

L'ENCÉPHALE

Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.em-consulte.com/produit/ENCEP

MÉMOIRE ORIGINAL

Le plaisir : conception neurobiologique et conception freudienne

Pleasure: Neurobiological conception and Freudian conception

A. Chenu*, J.-P. Tassin

Inserm U952, université Paris VI (UPMC), 7-9, quai Claude-Bernard, 75005 Paris, France

Reçu le 17 octobre 2011 ; accepté le 6 juin 2013

MOTS CLÉS

Plaisir ;
Récompense ;
Renforcement ;
Motivation ;
Théorie freudienne

KEYWORDS

Pleasure;
Reward;
Reinforcement;
Motivation;
Freudian theory

Résumé Après maintes controverses, le débat entre psychanalyse et neurosciences reste vivace, d'autant que la théorie freudienne demeure une référence chez un certain nombre de praticiens hospitaliers et d'enseignants universitaires des champs de la psychiatrie et de la psychologie. Plutôt que d'entretenir les antagonismes de ces deux approches, il paraît plus constructif de favoriser leur dialogue. La confrontation sur un concept précis des postulats respectifs de chaque discipline nous semble propice à une saine remise en cause. La théorie freudienne du plaisir, de par son enracinement biologique, se prête aisément à ce type d'exercice. Notre objectif dans cet article vise à confronter les présupposés biologiques de cette théorie à nos connaissances neuroscientifiques contemporaines. L'examen des données fournies par les neurosciences sur les fonctions du plaisir et ses substrats neurobiologiques procure plusieurs enseignements. Il confirme la finalité homéostatique que Freud confère au plaisir lorsque ce dernier répond à la satisfaction d'un besoin interne. Il permet également d'élucider certains écueils de la théorie freudienne, telle la coexistence de plaisir et d'excitation. Enfin, il conduit à montrer qu'en se focalisant sur la fonction de gratification délivrée à l'issue de la satisfaction, le modèle freudien du plaisir omet de rendre compte de la fonction d'incitation à l'action. Ce modèle privilégie ainsi la modalité hédonique du circuit de la récompense au détriment de sa modalité motivationnelle.

© L'Encéphale, Paris, 2013.

Summary Despite many controversies the debate between psychoanalysis and neuroscience remains intense, all the more since the Freudian theory stands as a reference for a number of medical practitioners and faculty psychiatrists, at least in France. Instead of going on arguing we think that it may be more constructive to favour dialogue through the analysis of a precise concept developed in each discipline. The Freudian theory of pleasure, because it is based on biological principles, appears an appropriate topic to perform this task. In this paper, we aim at comparing Freud's propositions to those issued from recent findings in Neuroscience. Like all emotions, pleasure is acknowledged as a motivating factor in contemporary models. Pleasure

* Auteur correspondant. 50, rue Broca, 75005 Paris, France.
Adresse e-mail : a.chenu-27@laposte.net (A. Chenu).

can indeed be either rewarding when it follows satisfaction, or incentive when it reinforces behaviours. The Freudian concept of pleasure is more univocal. In Freud's theory, pleasure is assumed to be the result of the discharge of the accumulated excitation which will thus reduce the tension. This quantitative approach corresponds to the classical scheme that associates satisfaction and pleasure. Satisfaction of a need would induce both a decrease in tension and the development of pleasure. However, clinical contradictions to this model, such as the occasional co-existence between pleasure and excitation, drove Freud to suggest different theoretical reversals. Freud's 1905 publication, which describes how preliminary sexual pleasures contribute to an increased excitation and a sexual satisfaction, is the only analysis which provides an adapted answer to the apparent paradox of pleasure and excitation co-existence. Studies on the neurobiological mechanisms responsible for the development of pleasure may help to fill this gap in the Freudian theory. Activity of the mesolimbic dopaminergic pathway is strongly associated with the reward system. Experimental studies performed in animals have shown that increased dopaminergic activity in the ventral tegmental area (VTA, where dopaminergic cell bodies lie) results either from an unexpected reward or, after recognition of the reward characteristics, from the anticipation of the reward. Therefore, anticipation of a satisfaction activates neurochemical pleasure mechanisms and reinforces behaviour which facilitates its obtention. In this way, pleasure contributes to an increased level of organism excitation. In addition to these data, neuroscience studies have confirmed, as proposed by Freud, the homeostatic role of pleasure when the latter is triggered by an internal need. However, these studies have also indicated that, unlike proposed by Freud, pleasure is not only the result of obtaining a satisfaction but has also a role in the promotion of action. In sum, neuroscience suggest that the Freudian model favours the hedonic modality of reward circuit to the detriment of its motivational modality. © L'Encéphale, Paris, 2013.

Introduction

Le débat entre neurosciences et psychanalyse, promu par les critiques de Karl Popper [1] et d'Adolph Grünbaum [2] sur la validité scientifique de la psychanalyse, a donné lieu depuis plusieurs années à de nombreuses controverses. L'une des dernières en date est celle provoquée par la publication du *Livre noir de la psychanalyse*, sous la direction de Catherine Meyer [3], rassemblant les argumentaires de quarante personnalités contestant la psychanalyse.

