

Bazan A, Van de Vijver G. (2009). L'objet d'une science neuro-psychanalytique. Questions épistémologiques et mise à l'épreuve. Dans: L. Ouss, B. Golse, N. Georgieff, D. Widlöcher (éds.), *Vers une neuropsychanalyse?* Odile Jacob, Paris, 33-54.

L'OBJET D'UNE SCIENCE NEURO-PSYCHANALYTIQUE QUESTIONS ÉPISTÉMOLOGIQUES ET MISE À L'ÉPREUVE

Ariane Bazan¹ et Gertrudis Van de Vijver²

QUESTIONS ÉPISTÉMOLOGIQUES

Bref tableau historique

Depuis les débuts, un nombre de psychanalystes ont exploré, dans le sillage de l'élaboration métapsychologique de Freud, le sens que peut prendre cette métapsychologie articulée en termes (neuro-)physiologiques (Rapaport, 1951 ; Rubinstein, 1965 ; Dejours, 1986 ; Friedler, 1995). Certains ont même tenté – et souvent avec succès – l'aventure de la recherche expérimentale en psychanalyse utilisant les paradigmes combinés de la psychologie expérimentale, de la psychologie cognitive et de la neurophysiologie pour tester des hypothèses psychanalytiques (Poetzl, 1917 ; Fisher, 1954, 1957 ; Shevrin et Luborsky, 1958, 1961 ; Shevrin et Fritzier, 1968 ; Shevrin et al., 1969, 1970, 1971 ; Shevrin, 1973). A quelques exceptions près, ces résultats sont restés inconnus des neurosciences. Ce n'est que plus récemment que l'explosion des données en neurosciences des deux dernières décennies a donné un nouvel élan à ce dialogue entre disciplines. En effet, cette multitude de données, obtenue grâce aux nouvelles techniques de visualisation, demande à être interprétée. Une interprétation classique, physiologique ou mécaniciste, s'est avérée insuffisante et a appelé une interprétation plus « mentale » – qu'elle soit psychodynamique, psychanalytique ou phénoménologique. C'est en effet dans la mesure où les explications atomistes et réductionnistes se heurtent à des limites, que se fait une ouverture vers des théories plus complexes et plus englobantes, et qu'une prise en compte, au-delà des parties constituantes, de la structure et du développement de celles-ci à divers niveaux, se montre nécessaire³.

Concrètement, c'est Mark Solms (1997, 2004) qui a su concentrer ce regain d'intérêt mutuel des neurosciences et de la psychanalyse pour donner une forme identifiable à ce « nouveau » domaine des sciences baptisé de « neuro-psychanalyse ». Solms a une formation en tant que psychanalyste freudien (ego-analyse, IPA) et a toujours puisé dans les travaux métapsychologiques de Freud. Il s'est occupé, entre autres, de la question des processus primaires et secondaires. De plus, il a développé une pratique psychanalytique avec des patients lésés au niveau cérébral. D'autres se sont joints à lui tel que le neuroscientifique Jaak Panksepp (1998, 1999) qui travaille à partir d'un modèle animal et propose que des circuiteries neuronales affectives archaïques, communes à l'animal et à l'homme, s'articulent dynamiquement selon un modèle proche du modèle de la pulsion selon Freud. Mentionnons également le travail de psychologie expérimentale des analystes Howard Shevrin

¹Ariane Bazan (Ariane.Bazan@ulb.ac.be) est docteur en Biologie, professeur de Psychologie à l'Université Libre de Bruxelles en Belgique et a une pratique psychanalytique.

²Gertrudis Van de Vijver (Gertrudis.Vandevijver@ugent.be) est professeur de Philosophie à l'Université de Gand en Belgique et a une pratique psychanalytique.

³Cette idée est élaborée par Merleau-Ponty (1942) dans *La Structure du Comportement*. Toute approche qui vise à expliquer le comportement de systèmes vivants en partant de certains constituants est en tant que telle insuffisante et requiert une interprétation fonctionnelle qui trouve son point d'assise dans un niveau organisationnel plus englobant. Ainsi, la physiologie sert comme cadre d'interprétation à l'anatomie, la psychologie aux descriptions physiologiques non-mentales du cerveau, la sociologie à la psychologie...

(2001 ; 2003 ; Shevrin et al., 1992 ; 1996 ; 2002), Linda Brakel (2004 ; Brakel et al., 2000 ; 2002) et du clinicien psychanalytique Michael Snodgrass (Snodgrass et al., 1993 ; 2004 ; Snodgrass & Shevrin, 2006) à Ann Arbor menant à un véritable modèle structurel et dynamique de l'inconscient. Les réactions par rapport à la neuro-psychanalyse ont été multiples, la plupart du temps ferventes, soit en faveur, soit à l'encontre de cette nouvelle approche. La plupart des psychanalystes sont sceptiques. Certains y cherchent une confirmation ou une reconnaissance « réellement » scientifique ou définitive de la psychanalyse – voir l'espoir d'une réhabilitation d'une psychanalyse à mauvaise presse qui doit être sauvée (e.g. Pommier, 2004). D'autres soutiennent qu'il faut faire le deuil d'une lecture neurophysiologique de la psychanalyse qui irait au-delà de la métaphore ou de l'exercice de style (e.g. Naccache, 2006). D'autres encore, considèrent la neuro-psychanalyse comme une menace à la limite perverse par son effet de réduction supposé et craint sur la pratique clinique, le déguisement d'une tentative insidieuse du retour de la technoscience dans le cabinet de l'analyste. Or, de part et d'autre, ces polémiques diverses sont parsemées d'imprécisions et de malentendus. Par exemple, supposant que les neurosciences actuelles réussissent à prouver *l'existence* de l'inconscient, de quel inconscient peut-il s'agir ? Ou quand d'aucuns affirment que Freud se serait trompé sur la question de la sexualité ou du refoulement, de quoi exactement est-il question ? Tant les rejets que la ferveur témoignent souvent d'une incompréhension de la psychanalyse, des neurosciences, ou tout simplement de ce que serait l'enjeu d'une science. Accepter ou rejeter une confrontation, un dialogue ou une mise en rapport de la psychanalyse et des neurosciences sur des bases épistémologiques aussi imprécises, n'est à notre avis pas très judicieux.

Actualité

Nous proposons qu'à côté d'une lecture freudienne, une lecture lacanienne pourrait s'avérer utile pour l'interprétation de ce qui se laisse visualiser au niveau expérimental (tant neurologique que psychologique) d'une part, et de ce qui se montre dans la clinique, tant celle de la psychopathologie que celle des patients lésés cérébraux, d'autre part. Une approche lacanienne s'avère particulièrement utile dans la mesure où elle pourrait contribuer, sans doute de manière plus rigoureuse que la théorie de Freud, à articuler une conception structurelle et dynamique de l'appareil psychique. Il nous semble que Lacan a essayé de penser de manière explicite le psychisme comme un système complexe dynamique et stratifié, fondamentalement irréductible à un niveau (corporel ou neuronal) sous-jacent, mais néanmoins constitué *en rapport avec* le corps ou le cerveau.⁴

Il n'y a donc pas de non-lien entre le psychique et le corporel, ou entre le symbolique et le réel, ou entre la psychanalyse et la science. Il y un lien qui demande à être précisé, interprété, articulé. Une mise en rapport rigoureuse et détaillée pourrait mener à la fois à une clarification de la position spécifique de la psychanalyse dans le champ des sciences, à une clarification des enjeux actuels des données neuroscientifiques, et enfin à une articulation de la signification de la scientificité dans le contexte des systèmes dynamiques. Cette mise en rapport n'impliquerait ni une simple opérationnalisation des concepts en jeux (p.e. le signifiant ou l'inconscient), ni la recherche d'une localisation d'instances psychiques dans le cerveau, ni une traduction point par point d'une fonctionnalité psychique en des modules neuronaux. Au contraire, une mise en rapport aurait comme visée d'éclaircir les espaces de contrainte et de possibilité que se donnent divers niveaux d'organisation les uns par rapport aux autres.

