportion importante de régions associatives dont notre cerveau est doté, avec le fameux ratio «poids du cerveau/

poids du corps» (proportionnellement au poids du corps, le poids du cerveau de l'homme est plus important que chez n'importe quel autre mammifère), et avec l'observation du cerveau comme collection hétérogène de systèmes hautement interconnectés mais fonctionnellement distincts (Purves *et al.*, 2011) qui permet d'intégrer les sensations et stimuli de modalités diverses afin de s'*adapter* au monde environnant et à nos buts et valeurs. Des mécanismes neurobiologiques permettant de mieux comprendre la résistance au stress social ont été proposés et auraient comme corrélats des régions impliquées dans la régulation des émotions (Cooper, Clinard et Morrison, 2015). Ceci étant, l'adaptation en lien avec la psychopathologie est souvent vue comme un problème individuel, en lien avec le stress et une certaine vulnérabilité. Le rôle du cerveau et des structures impliquées dans la mémoire et les émotions, comme l'hippocampe, l'amygdale, le cortex préfrontal, a été particulièrement étudié dans ce contexte (McEwen, 2007) et il est décrit qu'à côté de la charge allostatique, c'est-à-dire de l'accumulation des événements de la vie quotidienne qui produisent un certain stress chronique, à court terme, les hormones associées au stress protègent le corps et promeuvent l'adaptation, ce qui est dénommé *allostasie* (McEwen, 2007). Les expériences précoces affectent la structure et le fonctionnement des régions cérébrales impliquées. Les relations sociales également. Dans ce contexte, si une manière de considérer ces changements serait de les comprendre en terme d'*acclimatation* à un environnement stressant, source de vulnérabilité, une autre manière de considérer ces changements est de les comprendre en terme d'*adaptation* à un environnement ou à un groupe, dans une perspective qui se voudrait alors évolutionniste, éthologique et phénoménologique. Une personne ayant une dépression s'adapterait par exemple à une place et un rôle dans une société où il serait plus adapté de ne pas lutter pour une autre place ou un autre rôle¹. Toutes les relations interindividuelles impliquent une attente, une perception et un engagement qui sont variables en quantité et en qualité. Un rapport de complémentarité ou de symétrie peut en découler. Dans les deux cas, il existe une adaptation de l'un à l'autre, un rapport de dominance/non-dominance qui rappelle quelque part la notion de mâle *alpha*/mâle *bêta* qui est observée chez certains animaux. Notons cependant que chez les humains, le rapport serait avant tout interindividuel et pourrait varier en fonction des différentes relations. Par exemple, encore, l'adaptation d'une personne souffrant d'une schizophrénie pourrait être davantage une adaptation à son monde psychique (interne) qu'au monde intersubjectif (externe), la saillance des informations internes et externes, subjectives et sociales, rentrant

1. Voir également Price (2016) et Sloman (2016).

alors en compétition et résultant en une adaptation qui se trouve être un équilibre symptomatique que la médecine veut soigner¹. D'un point de vue neuroscientifique, les expériences sur la plasticité et les périodes critiques (Purves *et al.*, 2011), et les différences de plasticité du système nerveux en fonction de l'âge, constituent l'une des bases neurobiologiques de la sensibilité beaucoup plus élevée des comportements humains aux modifications qui surviennent lors des premiers stades du développement mais également après, que ces modifications soient normales ou pathologiques. Cela a évidemment des implications en santé mentale, mais également pour l'éducation et l'organisation sociale.

Conclusion

Lorsque l'on envisage l'adaptation sous la loupe des neurosciences, nous voyons que plusieurs champs se déploient. Premièrement, le champ de la *résolution spatiale ou du territoire*, infiniment petit (avec l'adaptation sensorielle et moléculaire) ou infiniment grand (avec l'adaptation groupale et environnementale). Deuxièmement, le champ de l'*imaginaire* et des fantasmes, par lequel les neurosciences seront l'écran sur lequel le grand public peut projeter ses attentes et ses craintes. Les neurosciences deviennent un nouveau média de communication sur de nombreux thèmes qui autrefois étaient repris dans d'autres champs des sciences humaines. Les excès et les dérives ne sont limités que par l'augmentation des connaissances et par les limitations des méthodes qui par ailleurs évoluent constamment. Il faut bien entendu raison garder et nous pouvons nous demander quelle neuro-société nous souhaitons construire. Troisièmement, le champ de la *liberté*, mettant en tension deux voies parallèles et complémentaires mais souvent opposées, à savoir la voie réflexe et neuronale et la voie spontanée et psychique. La liberté se situe aussi au niveau de l'exploration de voies complémentaires permettant d'intégrer les différentes notions préexistantes en un modèle plus global. Le champ de la liberté se lie également au champ de la *temporalité* par exemple dans son opposition relative au déterminisme. La contrainte vers un but déterminé laissant d'autant moins de place à la liberté qu'elle se situe dans une fenêtre temporelle courte. L'histoire de la conceptualisation de l'adaptation montre les méandres conceptuels et moraux que prend la pensée des théoriciens qui se sont penchés sur ce thème. Quatrièmement, le champ du *corps*, corps biologique, pétri de psychisme et s'inscrivant dans une société.