D'autres auteurs se sont attachés à nouer un dialogue entre ces deux disciplines ou à préciser les conditions susceptibles de le favoriser. Dans ses articles de 1998 et 1999, Eric Kandel [4,5] dresse un bilan sans concession des insuffisances méthodologiques de la psychanalyse (généralisation à partir de cas cliniques individuels, absence de validation expérimentale des hypothèses), mais il recommande également plusieurs préceptes aptes à susciter son renouvellement qu'il subordonne à un rapprochement avec la biologie et les sciences cognitives. Cette convergence entre neurosciences et psychanalyse ne peut s'envisager, selon Daniel Widlöcher [6], sans renoncer à une conception dualiste, soutenue peu ou prou par certains psychanalystes distinguant le déterminisme des événements psychiques et celui des mécanismes physiologiques. Il observe de plus que l'adoption d'une conception moniste implique comme corollaire un principe de compatibilité entre les modèles psychanalytique et neuroscientifique. Cette exigence de compatibilité est également affirmée par Marc Jeannerod [7,8] et Nicolas Georgieff [9].

En accord avec ces principes, il nous semble utile de confronter les présupposés théoriques de la psychanalyse aux acquis des neurosciences afin d'en vérifier la

compatibilité et la pertinence. Toutes les notions de la métapsychologie ne se prêtent naturellement pas à la recherche de corrélats neurobiologiques. Le concept de plaisir, prépondérant dans la compréhension économique de la vie psychique chez Freud, souscrit parfaitement à cette exigence. Nous nous proposons donc, dans cet article, de confronter sur ce concept l'approche des neurosciences et celle de la psychanalyse freudienne. Nous analyserons les différents apports des neurosciences en se focalisant dans un premier temps sur les caractéristiques et finalités du plaisir, puis ultérieurement sur ses substrats neurobiologiques, pour les comparer aux présupposés biologiques du modèle freudien.

Caractéristiques et finalités du plaisir

Afin de mieux appréhender sa finalité, il est utile tout d'abord de replacer le plaisir dans le contexte plus général des émotions. En étudiant la distribution des émotions chez des sujets masculins et féminins, Lang, Bradley et Cuthbert [10] ont identifié deux dimensions affectives bipolaires, le plaisir (plaisant versus déplaisant) et l'excitation (calme versus agité), confirmant ainsi des travaux antérieurs [11]. La dichotomie des émotions, plaisantes ou déplaisantes, étaye selon ces auteurs l'hypothèse d'une réactivité émotionnelle organisée par deux systèmes de motivation sous-jacents, l'un appétitif et l'autre aversif.

La classification des émotions selon leur valence positive (agréable) ou négative (désagréable) semble effectivement en adéquation avec l'existence de deux grands systèmes de motivation comportementale, suggérée par différents neurobiologistes. Selon Davidson et Irwin [12], les émotions

positives, telles que la joie ou le plaisir, seraient liées au système appétitif, alors que les émotions négatives, comme la peur ou le dégoût, serviraient le système aversif d'évitement. Cette approche est également celle de Pierre Karli [13] qui se réfère à l'existence du circuit de la récompense, découvert par Olds et Milner [14], et du circuit de l'aversion, proposé par Delgado et al. [15], pour expliquer les processus de motivation et de décision. Le premier contribue par des affects plaisants au renforcement positif des comportements d'appétence, alors que le second vise par le déplaisir à l'évitement des conduites liées à un danger. Comme le souligne Joseph Ledoux [16], les émotions placent ainsi le cerveau dans un état accroissant la probabilité d'une réponse instrumentale efficace. Elles sont à considérer comme des facteurs de motivation des comportements [17].

Définition du plaisir

Le plaisir correspond à une sensation ou une émotion agréable, source de bien-être et de contentement. Il est souvent défini par opposition à la souffrance ou à la douleur. Le plaisir est fréquemment associé à la satisfaction d'un désir ou d'un besoin. Mais d'aucuns considèrent qu'il s'agit là d'une acception restrictive, inapte à caractériser toutes les gammes du plaisir. Il convient donc avant tout de préciser les différents types de plaisirs, sachant que nous ne retiendrons pas ici les plaisirs artificiels, liés à la consommation de substances toxicomanogènes.

Le plaisir des sens est le plus commun des plaisirs naturels. Il fait partie de ce que certains dénomment le plaisir viscéral [18]. Ce dernier accompagne la satisfaction d'un besoin physique (alimentaire, sexuel...) et demeure comme tel, associé au fonctionnement des appareils végétatif et de relation. Le plaisir moral ou social est de nature différente. Il ne répond pas à un besoin somatique mais psychique. Il accompagne les satisfactions d'amour, d'amitié, de pouvoir ou de reconnaissance sociale. Le plaisir esthétique et intellectuel, enfin, est associé plus étroitement à l'activité cérébrale. Il est suscité par des activités culturelles comme la peinture, la musique, la lecture ou des activités ludiques. Il est également assimilé au plaisir de penser, tel celui induit par une interrogation philosophique ou par la résolution d'un problème mathématique.