Dans l'approche proposée, il ne s'agit alors pas d'établir, pour la psychanalyse, une confirmation ou une vérification, une assurance donc, du côté des neurosciences. Les neurosciences ne pourraient servir comme base ultime de vérification ou de réduction pour ce qui se donne à voir ou à entendre au niveau psychanalytique, que si l'on souscrit à l'idée qu'il n'y aurait qu'une façon de décrire ou d'expliquer certains phénomènes. En effet, ceci impliquerait qu'une science unique contiendrait à

⁴ Par exemple, ce que Lacan avance en rapport avec le Réel, le Symbolique, l'Imaginaire pourrait être interprété dans ce sens. Mais aussi ses graphes, souvent stratifiés, et sa topologie, essaient d'articuler de manière explicite un point de vue structurel et dynamique du psychisme.

elle seule les critères universels pour décider de la signification de certaines données ou observations. Concrètement, une vérification de la psychanalyse par les neurosciences pourrait amener à une situation de subordination du savoir de la psychanalyse à une autorité externe, ce qui changerait les priorités quant aux critères de rigueur imposés à la théorie (fondatrice) de la discipline psychanalytique. On pourrait se demander, par exemple, si ces critères ne seraient pas dans ce cas déterminés par ce qui peut être appréhendé, tant conceptuellement que techniquement, par les neurosciences – ce qui pourrait résulter en un écumage de la métapsychologie psychanalytique à une version « allégée » (cf. la tendance à écarter du débat par exemple les théories psychosexuelles, la pulsion de mort etc.).

Au contraire, le dialogue entre neurosciences et psychanalyse implique pour nous une mise en rapport de deux cadres d'interprétation, c'est-à-dire de deux façons différentes tant de production que d'interprétation de « données ». Il paraît évident que leur rencontre ne peut s'inspirer d'une quête de suprématie de l'une sur l'autre, mais devrait au contraire mener à une ouverture sur d'autres modalités de lecture, de déchiffrement et de compréhension, des modalités jusque-là inédites dans un domaine comme dans l'autre. En effet, la mise en rapport de ces deux domaines de recherche implique la possibilité de rendre explicite ce qui fonctionne de manière implicite ou évidente de part et d'autre⁵. Rendre explicite ce qui est implicite est le sens même de l'exercice multidisciplinaire.

Pour toutes ces raisons, la neuro-psychanalyse pourrait occuper aujourd'hui une place similaire à celle qu'occupait la métapsychologie pour Freud ou pour Lacan. Comme la métapsychologie freudienne, elle peut témoigner de la nécessité d'une réflexion théorique dans le sens d'une quête de fondation, au sens où l'entendait Husserl dans sa *Crise des sciences européennes* (1962 [1935-36]) La légitimité d'une fondation se démontre selon lui exclusivement de ce qu'elle arrive à fonder : il n'y a de preuve ou de légitimité pour une fondation en dehors de ce qu'elle arrive à fonder. Une fondation concerne ce qui doit être pensé de façon nécessaire (conditions de possibilité nécessaires) pour rendre concevable ce qui se montre au niveau des données, cliniques, pratiques ou expérimentales.

Il est peu probable que les neurosciences cherchent une fondation, ni dans la psychanalyse ni même dans une neuro-psychanalyse. Mais, leur quête d'une interprétation permettant de rendre compte de ce qui se laisse visualiser au niveau neurologique, nécessite plus que jamais un cadre théorique articulé. C'est dans ce contexte qu'un dialogue, un va-et-vient, pourrait s'établir entre les deux domaines. Une compréhension convergente, ou du moins des points de vue mutuellement compatibles, pourraient être cherchés à partir d'une métapsychologie neuro-psychanalytique qui puisse rendre compte de manière plus ou moins adéquate de ce qui se montre au niveau de la pratique neuroscientifique et psychanalytique. Une telle convergence pourrait s'établir à partir du moment où tant les neurosciences que la psychanalyse considèrent le système psychique comme une structure dynamique complexe qui se constitue à partir de niveaux d'organisation sous-jacents tout en ayant en retour un effet contraignant sur leur fonctionnement. De manière générale, cette approche (i) considère le système psychique (ou mental) comme quelque chose qui tient ensemble dynamiquement d'une manière précise, c'est-à-dire comme une structure dynamique vivante, (ii) accepte que le psychique soit organisé de façon stratifiée et que différents niveaux organisationnels soient en jeu (par exemple, les processus primaire et secondaire ; le réel, le symbolique et l'imaginaire ; le corps, le sujet et le social), (iii) souscrit à l'idée que les strates (ou niveaux) organisationnels ne sont pas réductibles aux parties constituantes dans la mesure où chaque niveau tient ensemble de manière dynamique et résiste en tant que telle à une réduction atomiste, (iv) considère que la conditionnalité de chaque niveau fonctionne à la fois comme contrainte et comme

⁵ Husserl (1963 [1921]) faisait appel à une idée similaire dans sa quatrième *Recherche Logique*, où il se référait à la philosophie comme la "science des trivialités", c'est-à-dire des banalités ou des évidences. Selon lui, la philosophie doit s'occuper précisément des choses qui risquent de rester inaperçues dans l'évidence.

possibilité pour les autres niveaux⁶, et (v) accepte que tout ce qui peut se dire en termes « méta » est tributaire de la même logique organisationnelle – c'est-à-dire qu'il n'y a pas de méta au sens strict. Un tel point de vue nécessite une approche épistémologique relationnelle, ni atomiste (localiste, non-structurelle), ni holiste (imaginaire, non-structurelle). Dans cette approche, toute compréhension se fait à l'intérieur d'une perspective conçue comme structure plus englobante et il n'y a pas de perspective unique ou ultime pour penser le vivant ou le psychique. Au contraire, chaque perspective repose sur un certain choix, une sélection ou une abstraction qui *constitue* le rapport tout/parties. La tâche principale d'une épistémologie relationnelle est alors d'essayer de penser ce rapport tout/parties en le prenant sur soi, c'est-à-dire d'articuler, de l'intérieur de cette dynamique, les choix, les contraintes et les possibilités sur lesquels ce rapport repose.

MISE À L'ÉPREUVE : LES PROCESSUS PRIMAIRES ET SECONDAIRES DE FREUD

Dans ce qui suit nous illustrons comment l'articulation du rapport de la psychanalyse aux neurosciences peut amener à expliciter un modèle métapsychologique « neuro-psychanalytique » de l'appareil psychique (voir aussi Bazan, 2007). Le point de départ de cette mise en rapport est l'observation d'une tendance insistante à travers différents modèles, tant psychologiques (Freud, 1895 ; Stanovich & West, 2000 ; Medin et al., 1990), que neurologiques (Ungerleider & Mishkin, 1982 ; Milner & Goodale, 1995 ; Jeannerod & Jacob, 2005) à décrire deux modes de fonctionnement psychique différents transcendant les divers modules de l'appareil mental (par exemple, perception, attention, mémoire, langage) : y a-t-il là quelque chose qui insiste à être lu ?

