

GÉRARD
POMMIER

Comment les
neurosciences
démontrent
la psychanalyse



Champs essais

GÉRARD POMMIER

Comment les neurosciences démontrent la psychanalyse

Les recherches sur le cerveau ont tant progressé ces dernières années que notre conception de l'homme en est bouleversée : le corps ne serait plus qu'une « machine » dont il suffirait de réparer les rouages en cas d'avarie ; les sentiments comme l'amour, le désir, des créations comme la poésie ne seraient plus qu'une question d'hormones et de connexions nerveuses ; quant à l'activité psychique, les rêves, l'inconscient, les symptômes, de bons médicaments les disciplineraient. Éternel débat que les neuroscientifiques invitent les psychanalystes à remettre sur le métier. Or peut-il y avoir deux approches différentes, voire contradictoires, d'un même phénomène ?

Ce livre fait justice de cette opposition infondée, qui doit surtout sa force à une méconnaissance des processus cérébraux et de la vie psychique. Du reste, nombre de découvertes neurophysiologiques apportent de l'eau au moulin de Freud et montrent comment le langage modélise le corps beaucoup plus profondément que le symptôme hystérique ne le laissait prévoir. Cette mise en tension du corps par le langage est si importante que nombre de résultats de la neurophysiologie ne peuvent être interprétés sans la psychanalyse. Plusieurs questions aussi essentielles que celle de la conscience, par exemple, demeurent insolubles sans le concept d'inconscient. En mesurant l'apport des neurosciences à la psychanalyse, on commence à avoir une idée plus précise de ce qu'est un « sujet », mais aussi de ce corps dont nous sommes si conflictuellement les curieux locataires...

Psychiatre, psychanalyste, **Gérard Pommier** est professeur de psychanalyse à l'université de Strasbourg, membre de *Espace analytique*, directeur de la revue *La Clinique lacanienne* et cofondateur de la Fondation européenne pour la psychanalyse.

Il a notamment publié *Que veut dire « faire » l'amour ?* (Flammarion, 2010).

En couverture : *Temps matériographique*, 1985.
© Jean-Pierre Sudre.

Flammarion

COMMENT
LES NEUROSCIENCES
DÉMONTRENT LA PSYCHANALYSE

DU MÊME AUTEUR

- D'une logique de la psychose*, Point hors ligne, 1983.
- L'Exception féminine. Essai sur les impasses de la jouissance*,
Point hors ligne, 1985.
- L'Ordre sexuel*, Aubier, 1989 ; rééd. Flammarion, coll.
« Champs », 1995.
- La Névrose infantile de la psychanalyse*, Point hors ligne,
1989.
- Libido illimited. Freud apolitique ?*, Point hors ligne, 1990 ;
rééd. sous le titre *Freud apolitique ?*, Flammarion, coll.
« Champs », 1998.
- Le Dénouement d'une analyse*, Point hors ligne, 1993 ; rééd.
Flammarion, coll. « Champs », 1996.
- Naissance et Renaissance de l'écriture*, PUF, 1993.
- Du bon usage érotique de la colère, et quelques-unes de ses
conséquences*, Aubier, 1994.
- L'Amour à l'envers*, PUF, 1995.
- L'Exception féminine*, Aubier, 1996.
- Ceci n'est pas un pape... Inconscient et culture en Louisiane*,
Érès, 1996.
- Louis du néant. La mélancolie d'Althusser*, Flammarion,
1998 ; rééd. sous le titre *La Mélancolie. Vie et œuvre
d'Althusser*, Flammarion, coll. « Champs », 2009.
- Les Corps angéliques de la postmodernité*, Calmann-Lévy,
2000.
- Qu'est-ce que le réel ? Essai psychanalytique*, Érès, 2004.
- Que veut dire « faire » l'amour ?*, Flammarion, 2010.

Gérard Pommier

COMMENT
LES NEUROSCIENCES
DÉMONTRENT LA PSYCHANALYSE

Champs essais

*À B. Jacobi, D. Le Gall, J.-J. Rassial, J.-P. Tassin, A. Vanier,
D. Widlöcher, qui ont critiqué et encouragé ces thèses à l'occasion
d'une habilitation à diriger des recherches.*

Le lecteur peut consulter en fin d'ouvrage des schémas du cerveau qui lui permettront de localiser les termes d'anatomie employés (voir page 405).