L'alliesthésie ou l'influence de l'état du corps sur les sensations de plaisir

Différentes expériences menées par Michel Cabanac [19] montrent qu'une modification du milieu interne de l'organisme se répercute sur les sensations de plaisir. Ainsi, selon l'état interne d'un sujet, une même stimulation pourra provoquer un sentiment agréable ou désagréable. Supposons par exemple qu'un individu soit immergé dans un bain d'eau froide. S'il plonge sa main dans un récipient d'eau chaude, il éprouvera une sensation de plaisir, alors que s'il plonge celle-ci dans un récipient d'eau froide, il subira une sensation de déplaisir. Les résultats obtenus seront inverses pour un sujet immergé dans un bain d'eau chaude.

Des observations similaires ont été effectuées pour les sensations gustatives et olfactives. Ce processus est décrit

sous le nom d'alliesthésie. Il témoigne de l'influence de l'état interne de l'organisme sur les éprouvés de plaisir ou de déplaisir. Ces derniers semblent favoriser le retour à un état d'équilibre et apparaissent ainsi, comme le souligne Jean-Didier Vincent [20], au service de l'homéostasie.

Les relations entre satisfaction, récompense et plaisir

Cette finalité homéostatique du plaisir semble également présente dans les liens unissant motivation, satisfaction et plaisir. La motivation peut être assimilée à la force interne qui pousse un individu à agir, c'est-à-dire à entreprendre une action afin d'atteindre un but. Elle est suscitée par des facteurs endogènes ou exogènes. Les premiers sont en relation étroite avec les besoins internes de l'organisme (alimentation, sexualité...). Les seconds se rapportent aux stimulations externes et représentent l'influence de l'environnement sur la conduite d'un sujet.

Selon le modèle de « réduction de tension », la naissance d'un déséquilibre biologique dans l'organisme se manifeste par un état de besoin, tel que la faim ou la soif. Ce besoin se traduit par une tension, source d'inconfort, qui motive le sujet à agir. Il dirige alors son activité vers la recherche d'un objet susceptible de résorber son déséquilibre. L'acquisition de ce dernier permet au sujet de mettre fin à la tension et d'obtenir la satisfaction. Celle-ci s'accompagne d'une sensation de plaisir, ayant valeur de récompense. Précisons que pour différents auteurs un objet ou un événement qualifié de récompense se définit par trois aspects, sa capacité à induire un sentiment subjectif de plaisir (l'aspect hédonique), sa faculté à susciter le désir et la recherche de tels stimuli (la motivation), son impact positif sur l'apprentissage (le renforcement) [21,22].

Dans cette approche très classique, les motivations issues des facteurs endogènes sont liées à la résorption des besoins. Cette tendance est conforme aux finalités des processus de régulation décrits par Claude Bernard [23] et Walter Cannon [24]. Ces processus homéostatiques concourent à la survie de l'organisme en préservant la constance de son milieu interne. Le maintien de cet équilibre nécessite de réguler toute variation des conditions physico-chimiques de l'organisme et donc de répondre à ses besoins élémentaires. L'activité intentionnelle dirigée vers ce but est renforcée par les sensations de plaisir.

Le plaisir comme renforcement positif

L'impact du plaisir sur nos réactions et nos conduites a été énoncé par différents auteurs à la fin du XIX^e siècle. Alexander Bain et Herbert Spencer¹, contemporains de Darwin, attribuent au plaisir un rôle adaptatif dans l'évolution des espèces. Ils observent que les mouvements suivis de plaisir sont sélectivement renforcés, alors que ceux qui s'accompagnent de déplaisir sont progressivement délaissés et disparaissent. Les stimulations plaisantes favorisent une décharge énergétique forte vers les muscles en action et stimulent ainsi les canaux moteurs, contrairement aux

¹ Cités par Jean-Didier Vincent [20].

stimuli déplaisants. Selon ces auteurs, ce lien entre sensations et comportements répond à un but, l'adaptation de l'espèce. Ce qui est bon pour la conservation de la vie suscite du plaisir, ce qui l'en détourne du déplaisir ou de la douleur [25].

Ce principe de renforcement a été repris par Edward Thorndike [26,27] sous le nom de *loi de l'effet*. Selon ce dernier, un lien entre un stimulus et une réponse comportementale est renforcé s'il s'accompagne d'un état satisfaisant pour l'organisme, c'est-à-dire d'une récompense. La présence d'une satisfaction augmente ainsi la probabilité de répétition d'un comportement, tandis que celle d'une insatisfaction tend à la réduire.

La théorie freudienne du plaisir

Il peut sembler étonnant de constater que si le plaisir est une notion fondamentale de sa métapsychologie, peu de textes de Freud décrivent avec précision sa pensée sur cette notion. Il énonce en quelques lignes sa première conception dans *l'Esquisse* en 1895 [28], confirme celle-ci en 1915 dans *Pulsions et destins de pulsions* [29], pour n'y revenir avec plus de précision qu'en 1920 dans la deuxième topique [30] et en 1924 dans *Le problème économique du masochisme* [31]. Son approche sur cette notion restera inchangée et subordonnée à la perspective neurobiologique de ses premiers écrits. Tout au plus essaiera-t-il de nuancer sa définition initiale, purement quantitative, pour dissiper ce qui lui apparaît comme un paradoxe, la coexistence de tension et de plaisir.