Les processus primaires et secondaires

Prenons notre point d'appui dans *l'Esquisse d'une psychologie scientifique* de Freud (1895), puisque dans cet ouvrage, Freud a comme ambition, précisément, d'interpréter sa connaissance de l'appareil neurologique et de la physiologie à l'aide de son expérience clinique. Dès les premières lignes, Freud (1895 : 317) propose une différence entre les processus dits « primaires » et « secondaires ». La fonction primaire du système nerveux est la décharge de quantités d'activation reçues : le processus primaire se caractérise par sa priorité de se débarrasser du stimulus et tout moyen (tout chemin) est bon. Le processus primaire, d'une certaine façon, c'est le « tout azimut » ou le « anything goes ». Pour une membrane simple et non-fermée, cette fonction primaire suffit. Dès qu'une membrane se ferme, une première complexification – qui est aussi une condition pour l'émergence d'un système vivant – est installée avec la différenciation d'un intérieur et d'un extérieur. En effet, dans un système fermé, deux sortes de stimuli peuvent arriver au niveau de la membrane : des stimuli exogènes et des stimuli endogènes. Les stimulations endogènes trouvent leur origine « dans les cellules du corps et provoquent les grands besoins – la faim, la respiration, la sexualité (...) » (Freud, 1895 : 317) : il s'agit donc de stimuli sous forme de tension du corps interne signalant un manque (d'air, de nourriture, de satisfaction sexuelle, etc.). Freud indique que c'est sur base de l'efficacité de son système moteur à faire cesser cette stimulation (ce flux de stimuli) que l'organisme peut distinguer l'origine (extérieure ou intérieure) de la source de stimuli. En effet, si la source est extérieure, le mouvement de l'organisme en modifiera le flux, voir fera cesser toute stimulation. Or, le mouvement (locomotif) de l'organisme n'aura aucun effet de modulation sur son flux de stimuli intérieur : en effet, on ne peut fuir une source de stimulation intérieure. Pour ces stimuli, une autre stratégie

⁶ La métaphore qu'introduit Kant dans la préface de la deuxième édition de la *Critique de la Raison Pure* (1787 [1787]), peut sans doute clarifier cette idée. Kant y parle de la colombe légère qui vole et essaie de voler de plus en plus haut, en essayant d'atteindre le ciel. La colombe rêve de voler sans la contrainte de la résistance de l'air qui semble la retenir. Mais comment voler s'il n'y a pas de résistance de l'air, remarque Kant. Pourquoi tant de colombes essaient-elles toujours de nouveau de réaliser le rêve platonicien d'un vol sans résistance, pourquoi considèrent-elles la résistance comme une contrainte à surmonter ? L'exercice transcendantal que propose Kant, est justement de penser la contrainte *comme* possibilité.

s'impose : « L'excitation ne peut se trouver supprimée que par une intervention capable d'arrêter momentanément la libération des quantités (...) à l'intérieur du corps. Cette sorte d'intervention exige que se produise une certaine modification à l'extérieur (par exemple apport de nourriture, proximité de l'objet sexuel), une modification qui, en tant qu'"action spécifique" ne peut s'effectuer que par des moyens déterminés » (Freud 1895 : 336). Cette action spécifique ou adéquate est la caractéristique du processus secondaire.

La survie du système vivant dépend alors de la possibilité d'aller du « tout azimut » du processus primaire à l'action spécifique. Comment l'organisme réalise-t-il ce passage ? D'abord, concevons que l'acquisition de stratégies d'action n'est pas le problème le plus difficile : cette acquisition se fait par apprentissage. Le processus d'apprentissage, qui crée une mémoire par frayage, est tant décrit par Freud dans *l'Esquisse*, qu'amplement étudié en neurosciences (e.g. Kandel, 2007). Freud propose, en outre, que c'est ainsi que le traitement des stimuli forge une structure, qu'il appelle l'Ego (Freud 1895 : 341) : « la réception, constamment répétée, de quantités endogènes (...) dans certains neurones (du noyau) et le frayage que cette répétition provoque, ne manquent pas de produire un groupe de neurones chargées de façon permanente et devenant ainsi le véhicule des réserves de quantités qu'exige la fonction secondaire ». Cette structure de l'Ego freine mécaniquement l'écoulement du traitement des stimuli : « s'est formée en Ψ une instance dont la présence entrave le passage [de quantités] lorsque ledit passage s'est effectué pour la première fois d'une manière particulière [c'est-à-dire lorsqu'il s'accompagnait de satisfaction ou de souffrance] » (Freud, 1895 : 340). Grâce à cette structure, il y a atténuation quantitative des activations élicitées par le stimulus : en effet, une mémoire élaborée fera que chaque stimulus engendre l'activation d'un large répertoire de possibles réactions, qui résorbent l'investissement énergétique original du stimulus. Le problème structurel de l'organisme pour agir adéquatement n'est pas alors tant le manque d'une stratégie spécifique dans le répertoire d'action. Le problème principal est que, pour que son action soit adéquate, il faut aussi que l'organisme ne disperse pas son activation en associations tout azimut au stimulus. Par conséquent, le processus secondaire, pour permettre l'action adéquate, doit aussi pouvoir arrêter cette dispersion associative de l'activation – c'est-à-dire doit permettre une inhibition ciblée.

On pourrait donc reformuler le problème pour la survie de l'organisme ainsi : comment aller de l'atténuation ou l'inhibition quantitative non-spécifique à une inhibition ciblée ? Ou encore, quel critère utiliser pour cibler cette inhibition ? Freud (1895 : 343⁷) indique que pour que les processus secondaires interviennent, il s'agit d' « un indice qui doit permettre de distinguer une perception d'un souvenir (ou d'une représentation). Ce sont très probablement les neurones ω qui fournissent cet indice : un "indice de réalité ».

Les neurones ω

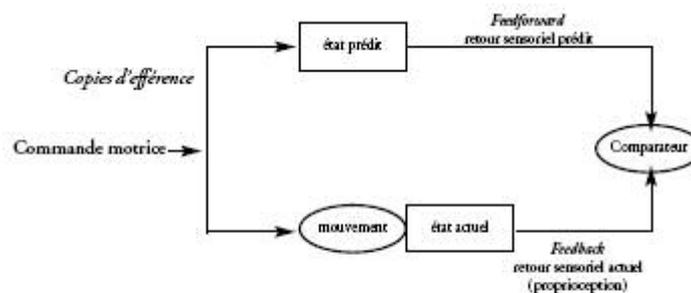
La caractéristique des neurones ω de Freud (1895 : 328 ; 329) est qu'il s'agit de neurones qui sont engagés dans la constitution de la perception (« excités comme les autres durant la perception » ; « se comportent comme des organes de perception ») bien qu'il s'agisse de neurones moteurs, puisque ces neurones sont : « à l'origine anatomiquement reliés aux voies de conduction venant des divers organes sensoriels et que la décharge s'est trouvée dirigée à nouveau vers l'appareil moteur appartenant aux mêmes organes sensoriels » et « la décharge se produit par la motilité » (Freud 1895 : 344 ; 331). Freud, en proposant une activité motrice à la base de la constitution de la perception, adhère à l'approche énaïve de la perception, approche défendue par l'Ecole de

⁷ Ces traductions ont été modifiées de façon à être plus fidèles aux versions originales de Freud. Freud (1895 : 420 ; 420-421), en effet, parle dans son texte de « neurones ω » et non de « neurones perceptifs », terme utilisé dans la traduction Française : « Wahrscheinlich sind es nun die ω Neurone, welche dieses Zeichen, das Realitätszeichen, liefern. » ; « Bei jeder äußeren Wahrnehmung entsteht eine Qualitätserregung in ω [...]. Es muß noch hinzugefügt werden, daß die ω Erregung zur ω Abfuhr führt und [daß] von dieser wie von jeder Abfuhr eine Nachricht nach Ψ gelangt. Die Abfuhrnachricht von ω ist dann das Qualitäts- oder Realitätszeichen für Ψ ».

physiologie de son temps. En effet, von Helmholtz (1867 ; 1878) propose qu'une perception se constitue de par la systématique émergente dans l'interaction entre commandes motrices données et sensations reçues. Freud (1895 : 343⁷) indique alors : « Toute perception extérieure produit toujours en ω une certaine excitation qualitative (...). Il faut encore ajouter que l'excitation d' ω aboutit à une décharge d' ω et que, à partir de celle-ci comme à partir de toute décharge, une information aboutit à Ψ ⁸. L'information de décharge venant de ω est alors pour Ψ le signe de qualité ou de réalité ». Puisque l'information des décharges d' ω n'est produite que lors de la perception active impliquant les neurones ω , elle n'est pas produite pour des contenus mentaux activés de mémoire ou par imagination, c'est-à-dire, activés intérieurement. En d'autres termes, cette information de décharge d' ω alors fournit le critère pour la distinction des perceptions externes et des images internes. Concrètement, une stimulation interne, par exemple l'image d'un sein évoquée chez un enfant qui a faim, pourra ainsi être distinguée d'une image perceptuelle d'un sein réellement présent, sur base de l'information de décharges de neurones ω . Il y a, cependant, une situation d'exception, notamment dans le cas d'un investissement exceptionnellement grand (ou non-atténué) de la représentation imaginée ; dans ce cas-là, une représentation imaginée peut être vécue comme une perception : il s'agit d'une hallucination. De façon générale, on peut conclure que : « la distinction entre les deux instances tient au fait que les indices de qualité provenant du dehors apparaissent quelle que soit l'intensité de l'investissement, tandis que ceux émanant de Ψ ne se présentent que si la charge est forte. Par conséquent, c'est une inhibition due au moi qui rend possible la formation d'un critère permettant d'établir une distinction entre une perception et un souvenir » (Freud, 1895 : 344).