INTRODUCTION

LES VÉRITABLES ENJEUX DU DÉBAT ENTRE NEUROSCIENCES ET PSYCHANALYSE

Le corps n'est-il qu'une machine dont il suffirait de démonter les rouages pour le comprendre ? De même que la marche procède de la contraction des muscles, les comportements ne répondent-ils pas d'une mécanique interne, quand bien même serait-elle un peu plus sophistiquée ? Tous les jours, on annonce ou on confirme la découverte du gène de la psychose maniaco-dépressive, de l'homosexualité, de l'anorexie, de l'alcoolisme, etc. Dans la seule première semaine de juin 2004, par exemple, Antonio Damasio, directeur de recherche à l'Iowa University, déclarait à *L'Express* : « Oui, il y a une biologie des sentiments », et Lucy Vincent, docteur en neurosciences, annonçait au *Parisien libéré* : « Tomber amoureux, c'est chimique ». À ce titre, les neurosciences servent parfois d'arme contre la psychanalyse¹. Pourtant, la découverte freudienne a assuré sa théorie et sa méthode dans les dernières décennies ; sa pratique a prospéré et son champ s'est élargi. Mais elle n'en est pas moins souvent rangée parmi les croyances qui ont

1. Selon un sondage publié il y a quelques années dans le journal *Le Monde*, 86 % des chercheurs médicaux les plus célèbres de la planète prédisaient une marginalisation définitive de la psychanalyse pour l'an 2000.

peut-être de l'effet sans avoir fait leurs preuves. Une guérison ne prouve rien ¹ !

Sur ce terrain, d'éminents chercheurs ont voulu effacer la rupture de Freud avec la neurophysiologie. G. M. Edelman, prix Nobel en neurosciences, a dédié son livre de 1992 « à la mémoire de Darwin et de Freud ». Son titre : *Biologie de la mémoire*, ne laissait pas prévoir un tel parrainage ! *L'Inconscient cérébral* de Marcel Gauchet ² a développé dans le même esprit des hypothèses que Freud avait abandonnées en même temps que ses études sur les neurones et les quantités nerveuses. De même Jean-Pierre Changeux écrivait dans la préface de *L'Homme neuronal* que l'idée de son livre lui était venue après une rencontre avec les rédacteurs de la revue psychanalytique *Ornicar* ?. Et c'est sans doute en pensant à l'inconscient freudien que les cognitivistes ont baptisé « inconscient cognitif » des réflexes conditionnés et des processus d'apprentissage qui n'en méritent pas tant. Cependant, cette sorte de respect pour la psychanalyse ressemble fort à celui que l'on réserve à une vieille dame dont les opinions seraient dépassées ou auraient mal tourné ³.

1. Il faut différencier la guérison qui résulte d'une suggestion non reproductible de celle qui se vérifie dans n'importe quel cas. Isabelle Stengers a montré que la médecine est devenue scientifique lorsqu'elle a distingué l'effet thérapeutique par suggestion de celui qui agit sur sa cause (*L'Invention des sciences*, Paris, Odile Jacob, 1993).

2. M. Gauchet, *L'Inconscient cérébral*, Paris, Seuil, 1992.

3. Dans l'introduction de *L'Homme neuronal*, J.-P. Changeux écrit par exemple : « Des disciplines au départ physicalistes, comme la psychanalyse, en sont venues à défendre, sur le plan pratique, le point de vue d'une autonomie quasi complète du psychisme, revenant à leur corps défendant au traditionnel clivage de l'âme et du corps. »