Définition du plaisir par opposition au déplaisir

Les développements de *l'Esquisse* [28] reposent sur un postulat fondamental, la tendance de l'appareil psychique à se débarrasser des quantités d'excitation. C'est à partir de cette dimension quantitative que Freud définit les sensations de douleur et de plaisir. Il explique tout d'abord la douleur par un afflux d'excitation et son accumulation dans le système neuronique. Il définit ensuite le plaisir par opposition à la douleur et au déplaisir. Si l'accumulation de quantité d'excitation est à l'origine de la sensation douloureuse, a contrario la décharge de cette même quantité procure une sensation de plaisir. Le déplaisir traduit une augmentation de tension, alors que le plaisir correspond à sa diminution. Plaisir et déplaisir résultent ainsi directement de la charge quantitative des neurones ω de perception. Ils sont sous la gouverne du principe d'inertie qui vise la décharge de toute excitation.

Lorsqu'il étudie *l'épreuve de satisfaction*, dans les chapitres suivants de *l'Esquisse*, Freud revient sur la notion de décharge. Il subordonne la satisfaction à une relation objectale, susceptible de soulager l'enfant d'une accumulation de quantité d'excitation, c'est-à-dire d'un besoin. Ce schéma s'apparente au modèle de « réduction de tension » associant satisfaction et plaisir. La naissance d'un besoin suscite une tension déplaisante. Celle-ci provoque la recherche de l'objet susceptible de l'apaiser. L'objet apporte la satisfaction qui, tout en annulant cette tension, s'accompagne d'une sensation de plaisir. Le plaisir est ainsi le corollaire de la satisfaction d'un besoin.

Le plaisir freudien au service de l'homéostasie

La conception freudienne du plaisir s'affine en 1920 [30], lorsque Freud assimile principe de plaisir et constance. Il situe dès lors le plaisir dans une perspective homéostatique. Si le plaisir et le déplaisir traduisent toujours une augmentation ou une réduction de la tension, l'un et l'autre sont au service d'une tendance générale du psychisme qui vise à la constance du milieu interne.

Cette conception économique n'est pas invalidée par les modèles actuels du plaisir. La relation entre besoin, satisfaction et plaisir est un modèle classique et admis, le plaisir ayant valeur ici de récompense. De plus, comme le suggère Freud, le plaisir, lorsqu'il résulte de la satisfaction d'un besoin interne, semble effectivement au service des mécanismes de régulation homéostatique. Ainsi que mentionné précédemment, certaines sensations de plaisir favorisent en effet le retour à l'équilibre du milieu interne [19].

Paradoxe de la coexistence de plaisir et de tension

Si par certains aspects l'approche freudienne du plaisir supporte l'épreuve du temps, un point demeure néanmoins litigieux. Il s'agit naturellement de l'assimilation univoque du plaisir à la réduction de l'excitation, ainsi que l'approche purement quantitative sous-jacente à cette construction théorique. C'est d'ailleurs sous cet angle que la théorie freudienne suscite toujours les plus vives controverses. L'observation clinique de la coexistence de plaisir et de tension, infirmant ce modèle, conduit Freud à quelques revirements théoriques.

En 1915, dans *Pulsions et destins de pulsions* [29], il formule des doutes sur les liens unissant les sensations de plaisir ou déplaisir et les fluctuations quantitatives de l'excitation. Sans remettre totalement en cause l'assimilation du plaisir à une diminution de l'excitation, il indique néanmoins que de telles relations, loin d'être univoques, sont variées et complexes. Mais en 1920, dans les propos introductifs d'*Au-delà du principe de plaisir* [30], il s'appuie sur l'approche psychophysique de Fechner [32], définissant le plaisir comme ce qui se rapproche de la stabilité et le déplaisir comme ce qui s'en éloigne, pour réaffirmer sa position première qui assimile le plaisir à la réduction des quantités d'excitation et le déplaisir à leur augmentation. Il nuance néanmoins sa position dans les dernières pages de son écrit, en constatant qu'une tension suscite tout autant des éprouvés plaisants que déplaisants.

Freud développe la distinction entre tension et déplaisir en 1924, dans *Le problème économique du masochisme* [31]. Il indique que l'accroissement et la diminution de l'excitation ne traduisent que les sentiments de tension. Il cite l'état d'excitation sexuelle comme l'exemple le plus marquant de la coexistence d'une augmentation de tension et d'une sensation de plaisir. Dès lors, il lui semble impossible de réduire les sensations de plaisir et déplaisir au seul facteur quantitatif de l'excitation. Il ajoute donc à ce dernier un élément qualitatif sur lequel il reste très imprécis : « peut-être s'agit-il du rythme, de l'écoulement temporel des modifications, des montées et des chutes de la quantité d'excitation ; nous ne le savons pas ».

Distinction du plaisir érogène d'excitation et du plaisir lié à la satisfaction

Pour Freud [30], l'extinction post-orgasmique est l'exemple type d'une décharge complète de toute excitation. Il assimile souvent le plaisir sexuel au paradigme du plaisir. Mais si le plaisir orgasmique corrobore la théorie freudienne, il n'en va pas de même des plaisirs préliminaires qui induisent une augmentation de l'excitation. Lorsqu'il décrit ces derniers [33], Freud reconnaît que la stimulation d'une zone érogène suscite deux phénomènes conjoints, une sensation de plaisir érogène et une augmentation de l'excitation sexuelle. Il attribue au plaisir érogène la fonction de préparer un plaisir plus important encore, le plaisir de l'orgasme. Il prend soin de distinguer ces deux formes de plaisir. Le plaisir préliminaire, suscité par la stimulation des zones érogènes, correspond à une prime d'incitation. Le plaisir orgasmique s'en distingue par le soulagement qu'il procure. Il est le plaisir de la satisfaction sexuelle qui accompagne l'extinction de la tension libidinale.