Les copies d'efférence

Le modèle de copie d'efférence (Blakemore et al., 1999 ; Wolpert, 1997 ; voir Figure 1) propose que, quand une commande motrice est envoyée aux muscles du corps, une copie retour de la commande motrice envoyée est générée : ce retour, indiquant le mouvement désiré, est appelé « copie d'efférence ». A partir de la copie d'efférence une émulation du retour proprioceptif anticipé peut être générée. Cette prédiction est comparée au retour proprioceptif réel (proprioception des muscles, de la peau et des articulations) de la commande motrice effectivement exécutée.



MODÈLE DE COPIES D'EFFÉRENCE

Figure 1 : Le mouvement effectivement réalisé est continuellement mis en rapport avec le mouvement dont a été donné la commande (l'intention de mouvement ou le mouvement désiré). au niveau d'un « comparateur » dans le système nerveux central (Blakemore et al., 1999). Tant que l'écart n'est pas comblé de nouvelles commandes motrices sont générées (Jeannerod, 1994).

⁸ Ψ est constitué de neurones centraux sans contact direct avec les récepteurs ou les effecteurs. Ces neurones sont rétroactifs de façon à permettre l'établissement d'un système de mémoire qui organise la structure de l'appareil psychique, c'est-à-dire précisément Ψ .

Ce modèle fut introduit par von Helmholtz au 19^{ème} siècle pour calculer la localisation d'un objet en référence à la tête. Von Helmholtz était un fondateur de l'École de physiologie physicaliste, impliquant du Bois-Reymond, Brücke, et d'autres. Freud fut formé à l'école de von Helmholtz. Dans son modèle von Helmholtz propose que ce soit la « perception immédiate de l'impulsion de mouvement⁹ » qui permette d'anticiper le retour proprioceptif du mouvement oculaire : cette « sensation d'innervation » est le corollaire de la copie d'efférence moderne. Dans son étude sur l'aphasie, Freud (1891 : 73-74) emploie également la description proche d'« Impression d'innervation ». Comme nous l'avons vu, dans *l'Esquisse* Freud propose que les « informations de décharge » – c'est-à-dire littéralement les « *Abfuhrnachrichte* » ou « messages d'efférence » – soient précisément les « indices de réalité ». Ces messages d'efférence « comme à partir de toute efférence », aboutissent en Ψ , c'est-à-dire repartent vers le système nerveux central. Nous proposons donc qu'il y ait une correspondance entre la sensation d'innervation de von Helmholtz, le « signe ou index de réalité » de Freud et la copie d'efférence des modèles modernes.

La convergence fonctionnelle entre indices de réalité et copies d'efférence

Il y a des arguments historiques, neuroanatomiques et sémantiques pour le parallèle entre les indices de réalité de Freud et les copies d'efférence modernes. Y-a-t-il également une similarité de fonction ?

D'abord, tous deux ont valeur de critère pour l'action. Les copies d'efférence indiquent que le retour sensoriel venu de la périphérie est la conséquence d'une action auto-induite et non l'effet d'une force extérieure. Elles permettent donc de distinguer le fait que « je bouge » du fait qu'« on me bouge ». Frith (1992) propose que les expériences de voix et de « direction par des forces externes » dans la psychose soient la conséquence d'une absence ou d'un dysfonctionnement des copies d'efférence. Il s'en suivrait que le retour sensoriel ne serait pas accompagné d'un message d'appropriation du mouvement et serait vécu comme venant d'un autre agent.

Les indices de réalité de Freud ont trait spécifiquement à la motricité de la perception. Pour faire le parallèle fonctionnel entre indices de réalité et copies d'efférence, il faut donc appliquer la physiologie de la motricité à la motricité de la perception. Lenay (2006) étudie grâce à un dispositif expérimental très simple les conditions nécessaires à la constitution du statut de perception. Ce dispositif consiste en une cellule photoélectrique connectée à un stimulateur tactile (voir Figure 2). Le sujet expérimental aux yeux bandés doit localiser une cible sous forme d'une source lumineuse. Quand dans le champ de lumière incidente, la quantité de luminosité dépasse un seuil donné, il y a déclenchement d'un stimulus tactile en tout ou rien. A chaque instant le sujet ne reçoit donc qu'une information minimale, la présence ou l'absence de la stimulation tactile. Quand le sujet, équipé de ce dispositif, a le bras immobilisé, les stimuli sont perçus à la surface de la peau. Ce n'est alors que le mouvement réversible du sujet autour de la cible qui permet de conférer à la cible un statut d'extériorité, c'est-à-dire de perception s.s.. Lenay (2006 : 31 ; 39) indique que « L'extériorité spatiale de la cible ne peut être constituée que par la possibilité d'aller et venir librement et réversiblement autour d'elle, quittant et retrouvant alternativement le contact. (...) C'est donc la réversibilité, la possibilité de revenir à une même position qui rend possible la construction d'un espace de perception. ». Sans cette liberté de mouvement « les stimuli demeurent perçus à la surface de la peau » (Lenay, 2006 :28) et le sujet est incapable d'établir un espace extérieur dans lequel situer le monde. Transposé à une situation normale où l'organisme voit de ses yeux les stimuli visuels, ce sont alors les mouvements oculaires de va-et-vient – que Lenay indique de « balayage » – qui permettent cette « mise en extériorité ».

⁹ « But the impulse to motion, which we give through an innervation of our motor nerves, is something immediately perceivable » (von Helmholtz, 1878 : 123).

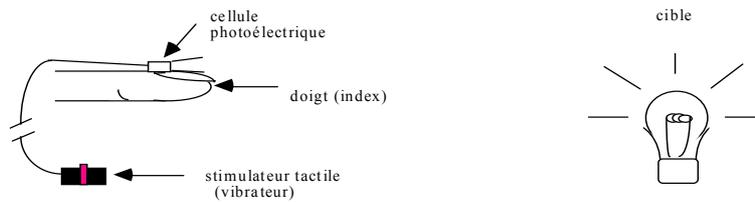


Figure 2 : Dispositif expérimental minimaliste pour la localisation spatiale dans l'expérience de Lenay (2006).

Ce modèle éactif de la perception indique donc que l'expérience d'externalité des stimulations est crucialement constituée par le mouvement du sujet par rapport à la source de stimulations (typiquement, le mouvement oculaire). Pour ce mouvement, comme pour tout mouvement, c'est la copie d'efférence qui donne l'information d'agentivité propre de l'organisme par rapport au mouvement perceptuel. Si c'était précisément l'information de l'agentivité du mouvement perceptuel qui était la clé de la constitution de l'expérience d'extériorité, la fonction de la copie d'efférence rejoindrait alors la fonction que Freud attribue aux indices de réalité, c'est-à-dire la distinction entre images de perception et images internes (ou encore, entre perception et mémoire). Appliquées à la motricité du mouvement perceptuel, les copies d'efférence indiqueraient alors que les contenus mentaux sont le résultat d'une action de perception sur le monde, comme le font les indices de réalité dans le modèle de Freud. C'est précisément ce point – c'est-à-dire le rôle crucial des copies d'efférence des mouvements perceptuels dans la constitution de l'expérience d'*extériorité* – que suggère le cas clinique suivant.