1. Sur la question de l'adaptation schizophrénique, se référer à Burns (2016) et Englebert (2016).

Tous ces niveaux où l'adaptation peut être révélée par les neurosciences qui illustrent alors des mécanismes intra-individuels et inter-individuels permettent de mieux comprendre l'humain, dans son esprit et dans son corps, en essayant de résoudre cette dialectique dans une intégration sociale. Les observations neuroscientifiques restent l'illustration de mécanismes par des méthodologies permettant souvent d'obtenir des illustrations et des images qui rendent compte d'un objet semblant plus objectif. Il ne faut pas que l'image fasse perdre de vue qu'il s'agit avant tout de la mise à jour de mécanismes dont les fonctions restent hypothétiques. Il ne s'agit pas de la révélation de causes. Les avatars cliniques en santé mentale peuvent eux aussi être lus à l'aune des neurosciences, corpus à même de fournir des explications mécanistiques qui pourront peut-être améliorer la prévention, le diagnostic et la personnalisation de la prise en charge thérapeutique des troubles psychiques.

Bibliographie

- ALBERGANTI Michel, «Les neurosciences viennent à la rencontre de la psychiatrie», *Le Monde*, 19 septembre 2003.
- BARBARA Jean-Gaël, «L'adaptation biologique et les neurosciences», journée «Adaptations», journée de rentrée du REHSEIS, organisée par J.G. Barbara, C. Lefève, G. Gachelin, 21 octobre 2008. <http://www.rehseis.cnrs.fr/spip.php?article313>
- BERGSON Henri, *L'évolution créatrice*, Paris, Presses Universitaires de France, 1907, 2013.
- BLOCK J. H. et BLOCK J., «The role of ego-control and ego-resiliency in the origination of behaviour», dans COLLINGS, W.A. (Ed.), *The Minnesota Symposia on Child Psychology* (Vol. 13), Hillsdale, Erlbaum, 1980, p. 39-101.
- BORAUD Thomas et GONON François, «Neurosciences, les limites de la méthode», *Le Monde Sciences et Techno*, 30 septembre 2013.
- BURNS Jonathan, «Schizophrénie et cerveau social: Perspectives neurophilosophiques et évolutionnistes», dans ENGLEBERT, J. et FOLLET, V. (Éds), *Adaptation*, Paris, MJW Édition, 2016.
- BUTTON Katherine S., IOANNIDIS John P. A., MOKRYSZ Claire, NOSEK Brian A., FLINT Jonathan, ROBINSON Emma S. J. et MUNAFO Marcus R., «Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience», *Nature Reviews Neuroscience*, 14(5), 2013, p. 365-76.
- CLÉMENT Evelyne, GUILLAUME Fabrice, TIBERGHEN Guy et VIVICORSI Bruno, «Le cerveau ne pense pas tout seul», *Le Monde diplomatique*, septembre 2014.