Dans cette évolution progressive vers le plaisir maximal, Freud concède à la tension sexuelle un rôle éminent. Il s'appuie sur des résultats expérimentaux pour indiquer qu'un certain degré de tension sexuelle est sans doute un préalable nécessaire à l'excitation des zones érogènes. De plus, il considère que l'acte sexuel lui-même est subordonné à l'accumulation d'un niveau suffisant de tension sexuelle. S'il se refuse toujours à associer plaisir et tension, il reconnaît néanmoins que celle-ci est au service de celui-là.

Que retenir de ces propositions? Loin d'être totalement réfutées, elles sont au contraire, pour certains aspects, confirmées par la physiologie contemporaine. Ainsi, Freud affirme avec raison qu'un degré de tension sexuelle est un préalable nécessaire au fonctionnement des zones érogènes (sensibilité accrue des récepteurs) et à la transmission de l'excitation sexuelle vers le système nerveux central. De même, lorsqu'il décrit un processus d'accumulation nécessaire à l'obtention du terme de l'acte sexuel, il ne s'éloigne guère du mécanisme des récepteurs liés à l'orgasme (les corpuscules de Krause-Finger localisés dans le gland pénien ou clitoridien), qui constituent un potentiel sensitif avant de délivrer un message sensitif maximal à l'origine de l'orgasme [18]. Mais le plus surprenant est sans doute de constater qu'en attribuant au plaisir érogène un rôle d'incitation il découvre dès 1905 l'autre fonction du plaisir, celle qui pousse vers l'action, qu'il négligera ensuite. Freud ne fut jamais aussi près d'élucider le lien entre plaisir et tension. Faute de reconnaître deux fonctions du plaisir et non comme il le crut deux plaisirs distincts, il ne sut tirer parti de son judicieux développement.

Neurobiologie du plaisir

Le circuit de la récompense

Le comportement d'auto-stimulation cérébrale mis en évidence par Olds et Milner [14] est à l'origine de progrès importants dans la compréhension et la localisation de certains mécanismes du plaisir. Le protocole expérimental repose sur le placement d'une électrode de stimulation électrique dans l'hypothalamus latéral du cerveau d'un rat.

Ce dernier a la possibilité de l'activer par le biais d'un levier. L'animal ne cesse dès lors, jusqu'à l'épuisement, de pratiquer cette auto-stimulation. Cette expérience eut le mérite de mettre en évidence la prépondérance de certains centres nerveux dans l'obtention du plaisir. Ces régions, tel le faisceau médian du télencéphale, sont identifiées au circuit de la récompense. Ce protocole fut reproduit avec les mêmes effets chez la plupart des vertébrés. Chez l'homme, ce type de stimulation effectuée à des fins thérapeutiques suscite des impressions d'aise ou de joie qui poussent le sujet à demander sa répétition [34].

Marrama, Carani et Piccinini [18] mentionnent d'autres enseignements obtenus à partir de protocoles voisins [35]. De légères variations dans la localisation de la zone d'auto-stimulation ne modifient pas la sensation de plaisir, mais engendrent en revanche une modification des comportements associés. Dans le cas de la stimulation de l'aire septale la sensation de plaisir s'accompagne de calme, alors qu'en cas de stimulation de la bandelette longitudinale médiane elle semble renforcer l'excitation et la réactivité de l'animal. Ces observations corroborent des études antérieures, témoignant d'une hypoactivité en cas d'auto-stimulation d'aires du système limbique, par opposition à une hyperactivité en cas d'auto-stimulation des sites du faisceau médian du télencéphale [36]. Pour expliquer ces comportements, Stein et Belluzzi [37] supposent l'existence de deux formes de plaisir. Le premier serait incitatif. Il renforcerait l'initiative et l'activité, contribuant ainsi à élever le niveau d'excitation. Le second interviendrait à l'issue de la satisfaction, dans un contexte de diminution de l'excitation, de détente et de quiétude. Il semble ainsi que le plaisir puisse accompagner tout autant l'augmentation que la diminution des niveaux d'excitation et d'activité.

Lien entre dopamine et circuit de la récompense

Suggéré dans les années 1960 [38], le lien entre dopamine et circuit de la récompense a été proposé par Roy Wise en 1978 [39], en observant que les substances inhibitrices de la fonction dopaminergique tendent à interrompre les conduites d'auto-stimulation, alors que les stimulants dopaminergiques favorisent ce comportement. Les travaux d'autres auteurs, notamment sur les mécanismes de l'addiction, ont permis par la suite de préciser les structures cérébrales impliquées dans le circuit de la récompense. Di Chiara et Imperato [40] ont ainsi montré que le point commun des substances addictives (opiacés, cocaïne, nicotine, alcool) est de stimuler la fonction dopaminergique mésencéphalique et d'augmenter plus spécifiquement le niveau de dopamine dans le noyau accumbens.