Le cas de Hervé

Hervé est un homme de 45 ans avec un diagnostic de schizophrénie¹⁰. Sa difficulté majeure est que quand il dirige un regard sur le monde, la perception de ce monde l'envahit : il a des sensations pénétrantes, le monde lui tombe dessus et lui colle à la peau, les autres l'envahissent, les objets le pénètrent. En d'autres termes, Hervé est incapable de créer une expérience de distance par rapport au monde extérieur. Pour restaurer une relation supportable au monde, il installe un mouvement physique de va-et-vient autour des cibles visuelles : il avance de trois pas pour en refaire deux en sens arrière, il ouvre une porte et la referme, pour la rouvrir, la refermer un peu etc., il fait et défait ses gestes, dans le sens avant et dans le sens arrière et il demande à ceux qui l'entourent d'en faire autant. Une chaîne spécifique d'événements est douloureuse pour lui. Il témoigne du fait que le mouvement soudain d'autres gens ou d'objets provoque un « pétilllement » ou un « pincement » de la rétine et est « la cause « directe et unique de pensées indésirables ». Quelques exemples de telles pensées indésirables : « une aiguille dans mon œil ; la désintégration de mon appareil photo quand G.C. passait au niveau de l'armoire dans le premier living ; mon œil aspiré ; un pénis à travers mon couteau ; mes couilles décrochées ou fondues quand J.D. allait de l'endroit où pend l'ouvre-boîte à sa chaise ». Pour être quitte de ses pensées, les gens concernés doivent défaire les mouvements qui sont à l'origine de ses pensées indésirables.

¹⁰Il est continuellement sujet à des sensations pénétrantes et il a fréquemment un jaillissement de voix (p.ex., des femmes se disputant entre elles). Il a une réflexion délirante sur les autres et le monde. Il a développé un langage particulier jonché de néologismes (p.ex. il y a au moins deux classes d'hommes, dont une est taxé de « oetkers » et l'autre de « kouwekouwes ») et d'expressions et de tournures particulières (p.ex. il se réfère systématiquement par « il » au psychiatre, qui est pourtant une femme).

Il y a une ressemblance frappante entre les symptômes de Hervé et le modèle de Lenay : Hervé ressemble au sujet de l'expérience de Lenay à qui on a immobilisé le bras. Dans l'incapacité de bouger son appareil de perception, ce sujet perçoit le monde à la surface de la peau, ou pénétrant cette surface. Or, Hervé est capable de bouger son appareil de perception : il suit les cibles visuelles de mouvements oculaires en apparence normaux. Comment expliquer que Hervé ne puisse pas utiliser les mouvements de ses yeux pour construire un espace extérieur de perception ? L'hypothèse serait que les copies d'efférence des mouvements oculaires de Hervé soient manquantes ou dysfonctionnelles. Comme indiqué, Frith (1992) avait déjà formulé une telle hypothèse pour les voix dans la psychose. Cette hypothèse permet de faire sens du comportement de Hervé¹¹. En effet, sans l'information de la copie d'efférence, le mouvement réflexe que font les yeux par rapport à une cible mouvante serait vécu passivement, comme si il y avait interférence par une force externe : ceci pourrait expliquer la sensation de pincement ou de pétélement au niveau de la rétine. Qui plus est, le mouvement physique de « balayage » que Hervé installe par rapport à la cible visuelle pourrait être compris comme un remplacement du mouvement réversible oculaire inconscient constitutif de la perception par un mouvement physique conscient. Hervé est obligé de substituer son manque structurel d'information venant d'un mouvement normalement vécu non consciemment par un mouvement physique pleinement conscient. Il est remarquable que Hervé reprend quasi textuellement le propos de Lenay (2006 : 39) quand celui-ci souligne, à propos de la réversibilité du mouvement, « la possibilité de revenir à une même position » dans la déclaration suivante à propos de ses mouvements inverses : « Tout doit revenir au même point. ». Par conséquent, il fait sens de proposer une convergence fonctionnelle entre les indices de réalité de Freud et les copies d'efférence modernes, comme est résumé en Table 1.

	FREUD	SENSORIMOTEUR
<i>critère</i>	indices de réalité	copies d'efférence
<i>distinctions</i>	images de perception versus images internes (perception versus mémoire) « <i>il y a un sein</i> » / « <i>j'imagine un sein</i> »	l'attribution de l'origine l'action « <i>je bouge</i> » / « <i>on me bouge</i> » par extension, de l'origine de l'objet perçu « <i>il y a un sein</i> » / « <i>j'imagine un sein</i> »
<i>permet</i>	de conférer le statut de perception à l'image mentale	de constituer l'expérience d'externalité c'est-à-dire de conférer le statut de perception

¹¹Il y a évidemment aussi d'autres manières de donner sens au comportement de Hervé. Le grand-père maternel de Hervé était revenu traumatisé de la première guerre mondiale. Il battait sa femme et ses enfants, 6 filles et un fils. La mère de Hervé, l'aînée, fut frappée et abusée le plus. Elle eut deux enfants de son père, un fils, mort à 5 ans d'une maladie rénale et une fille, de 15 ans l'aînée de Hervé et morte à 45 ans d'une hémorragie cérébrale. Le grand-père se pendit finalement. Hervé ne l'a pas connu comme il n'a pas connu son frère. Il est le fils de sa mère et de son mari, qui avait 24 ans de plus qu'elle. Hervé vécut donc avec ses parents et sa demi-sœur, qui était handicapée mentalement et semblait, d'après le dire de Hervé, désinhibée sexuellement. Le père battait sa femme et dès 18 ans environs Hervé frappait également sa mère. Témoignage de Hervé (29.11.2005) : « Tout défaire jusqu' » à mes 12 ans – ou bien tout à fait, toute ma vie, revenir au point zéro. Qu'arriverait-il si l'univers retournerait au point zéro ? Il faudra que je recommence, tel que Dieu le veut, en avant et en arrière. Dieu le veut-il ? Que Dieu soit le maître de l'univers, ferait ressusciter les hommes, voilà mon idée. Revenir avec une feuille blanche, recommencer à forniquer recommencer à travailler, par exemple pompier, plombier. Je dois payer pour les péchés d'un autre, de la réincarnation, comment un homme est réincarné, pour les péchés de mon grand-père, ou d'autres péchés que je ne suis pas ».

<i>psychose</i>	hallucinations : * indices de réalité invalidés * fausse attribution du statut de perception à une image mentale	voix, expériences de direction externe et perceptions pénétrantes : * dysfonctionnement/absence de copies d'efférence * fausse attribution de la motricité auto-induite à un agent externe
-----------------	--	--

Table 1 : Comparaison des fonctions des indices de réalité dans le modèle Freudien d'une part et des copies d'efférence dans le modèle sensorimoteur de l'autre.