- COOPER Matthew A., CLINARD Catherine T. et MORRISON Kathleen E., «Neurobiological mechanisms supporting experience-dependent resistance to social stress», *Neuroscience*, 291C, 2015, p. 1-14.
- Costandi Mo «How do our brains respond when we see someone of a different ethnicity?» *Nature News* (26 June 2012) | doi: 10.1038/nature.2012.10886.
- DEHAENE Stanislas, *Les neurones de la lecture*, Paris, Jacob, 2007.
- DUSENBERY David B., *Sensory Ecology*, New York, W.H. Freeman, 1992.
- ENGLEBERT Jérôme, «Dépasser le paradoxe évolutionniste de la schizophrénie: psychopathologie éthologique et adaptation perpétuelle», dans ENGLEBERT, J. et FOLLET, V. (Éds), *Adaptation*, Paris, MJW Édition, 2016.
- FESTINGER Léon, *A theory of cognitive dissonance*, Stanford University Press, 1957.
- GEYSKENS Tomas, «Imre Hermann's Freudian theory of attachment.». *International Journal of Psychoanalysis*, 84(6), 2003, p. 1517-1529.
- GUÉDENEY Nicole, GUÉDENEY Antoine. *L'attachement: approche théorique. Du bébé à la personne âgée*. Masson, 2009.
- GUILLAUME Fabrice, TIBERGHIE Guy et BAUDOUIN Jean-Yves, *Le cerveau n'est pas ce que vous pensez. Images et mirages du cerveau*, Presses universitaires de Grenoble, 2013.
- HAYES Steven C., STROSAHL Kirk D. et WILSON Kelly G., *Acceptance and Commitment Therapy: An Experiential Approach to Behavior Change*, New York, The Guilford Press, 2003.
- IOANNIDIS John P. A., «Why most published research findings are false», *PLoS Med.* 2, e124, 2005.
- KUBOTA Jennifer T, BANAJI Mahzarin R et PHELPS Elizabeth A., «The neuroscience of race», *Nature Neuroscience*, 15(7), 2012, p. 940-948.
- LINEHAN Marsha M., *Cognitive-Behavioral Treatment of Borderline Personality Disorder*, New York, The Guilford Press, 1993.
- LUCAS Jeffrey R., BRODIN Anders, DE KORT Selvino R. et CLAYTON Nicolas S., «Does hippocampal size correlate with the degree of caching specialization?», *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, 271(1556), 2004, p. 2423-2429.
- MASI Franco (de), «The psychodynamic of panic attacks: a useful integration of psychoanalysis and neuroscience», *International Journal of Psychoanalysis*, 85(Pt 2), 2004, p. 311-336.
- FESTINGER Léon, *A theory of cognitive dissonance*, Stanford University Press, 1957.
- McEWEN Bruce S., «Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain.», *Physiological Reviews*, 87(3), 2007, p. 873-904.

- MERTON Robert King, *Social theory and social structure*, New York, Simon & Schuster, 1968.
- MEYNIÉ Florent, SAFRA Lou et PESSIGLIONE Mathias, «How the brain decides when to work and when to rest: dissociation of implicit-reactive from explicit-predictive computational processes», *PLoS Computational Biology*, 10(4), 2014, p. 1-16.
- MIKOLAJCZAK Moïra et DESSEILLES Martin (coordinateurs), *Traité de régulation des émotions*, Bruxelles, De Boeck, 2012.
- MORIN Hervé, «Que pensent et que veulent les neurosciences cognitives?», *Revue Cités*, 60, 2014.
- OULLIER Olivier (Coordinateur), *Le cerveau et la loi : analyse de l'émergence du neurodroit*, Centre d'analyse stratégique, 2012.
- PHELPS Elizabeth A., O'CONNOR Kevin J., CUNNINGHAM William A., FUNAYAMA E. Sumie, GATENBY J. Christopher, GORE John C. et BANAJI Mahzarin R., «Performance on indirect measures of race evaluation predicts amygdala activation», *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, 2000, p. 729-738.
- PIAGET Jean et INHELDER Bärbel, *The Psychology of the Child*, New York, Basic Books, 1972.
- PRICE John S., «Territoire, rang social et humeur dépressive : l'histoire d'une idée», dans ENGLEBERT, J. et FOLLET, V. (Éds), *Adaptation*, Paris, MJW Édition, 2016.
- PURVES Dale, AUGUSTINE George J., FITZPATRICK David, HALL William, LAMANTIA Anthony-Samuel, MCNAMARA James O. et WHITE Léonard, *Neurosciences*, Bruxelles, De Boeck, 2011.
- REY Alain, *Dictionnaire culturel de la langue française*, Paris, Le Robert, 2005.
- REVONSUO Antti, «The reinterpretation of dreams: An evolutionary hypothesis of the function of dreaming», *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 2000, p. 793-1121.
- SELYE Hans, *Le Stress de la vie*, Paris, Gallimard, 1962.
- SLOMAN Leon, «L'attachement et le rang social confrontés à trois niveaux d'adaptation : implications cliniques», dans ENGLEBERT, J. et FOLLET, V. (Éds), *Adaptation*, Paris, MJW Édition, 2016.
- SPENCER Herbert, *The principles of Biology*, London, Williams and Norgate, 1864.
- VARELA Francisco, THOMPSON Evan et ROSCH Eleanor, *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*, Cambridge, MIT Press, 1991.
- WALLISCH Pascal, LUSIGNAN Michael E., BENAYOUN Marc D., BAKER Tanya I., DICKEY Adam Seth et HATSOPOULOS Nicholas G., *MATLAB for Neuroscientists: An Introduction to Scientific Computing in MATLAB*, Londres/Waltham/San Diego, Academic Press, 2008.