S'ils restent discutés, les mécanismes d'action du circuit de la récompense sont approximativement connus [41,42]. Ils reposent sur l'interaction de la voie descendante du faisceau médian du télencéphale et de la voie dopaminergique mésolimbique ascendante. Dans un premier temps, la détection d'un contexte de récompense est effectuée par le cortex préfrontal ou l'amygdale. Elle se traduit ensuite par l'activation des fibres descendantes du faisceau médian du télencéphale. Ces dernières stimulent alors les neurones à dopamine de l'aire tegmentale ventrale. L'excitation de ces cellules entraîne, via leurs projections axonales

ascendantes, la libération de dopamine principalement dans le noyau accumbens, mais également dans d'autres structures telles que l'aire septale latérale, l'amygdale, le cortex entorhinal, le cortex préfrontal et l'hippocampe. Le noyau accumbens contribue en dernier ressort, de par ses projections vers le pallidum ventral, à l'expression de comportements suscités par les récompenses attendues [43].

Le lien entre dopamine et plaisir demeure toutefois l'objet de controverses. Si certains auteurs, à l'instar de Roy Wise [44], attribuent au système dopaminergique mésolimbique un rôle prédominant dans les sensations hédoniques, d'autres considèrent que son activation est seulement liée aux propriétés prédictives ou motivationnelles du stimulus de récompense. Berridge et Robinson [45] se placent dans cette dernière perspective. Rappelons qu'ils distinguent trois composantes dans le processus de récompense : l'incitation à rechercher des stimuli appétitifs (*wanting*) ; la sensation de plaisir (*liking*) ; les effets positifs d'une récompense sur l'apprentissage (*learning*). La première correspond à la motivation, ce qui pousse à rechercher la récompense. La deuxième recouvre l'impact hédonique de la récompense, c'est-à-dire le plaisir ressenti. La troisième rend compte de son rôle de renforcement. Selon ces auteurs, le système dopaminergique ne serait pas associé à l'expression des sensations hédoniques. Il contribuerait en revanche à la motivation, à l'état de recherche de la récompense.

D'autres neurotransmetteurs, monoamines et opioïdes endogènes, interviennent dans le circuit de la récompense, notamment par leurs actions sur les neurones dopaminergiques. À partir de nos travaux sur les modifications comportementales dans les cas de dépendance aux drogues, nous avons formulé [46] plusieurs hypothèses sur les interactions de la noradrénaline, la sérotonine et la dopamine. L'augmentation des niveaux de noradrénaline et de sérotonine pourrait favoriser l'excitation des neurones dopaminergiques de l'aire tegmentale ventrale, via respectivement les récepteurs $\alpha 1b$ -adrénergiques (corticaux) et 5-HT_{2A} (ATV).

Seuil de dopamine et niveau thymique

Les travaux de Wolfram Schultz et al. [47] apportent des précisions sur l'impact de l'activité des neurones dopaminergiques dans les différentes phases du plaisir, de l'anticipation à l'obtention de la récompense. À partir d'expériences effectuées chez le singe, ils montrent qu'il existe un niveau de base dans l'activité des neurones à dopamine de l'aire tegmentale ventrale et de la substance noire. La présence d'un signal précurseur de plaisir se traduit par une activation brève des neurones à dopamine, suscitant un dépassement de ce niveau. Lorsque survient la récompense, les niveaux d'activité des neurones à dopamine restent identiques à leur niveau de base. Mais a contrario, l'absence d'une récompense attendue provoque la diminution de l'activité des neurones à dopamine en dessous de leur niveau de base, ce qui se traduit chez l'animal par une sensation de frustration.

Les auteurs interprètent ces observations de la manière suivante. Les neurones dopaminergiques sont activés par

les signes précurseurs d'un événement appétitif, donc par l'anticipation d'une récompense. Ils le sont également lors de l'arrivée de cette récompense quand son amplitude ou sa temporalité ne correspondent pas aux prédictions. Si l'événement appétitif est meilleur que prévu ou s'il est inattendu, ils émettent un signal positif (augmentation de leur activité) ; si cet événement correspond aux prévisions, aucun signal n'est transmis (stabilité de leur activité) ; si l'événement appétitif est moins bon que prévu, ils envoient alors un signal négatif (diminution de leur activité).

Selon ces hypothèses, le seuil de fluctuation de dopamine refléterait les éprouvés de plaisir ou déplaisir. Il pourrait être assimilé au niveau thymique défini en psychiatrie [48]. Le dépassement de ce seuil, provoqué par l'obtention inattendue d'une satisfaction, se traduirait par une sensation de plaisir. Au contraire la baisse de dopamine, en dessous de ce seuil, susciterait des sensations désagréables de mal-être ou de manque.

Nous trouvons dans ce modèle une confirmation des idées avancées précédemment. Le plaisir n'est pas seulement concomitant d'une récompense due à la satisfaction, mais il l'est tout autant, si ce n'est plus, de son anticipation. Au niveau de « l'échelle thymique », la dopamine est alors à son niveau le plus haut. La seule perspective d'une satisfaction active les mécanismes du plaisir et renforce ainsi la motivation de l'individu à tendre vers celle-ci.