L'inhibition ciblée

Une caractéristique importante des copies d'efférence n'a pas encore été mentionnée : elles anticipent le retour proprioceptif, et soustraient de façon préemptive la valeur du changement anticipé au niveau des cortex somatosensoriels (Blakemore et al. 1998). C'est-à-dire qu'elles permettent, par émulation, l'atténuation préemptive du retour proprioceptif d'un mouvement auto-généré. C'est, par exemple, la raison pour laquelle on ne peut se chatouiller soit même (Blakemore et al. 1998). De même, on atténue l'entendement de sa propre voix par soustraction préemptif du retour du mouvement articulatoire (Heinks-Maldonado et al., 2005 ; Christoffels et al., *in press*). Blakemore et d'autres (Blakemore et al., 1998 ; 2000 ; Jeannerod et Pacherie, 2004) supposent que cette inhibition permet de distinguer le stimulus externe non-prévisible de la stimulation auto-produite prévisible. D'autres (p.ex. Haggard & Whitford, 2004) s'étonnent ouvertement de la fonction d'une telle inhibition structurelle. Or, le cas d'Hervé permet peut-être aussi de se rendre compte de la nécessité de cette atténuation. En effet, lorsque la copie d'efférence est déficiente, non seulement le mouvement est *non-approprié*, mais en plus il est *non-atténué*. C'est précisément cette absence d'atténuation qui pourrait être la cause de l'expérience d'invasion ou de pénétration des perceptions. Revenons-en au fait que le processus secondaire, pour permettre l'action adéquate, doit aussi pouvoir arrêter la dispersion associative de l'activation – c'est-à-dire doit permettre une inhibition ciblée au niveau du processus primaire. Freud avait indiqué que c'est l'atténuation par la structure de l'Ego qui permet l'installation d'un critère pour l'inhibition sélective ou non d'une action, nommément les indices de réalité. Il n'avait pas précisé le mécanisme de cette inhibition sélective. Nous avons présenté des arguments pour une correspondance entre indices de réalité et copies d'efférence. Dans les modèles modernes, les copies d'efférence sont précisément des structures permettant une inhibition sélective. Cette conjecture amène alors à la question s'il faut voir dans l'inhibition ciblée par le biais des copies d'efférence une instanciation physiologique de la fonction d'inhibition spécifique qui caractérise le processus secondaire ?

Ailleurs un parallèle entre le processus primaire et la voie ventrale d'action d'une part et le processus secondaire et la voie dorsale d'action de l'autre a été proposé (Bazan, 2007). La voie ventrale de traitement de stimuli cherche à établir une identification entre l'objet extérieur perçu et des contenus de mémoire en se basant sur les différentes caractéristiques (stimuli) de l'objet : ces attributs (couleur, forme, silhouette, texture...) sont traités en parallèle et induisent l'activation d'une prolifération de contenus de mémoire. Cette dynamique est similaire au processus primaire qui s'engage à établir une « identité de perception » (Freud, 1900 : 671) entre le stimulus entrant et les représentations internes par la voie la plus courte, fût-ce-t-elle hallucinatoire. Roussillon (1999 : 226-235) indique qu'à ce niveau perception et hallucination sont, en fait, indifférenciables. Au niveau de la voie dorsale un modèle intérieur de l'espace est construit au niveau des aires pariétales : cette construction se fait tant sur base d'informations sensorielles afférentes, comprenant l'information somatosensorielle, proprioceptive, auditive et visuelle que sur base des copies d'efférence, indiquant l'état d'intentionnalité du sujet et simulant son action. Grâce à ce modèle

intérieur, l'action que pourrait susciter l'objet perçu est mise en rapport avec l'état intentionnel du sujet et avec le contexte environnemental. La voie dorsale permet une sélection par inhibition des contenus activés ventralement (Friedman-Hill et al., 2003 ; Hamker, 2003 ; Rousselet et al., 2004). Cette dynamique est similaire au processus secondaire qui, pour le développement de son action, tient compte par l'intervention de l'Ego tant de l'état du sujet que de la réalité extérieure. De plus, similairement, le rôle crucial du processus secondaire est l'inhibition ciblée des processus primaires non-adéquats.

Comme nous l'avons vu, l'émulation de l'action grâce au copies d'efférence permet d'en atténuer le retour proprioceptif anticipé. Quand nous scannons l'environnement, cette atténuation permettrait l'effacement du mouvement de balayage des yeux, qui n'est en soi peut-être pas très intéressant. Hervé semble être le plus gêné par les mouvements subits de l'environnement. Admettons pour l'instant l'hypothèse que ces mouvements subits invalident pour Hervé l'emploi correct des copies d'efférence. Nous avons proposé que cette hypothèse permet de comprendre la sensation de pincement ou de pétéillement de la rétine, rapporté par Hervé, ainsi que les mouvements physiques de « balayage » substitutifs qu'il impose. Il y a encore un aspect non-résolu du vécu d'Hervé, notamment la prolifération, à la suite de cette intrusion perceptuelle, d'images mentales sur un mode associatif et pulsionnel, qu'il appelle « les pensées indésirables ». Un clinicien reconnaîtra probablement les images décrites par Hervé comme semblant sortir tout droit de son inconscient, en accord avec l'hypothèse Freudienne que dans la condition psychotique, l'inconscient est à la surface (Freud 1915 : 197). Cette prolifération d'images mentales suggère l'investissement forcené du sujet à identifier, c'est-à-dire à signifier grâce à des contenus stockés, l'objet intrusif qui s'impose, fût-ce donc sur un mode hallucinatoire. C'est-à-dire que le sujet, par la loi dynamique du processus primaire de recherche d'« identité de perception », cherche à contrebalancer la disruption violente extérieurement imposée par un investissement mental égal. La non-atténuation de l'envahissement perceptuel par l'objet en mouvement mènerait donc non seulement à une expérience d'intrusion mais aurait aussi comme conséquence la libération – c'est-à-dire la non-inhibition – d'un processus primaire associatif et hallucinatoire à partir de cet objet. Il est donc suggéré que le rôle inhibiteur de l'émulation à partir des copies d'efférence ne se limite pas à l'atténuation directe d'un retour perceptuel, mais aussi à l'inhibition des chaînes associatives susceptibles d'être activées à partir de ce retour perceptuel. C'est ainsi que l'inhibition ciblée par le biais des copies d'efférence pourrait se comprendre, au niveau psychique, comme une instanciation physiologique de la fonction d'inhibition spécifique qui caractérise le processus secondaire.

CONCLUSIONS

Dans cet exercice neuro-psychanalytique nous avons proposé une approche qui ne prend pas son point de départ dans une métapsychologie psychanalytique aboutie dont les éléments (p.ex. inconscient, refoulement) compris et fixes ne seraient plus qu'à localiser ou à identifier physiologiquement. De la même façon, elle ne prend pas son départ dans une neurophysiologie dont la science est considérée comme aboutie et dont les substrats cherchent simplement une fonction psychique. Le point de départ de cet exercice est la conviction que tant la psychanalyse que les neurosciences nous informent, en fin de compte, à propos du même appareil mental. En effet, si le psychique se conçoit comme une structure dynamique, dont le fonctionnement se laisse déchiffrer à travers une histoire et ceci à diverses strates, il requiert pour l'appréhender un espace de compréhension multiple, mais pas pour autant illimité ou hasardeux. Nous avons voulu souligner l'utilité d'un dialogue, d'une mise en rapport, d'une compatibilité d'approches et de mises en question. Cet exercice nécessite un va et vient entre langages, sans que cela implique toutefois que les concepts fassent partie de manière fixe d'un territoire et demandent à chaque fois un combat de propriété. Bien au contraire, nous considérons les concepts comme des « zones d'échange » (« trading zone », Galisson, 1997) qui demandent, des deux côtés de l'échange, un effort continu et infini d'explicitation, dont le résultat n'est jamais anticipable, mais se fait et se stabilise

éventuellement à travers ces échanges et ces négociations multiples. De temps en temps, il est possible de trouver un point de stabilité qui s'impose comme une clé de traduction, une clé d'interprétation, qui permet de déchiffrer certaines données de manière cohérente à travers plus d'une perspective. Dans l'exemple concret, l'exercice interdisciplinaire a ainsi permis de proposer, entre autres, comment l'atténuation à partir des copies d'efférence, difficile à interpréter à l'intérieur même du niveau physiologique, pourrait avoir une fonction psychique précise et importante. La neuropsychanalyse, au-delà d'être une psychologie actuelle pour neuroscientifiques, comme l'était l'*Esquisse* de Freud, est pour nous prometteur en tant que lieu d'échange et de réflexion, où neurosciences et psychanalyse peuvent explorer, mutuellement et sans suprématie *a priori*, des espaces de questions et de réponses, des espaces nouveaux de possibilités et de contraintes.