Les modalités d'expression du circuit de la récompense

À l'issue de cet examen des données neurobiologiques, nous sommes plus à même de préciser les formes d'expression du circuit de la récompense. Les travaux décrits ci-dessus s'accordent à reconnaître deux modalités. La première est motivationnelle. La dimension incitative liée au plaisir est alors prévalente. Le plaisir renforce positivement l'initiative et l'activité susceptible de procurer une récompense. L'anticipation d'un événement appétitif active le système de récompense, stimule les voies dopaminergiques et renforce ainsi la motivation de l'individu. La seconde modalité est plus spécifiquement liée à l'impact hédonique. Elle intervient dans un contexte de détente. Le plaisir accompagne la satisfaction et prend alors valeur de gratification.

L'impact du plaisir n'est donc pas univoque. Il peut inciter à l'action. Il renforce les prédispositions à agir en cas de perspectives appétitives, comme d'autres émotions (peur, colère) le font en cas de perspectives aversives. Il intervient également comme gratification, à l'issue de la satisfaction. Dans ces deux aspects distincts, le rôle du système de récompense de même que la médiation du système limbique, par référence aux situations passées, sont prépondérants.

Les interrogations de Freud sur le lien unissant tension et plaisir trouvent ainsi une réponse. Si le plaisir est associé dans certains cas à la réduction de l'excitation et dans d'autres cas à son accroissement, c'est parce que sa fonction est plus étendue que celle de simple sensation hédonique. Le plaisir intervient également comme facteur de motivation et renforcement de l'action. Dans ce dernier contexte, il contribue à l'augmentation du degré d'excitation de l'organisme. On ne peut donc s'en tenir à la conception

freudienne, visant à le restreindre à la suppression des tensions et à l'identifier à la « prime de la satisfaction ».

Conclusions sur la théorie freudienne du plaisir

Rappelons pour finir les enseignements de cette confrontation entre la conception freudienne du plaisir et les connaissances neuroscientifiques contemporaines. Cette théorie se situe dans une perspective homéostatique qui n'est pas réfutée. Elle repose néanmoins sur une approche trop quantitative, qui assimile le plaisir à la décharge de la quantité d'excitation accumulée et à la réduction de la tension. Les démentis de la clinique ont contraint Freud à nuancer progressivement son propos. Son tort fut sans doute d'associer trop étroitement satisfaction des besoins et plaisir. Si les circuits du plaisir sont impliqués dans la satisfaction, ils sont également susceptibles de l'anticiper, d'intervenir en amont et, à ce titre, de favoriser l'action et l'excitation.

Comme nous l'avons souligné, le plaisir ne se limite pas au rôle de sensation hédonique délivrée à l'issue de la satisfaction. Il agit tout autant comme facteur d'incitation à l'action. Le plaisir, comme les autres émotions, est une source de motivation. Il suscite les comportements d'appétence, alors que le déplaisir vise à éviter les conduites induisant un danger. Cette contribution du plaisir à l'action n'apparaît pas dans le modèle freudien. En somme, on peut reprocher à ce dernier de ne pas rendre compte de la coexistence de plusieurs modalités dans le circuit de la récompense, l'une motivationnelle et l'autre hédonique.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Popper KR. Conjectures et réfutations : la croissance du savoir scientifique, 1962. Paris: Payot; 1985.
- [2] Grünbaum A. Les fondements de la psychanalyse, 1984. Paris: PUF; 1996.
- [3] Meyer C, Van-Rillaer J, Pleux D, et al. Le livre noir de la psychanalyse – Vivre penser et aller mieux sans Freud. Paris: Les Arènes; 2005.
- [4] Kandel ER. A new intellectual framework for psychiatry, 1998. *Evol Psychiatr* 2002;67(1):12–39.
- [5] Kandel ER. Biology and the future of psychoanalysis: a new intellectual framework for psychiatry revisited, 1999. *Evol Psychiatr* 2002;67(1):40–82.
- [6] Widlöcher D. Le cerveau aux frontières de la pratique psychanalytique. In: Ouss L, Golse B, Georgieff N, Widlöcher D, editors. *Vers une neuropsychanalyse*. Paris: O. Jacob; 2009.
- [7] Jeannerod M. Un seul cerveau. In: Jeannerod M, Hochmann J, editors. *Esprit où es-tu? Psychanalyse et neurosciences*. Paris: O. Jacob; 1996.
- [8] Jeannerod M, Georgieff N. Psychanalyse et science(s). *EMC-psychiatrie* 2000;11 [37-811-A-30].
- [9] Georgieff N. Du dialogue à l'interdisciplinarité. In: Ouss L, Golse G, Georgieff N, et al., editors. *Vers une neuropsychanalyse*. Paris: O. Jacob; 2009.

- [10] Lang PJ, Bradley MM, Cuthbert BN. Emotion, motivation, and anxiety: brain mechanisms and psychophysiology. *Biol Psychiatry* 1998;44(12):1248–63.
- [11] Russell JA. A circumplex model of affect. *J Pers Soc Psychol* 1980;39(6):1161–78.
- [12] Davidson RJ, Irwin W. The functional neuroanatomy of emotion and affective style. *Trends Cogn Sci* 1999;3(1):11–21.
- [13] Karli P. L'homme agressif. Paris: O. Jacob; 1987.
- [14] Olds J, Milner P. Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of rat brain. *J Comp Physiol Psychol* 1954;47(6):419–27.
- [15] Delgado JM, Roberts WW, Miller NE. Learning motivated by electrical stimulation of the brain. *Am J Physiol* 1954;179(3):587–93.
- [16] Ledoux J. Neurobiologie de la personnalité. Paris: O. Jacob; 2003.
- [17] Houdart R. L'affectivité dans le système nerveux. *Encéphale* 2004;30(3):236–44.
- [18] Marrama P, Carani C, Piccinini D. Le plaisir et ses bases biologiques. In: Abraham G, Marrama P, Carani C, et al., editors. *Psychoneuro-endocrinologie du plaisir*. Villeurbanne: SIMEP; 1985.
- [19] Cabanac M. Physiological role of pleasure. *Science* 1971;173(2):1103–7.
- [20] Vincent JD. Biologie des passions. Paris: O. Jacob; 1994.
- [21] Berridge KC, Robinson TE. Parsing reward. *Trends Neurosci* 2003;26(9):507–13.
- [22] Schultz W. Reward. *Scholarpedia* 2007;2(3):1652.
- [23] Bernard C. Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux. 1 Paris: J.-B. Baillière et fils; 1878.
- [24] Cannon WB. La sagesse du corps, 1932. Paris: Éditions de la nouvelle revue critique; 1946.
- [25] Spencer H. Principes de psychologie. 1 Paris: Félix Alcan; 1892.
- [26] Thorndike EL. Animal intelligence: an experimental study of the associate processes in animals, 1898. *Am Psychol* 1998;53(10):1125–7.
- [27] Thorndike EL. Animal intelligence: experimental studies. New York: Mac Millan; 1911.
- [28] Freud S. Esquisse d'une psychologie scientifique, 1895. In: *La naissance de la psychanalyse*. Paris: PUF; 1996.
- [29] Freud S. Pulsions et destins de pulsions, 1915. In: *Œuvres complètes*. Tome 13. Paris: PUF; 1988.
- [30] Freud S. Au-delà du principe de plaisir, 1920. In: *Essais de psychanalyse*. Paris: Payot; 1988.
- [31] Freud S. Le problème économique du masochisme, 1924. In: *Névrose, psychose et perversion*. Paris: PUF; 1988.
- [32] Fechner GT. Einige Ideen zur Schöpfungs- und Entwicklungsgeschichte der Organismen. Leipzig: Breitkopf und Härtel; 1873.
- [33] Freud S. Trois essais sur la théorie sexuelle, 1905. Paris: Gallimard; 1987.
- [34] Heath RG. Pleasure and brain activity in man. Deep and surface electroencephalograms during orgasm. *J Nerv Ment Dis* 1972;154(1):3–18.
- [35] Routtenberg A. Participation of brain stimulation reward substrates in memory: anatomical and biochemical evidence. *Fed Proc* 1979;38(11):2446–53.
- [36] Rolls ET. The neural basis of brain-stimulation reward. *Prog Neurobiol* 1975;3:73–160.
- [37] Stein L, Belluzzi JD. Brain endorphins and the sense of well-being: a psychobiological hypothesis. In: Costa E, Trabucchi M, editors. *The Endorphins – Advances in biochemical psychopharmacology*, 18. New York: Raven Press; 1978. p. 299–311.
- [38] Poschel BP, Ninteman FW. Norepinephrine: a possible excitatory neurohormone of the reward system. *Life Sci* 1963;2(10):782–8.
- [39] Wise RA. Catecholamine theories of reward: a critical review. *Brain Res* 1978;152(2):215–47.

- [40] Di Chiara G, Imperato A. Drugs abused by humans preferentially increase synaptic dopamine concentrations in the mesolimbic system of freely moving rats. *Proc Natl Acad Sci USA* 1988;85(14):5274–8.
- [41] Fields HL, Hjelmstad GO, Margolis EB, et al. Ventral tegmental area neurons in learned appetitive behavior and positive reinforcement. *Ann Rev Neurosci* 2007;30: 289–316.
- [42] Kalivas PW, Nakamura M. Neural systems for behavioral activation and reward. *Curr Opin Neurobiol* 1999;9(2):223–7.
- [43] Habib M. Neurologie de l'action et de la motivation: de l'athymhormie à l'hyperactivité. *Encéphale* 2006;32(2P2):10–24 [cahier 2].
- [44] Wise RA. Dopamine, learning and motivation. *Nat Rev Neurosci* 2004;5(6):483–94.
- [45] Berridge KC, Robinson TE. What is the role of dopamine in reward: hedonic impact, reward learning, or incentive salience. *Brain Res Brain Res Rev* 1998;28(3):309–69.
- [46] Tassin JP. Uncoupling between noradrenergic and serotonergic neurons as a molecular basis of stable changes in behavior induced by repeated drugs of abuse. *Biochem Pharmacol* 2008;75(1):85–97.
- [47] Schultz W, Dayan P, Montague PR. A neural substrate of prediction and reward. *Science* 1997;275(5306):1593–9.
- [48] Tassin JP. Drogues, dépendance et dopamine. *La Recherche* 1998;306:48–53.