Références

- Bazan A., « An attempt towards an integrative comparison of psychoanalytical and sensorimotor control theories of action », *Attention and Performance*, t. XXII, 2007, New York, Oxford University Press, p. 319-338.
- Blakemore S.J., Goodbody S.J., Wolpert, D. M., « Predicting the Consequences of Our Own Actions : The Role of Sensorimotor Context Estimation », *The Journal of Neuroscience*, 1998, 18, 18, p. 7511-7518.
- Blakemore S. J., Frith C. D., Wolpert, D. M., « Spatio-temporal prediction modulates the perception of self-produced stimuli », *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1999, 11, 5, p. 551–559.
- Blakemore S. J., Wolpert, D. M., Frith C. D., « Why can't you tickle yourself? », *Neuroreport*, 2000, 11, 11, , p. R11 - R16.
- Brakel L.A.W., « The psychoanalytic assumption of the primary process : extrapsychanalytic evidence and findings », *The Journal of the American Psychoanalytic Association*, 2004, 52(4), p. 1131-1161.
- Brakel L.A.W., Kleinsorge S., Snodgrass M., Shevrin, H., « The primary process and the unconscious : Experimental evidence supporting two psychoanalytic presuppositions ». *International Journal of Psychoanalysis*, 2000, 81, p. 553–69.
- Brakel L.A.W., Shevrin H., Villa K.K., « The priority of primary process categorizing : experimental evidence supporting a psychoanalytic developmental hypothesis ». *The Journal of the American Psychoanalytic Association*, 2002, 50 (2), p. 483-505.
- Christoffels I.K., Formisano E., Schiller, N.O., « Neural correlates of verbal feedback processing : An fMRI study employing overt speech », *Human Brain Mapping*, sous presse.
- Dejours C., *Le corps entre biologie et psychanalyse*, Paris, Payot, 1986.
- Fisher C., « Dreams and perception : the role of preconscious and primary modes of perception in dream formation », *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 1954, 2, p. 389-445.
- Fisher C., « A study of the preliminary stages of the construction of dreams and images », *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 1957, 5, p. 5-60.
- Freud S., *Contribution à la conception des aphasies*, traduction française de C. Van Reeth, Paris, PUF, 1983 [1891].
- Freud S., *Entwurf einer Psychologie*, G.W., *Nachtragsband*, 1950 [1895], p. 375-477.
- Freud S., *Esquisse d'une psychologie scientifique*, in *Naissance de la psychanalyse*, Paris, PUF, 1956 [1895], p. 307-396.
- Freud S., *The unconscious*, *Standard Edition*, 1915, t. 14, p. 159–216.
- Freud S., *L'interprétation des rêves*, Paris, PUF, 1967 [1900].
- Friedler J., *Psychanalyse et neurosciences*, Paris, PUF, 1995.
- Friedman-Hill S. R., Robertson L. C., Desimone R., Ungerleider, L. G., « Posterior parietal cortex and the filtering of distractors », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2003, 7, p. 4263–4268.
- Frith C. D., *The Neuropsychology of Schizophrenia*, Erlbaum, Hove, UK, 1992.

L. Ouss, B. Golse, N. Georgieff, D. Widlöcher (éds.), *Vers une neuropsychanalyse?* Odile Jacob.

- Frith C.D., « The Self in Action : Lessons from Delusions of Control, Consciousness and Cognition », à paraître.
- Galison P., *Image & logic : A material culture of microphysics*, Chicago, The University of Chicago Press, 1992.
- Haggard P., Whitford B., « Supplementary motor area provides an efferent signal for sensory suppression », *Cognitive Brain Research*, 2004, 19, p. 52–58.
- Hamker F. H., « The reentry hypothesis : linking eye movements to visual perception », *Journal of Vision*, 2003, 3, p. 808–816.
- Heinks-Maldonado T.H., Mathalon D.H., Gray M., Ford J.M., « Fine-tuning of auditory cortex during speech production », *Psychophysiology*, 2005, 42 (2), p. 180–190.
- Helmholtz H., *Handbuch der physiologischen Optik*, 12th edn. Leopold Voss, Hamburg, 1962 [1867], traduction et rédaction de Southall J. P. C., *A Treatise on Physiological Optics*, Dover, New York, 1867/1962.
- Helmholtz H., « The facts of perception », in R. Kahl (réd.), *Selected Writings of Hermann von Helmholtz*, Wesleyan University Press, Middletown, CT, 1878/1971.
- Husserl E., *La crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendantale*, Paris, Gallimard, 1962 [1935-36], traduction de G. Granel.
- Husserl E., *Recherches Logiques*, Paris, PUF, 1963 [1921].
- Jeannerod M., « The representing brain : Neural correlates of motor intention and imagery », *Behavioral and Brain Sciences*, 1994, 17, p. 187-245.
- Jeannerod M., Jacob, P., « Visual cognition : a new look at the two-visual systems model », *Neuropsychologia*, 2005, 43, p. 301–312.
- Jeannerod M., Pacherie, E., « Agency, Simulation and Self-identification », *Mind and Language*, 2005, 19, 2, p. 113-146.
- Kant I., *Critique de la Raison Pure*, Paris, PUF, 1944 [1787], traduction de A. Tremesaygues et B. Pacaud.
- Lenay C., « Enaction, externalisme et suppléance perceptive ». *Intellectica*, 2006, 43, p. 27–52.
- Kandel E.R., *In Search of Memory - The Emergence of a New Science of Mind*, WW Norton & Company, New York, 2007.
- Medin D., Goldstone R., Gentner D., « Similarity involving attributes and relations : Judgments of similarity and difference are not inverses », *Psychological Science*, 1990, 1, p. 64–9.
- Merleau-Ponty M., *La structure du comportement*. Paris, PUF, 1942.
- Milner A. D., Goodale, M. A. *The Visual Brain in Action*, Oxford University Press, Oxford, 1995.
- Naccache L., *Le nouvel inconscient. Freud, Christophe Colomb des neurosciences*, Odile Jacob, Paris, 2006.
- Panksepp J., *Affective Neuroscience : The foundations of human and animal emotions*, Oxford University Press, 1998.
- Panksepp J., « Emotions as viewed by psychoanalysis and neuroscience : An exercise in consilience », *Neuro-Psychoanalysis*, 1999, 1, p. 15-38.
- Poetzl O., « The relationship between experimentally induced dream images and indirect vision in Preconscious Stimulation in Dreams, Associations, and Images », *Psychological Issues*, New York, International Universities Press, 1960 [1917], 7, 2, p.41–120.
- Pommier G., *Comment les neurosciences démontrent la psychanalyse*, Flammarion, Paris, 2004.
- Rapaport D., « The Conceptual Model of Psychoanalysis », *Journal of Personality*, 1951, 20, 1, p. 56–81.
- Rousselet G. A., Thorpe S. J., Fabre-Thorpe, M., « How parallel is visual processing in the ventral pathway ? », *Trends in Cognitive Sciences*, 2004, 8, p. 363–370.
- Roussillon R., « Symbolisation primaire et Identité », in *Agonie, clivage et symbolisation*, Paris, PUF, Le fait psychanalytique, 1999, 245 pp.

L. Ouss, B. Golse, N. Georgieff, D. Widlöcher (éds.), *Vers une neuropsychanalyse?* Odile Jacob.

- Rubinstein B., « Psychoanalytic Theory and the Mind-Body Problem », in N.S. Greenfield et W.C. Lewis (réds.), *Psychoanalysis and Current Biological Thought*, Madison, University of Wisconsin Press, 1965.
- Shevrin H., « Brain wave correlates of subliminal stimulation, unconscious attention, primary and secondary process thinking, and repression », in *Psychoanalytic Research : Three Approaches to the Study of Subliminal Processes*, réd. M. Mayman. Psychological Issues, 30, New York, International Universities Press, 1973, p.56–87.
- Shevrin H., « Event-related markers of unconscious processes », *International Journal of Psychophysiology*, 2001), 42, p. 209-218.
- Shevrin H. « The psychoanalytic theory of drive in the light of recent neuroscience findings and theories », conférence présentée au premier Annual C. Philip Wilson, MD Memorial Lecture, New York, 15.09.2003.
- Shevrin H., Fritzier D.E., « Visual evoked response correlates of unconscious mental processes », *Science*, 1968, 161, 838, p. 295-8.
- Shevrin H., Luborsky L., « The measurement of preconscious perception in dreams and images : An investigation of the Poetzl phenomenon », *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1958, 56, p. 285-294.
- Shevrin H., Luborsky L., « The rebus technique : A method for studying primary-process transformations of briefly exposed pictures », *Journal of Nervous & Mental Disease*, 1961, 133, p. 479-488.
- Shevrin H., Smith W.H., Fritzier D., « Repressiveness as a factor in the subliminal activation of brain and verbal responses », *Journal of Nervous and Mental Disease*, 1969, 149, p. 261-269.
- Shevrin H., Smith W.H., Fritzier D., « Average evoked response and verbal correlates of unconscious mental processes », *Psychophysiology*, 1971, 6, 2, p. 149-162.
- Shevrin H., Smith W.H., Hoobler R., « The direct measurement of unconscious mental processes : Average evoked response and free association correlates of subliminal stimulation », Reprinted from *Proceedings 78th Annual Convention*, American Psychoanalytic Association, Miami, Florida, 6 septembre, 1970.
- Shevrin H., Williams W.J., Marshall R.E., Hertel R.K., Bond J.A., Brakel L.A., « Event-related potential indicators of the dynamic unconscious », *Consciousness and Cognition*, 1992, 1, p. 340-366.
- Shevrin H., Bond J.A., Brakel L.A.W., Hertel R.K., Williams W.J., *Conscious and Unconscious Processes. Psychodynamic, Cognitive and Neurophysiological Convergences*, The Guilford Press, New York, 1996.
- Shevrin H., Ghannam J.H., Libet, B. « A neural correlate of consciousness related to repression ». *Consciousness and Cognition*, 2002, 11, p. 334-34
- Solms M., *The Neuropsychology of Dreams*, Mahwah NJ, Erlbaum, 1997.
- Snodgrass M., Shevrin H., Kopka, M., « The mediation of intentional judgments by unconscious perceptions : The influences of task strategy, task preference, word meaning, and motivation », *Consciousness & Cognition*, 1993, 2, p. 169-193.
- Snodgrass M, Bernat E and Shevrin H (2004). « Unconscious perception : a model-based approach to method and evidence ». *Perception & Psychophysics*, 66, p. 846–67.
- Snodgrass M., Shevrin, H., « Unconscious inhibition and facilitation at the objective detection threshold : Replicable and qualitatively different unconscious perceptual effects », *Cognition*, 2006, 101, p. 43–79.
- Solms M., « Freud returns », *Scientific American*, 2004, 290, p. 83-8.
- Stanovich K. E., West, R.F., « Individual differences in reasoning : Implications for the rationality debate ? », *Behavioral and Brain Sciences*, 2000, 23, 5, p. 645–726.
- Ungerleider L., Mishkin, M., « Two cortical visual systems », in D.J. Ingle, M. Goodale et R.J.W. Mansfield (réds), *Analysis of Visual Behaviour*, MIT Press, Cambridge, 1982, p. 549–586.

Ariane Bazan et Gertrudis Van de Vijver, 2009

L. Ouss, B. Golse, N. Georgieff, D. Widlöcher (éds.), Vers une neuropsychanalyse? Odile Jacob.

Van de Vijver G., Bazan A., Rottiers F., Gilbert J., « Enactivisme et internalisme : de l'ontologie à la clinique », *Intellectica*, 2006, 43, p. 93–103.

Wolpert D. M., « Computational approaches to motor control ». *Trends in Cognitive Sciences*, 1997, 1, p. 209–216.

Index

- Abfuhrnachrichte, 7
- Agentivité, 8
- Appareil
 - mental, 12
- Appareil psychique, 4
 - structure dynamique complexe, 2
- Atomisme, 1; 4
- Atténuation
 - manque de, 11
 - préemptive, 10
- Balayage, 8; 9; 11
- Bazan, A., 1; 4
- Blakemore, S., 6; 7; 10
- Brakel, L..
- Brücke, 7
- Christoffels, I.K., 10
- Constitution, 4
 - de la perception, 6
 - de l'extériorité, 8
- Copies d'efférence, 6; 7; 10; 11; 12
- Dejours, C., 1
- du Bois-Reymond, 7
- Efférence
 - message de, 7
- Ego, 5; 11
- Ego-analyse, 1
- Énactivisme, 6
- Épistémologie
 - relationnelle, 4
- Fisher, C., 1
- Freud, S., 1; 2; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 11; 12
 - Esquisse*, 4; 12
- Friedler, J., 1
- Friedman-Hill, S.R., 11
- Frith, C.D., 7; 9
- Fritzler, D.E., 1
- Gallison, P., 12
- Goodale, M.A., 4
- Haggard, P., 10
- Hamker, F.H., 11
- Heinks-Maldonado, T.H., 10
- Helmholtz, H. von, 6; 7
- Holisme, 4
- Husserl, E.
 - Crise des sciences européennes*, 3
 - Recherches Logiques*, 3
- Identité
 - de perception, 12

Images
 de perception, 8; 10
 internes, 10
Impression
 d'innervation, 7
Inconscient, 2; 12
Indices de réalité, 6; 7; 8; 10; 11
Inhibition
 ciblée, 5; 10; 11; 12
Interne/Externe, 6
Jacob, P., 4
Jeannerod, M., 4; 7; 10
Kandel, E., 5
Kant, I.
 Critique de la Raison Pure, 4
Lacan, J., 2
Lenay, C., 8; 9; 10
Localisation, 4
Luborsky, L., 1
Merleau-Ponty, M.
 La Structure du Comportement, 1
Métapsychologie, 1; 3
 neuro-psychanalytique, 3; 4
 psychanalytique, 12
Milner, A.D., 4
Mishkin, M., 4
Modèle
 animal, 1
Motricité
 de la perception, 8
Naccache, L., 2
Neurophysiologie, 1; 12
Pacherie, E., 10
Panksepp, J., 1
Physicalisme, 7
Poetzl, O., 1
Pommier, G., 2
Processus
 primaires, 1; 4; 5; 11; 12
 secondaires, 1; 4; 5; 11; 12
Psychologie
 cognitive, 1
 expérimentale, 1
Psychose, 7
Pulsion, 2
Pulsion de mort, 3
Rapaport, D., 1
Réductionnisme, 1
Réel, Symbolique, Imaginaire.
Refoulement, 12

Rousillon, R., 11
Rousselet, G.A., 11
Rubinstein, B., 1
Schizophrénie, 9
Sensation
 d'innervation. *Voir* Impression d'innervation
Shevrin, H., 17–16; 2
Signe(s) de réalité. *Voir* Indices de réalité
Signifiant, 2
Snodgrass, M., 2
Solms, M., 1
Stanovich, K.E., 4
Structure
 dynamique, 3; 12
Théories psychosexuelles, 3
Trading zone, 12
Ungerleider, L., 4
Van de Vijver, G., 1
Voie
 dorsale, 11
 ventrale, 11
West, R.F., 4
Whitford, B., 10
Wolpert, D.M., 6

Ariane Bazan et Gertrudis Van de Vijver, 2009
L. Ouss, B. Golse, N. Georgieff, D. Widlöcher (éds.), Vers une neuropsychanalyse? Odile Jacob.