Depuis plus de vingt ans et dans l'élan de leurs premières grandes découvertes, nombre de neuroscientifiques invitent ainsi les psychanalystes à remettre sur le métier l'éternel débat du corps et de l'esprit, de l'âme et de la matière, de l'organique et du psychique, du matérialisme et de l'idéalisme ¹. Nul doute qu'une telle répartition des rôles aurait donné le neuroscientifique gagnant d'avance ! Avec l'aide du généticien, il aurait pu prétendre poursuivre l'œuvre des Lumières et du progrès contre l'obscurantisme et les avatars psychiques de l'animisme. Mais – sauf erreur ou omission – aucun psychanalyste n'a trempé dans ce pénible *remake*, sinon le temps de quelques politesses empoisonnées. Car pourquoi entrer dans le débat mal posé d'une prétendue division de l'âme et du corps ² ? Certes, il existe un clivage entre le sujet et l'organisme auquel il s'appareille, non par le biais de l'âme, mais grâce à la matérialité du langage : la parole est en quelque sorte « clivée au corps » et l'organisme en garde la mémoire, par exemple sous la forme du symptôme.

La psychanalyse a subverti depuis ses débuts cette opposition grâce à l'une de ses découvertes majeures : celle de la pulsion, qui anime le psychique en même

1. La distinction idéalisme/matérialisme n'intéresse plus aujourd'hui que le philosophe. Pourtant, dans ce débat qui reprendra certes un jour, ce livre montrera ce que cette bipartition doit au refoulement.

2. Indépendamment de la psychanalyse, il existe une conception « matérialiste » de la pensée qui refuse d'opposer l'activité mentale et ses buts. Selon Alain Prochiantz, par exemple, « la pensée est toujours déjà engagée dans la totalité de l'organisme » (*La Construction du cerveau*, Paris, Hachette, 1989). On pense en ce sens avec ses mains, et même avec ses pieds. Ludwig Wittgenstein écrit qu'il pensait avec son encrier, parce qu'il n'arrivait à fixer ses pensées qu'en les mettant par écrit.

temps qu'elle intègre le somatique. Nombre de concepts psychanalytiques n'innovent pas vraiment. Une intuition de l'inconscient, par exemple, existe depuis l'Antiquité¹. En revanche, la pulsion introduit une nouveauté radicale : elle dialectise au point de l'invalider toute opposition du mental et du cérébral. La psychanalyse a pris son départ en s'appuyant sur ce concept à double face, qui souligne dès ses débuts qu'une opposition du psychique et de l'organique ne la concerne pas. Comment pourrait-elle prendre le parti du spirituel contre le charnel à la suite des Églises qui, pendant des siècles, ont maintenu l'obscurantisme au nom de cette opposition ? Les raisons de croiser le fer avec les neuroscientifiques se réduisent dès que le psychisme n'est plus opposé au corps². Nul ne doute que des processus psychiques s'articulent à l'organique. De nouveaux supports cérébraux et des connexions inédites seront sans doute un jour mis en évidence. Mais cela n'expliquera pas le fonctionnement psychique, que l'on ne saurait réduire à celui du cerveau sans s'exposer à des erreurs dans la méthode³, donc dans les résultats.

Une fois levé ce malentendu, les psychanalystes pourraient penser qu'ils ont peu à apprendre des neuro-

1. Voir par exemple le *Gorgias* ou *La République* de Platon. Dans le mythe de la caverne, les hommes ne sont pas conscients de la réalité.

2. À la fin de sa vie, Freud écrivit au début de l'*Abrégé de psychanalyse* : « De ce que nous appelons psychisme [...] deux choses nous sont connues : d'abord son organe somatique, le lieu de son action, le cerveau [...] et ensuite nos actes conscients dont nous avons une connaissance directe, et que nulle description ne saurait nous faire mieux connaître. Tout ce qui se trouve entre ces deux points extrêmes nous demeure inconnu, et s'il y avait entre eux quelques connexions, elles ne nous fourniraient guère qu'une localisation précise des processus conscients sans nous permettre de les comprendre. »

3. À la suite de Cabanis, qui, il y a plus d'un siècle, écrivit que « le cerveau sécrète de la pensée comme le foie sécrète la bile ». P. J. G. Cabanis, *Rapport du physique et du moral*, Paris, Baillière, 1884.

sciences. Après tout, ces dernières démontrent plutôt laborieusement des processus qui sont l'ordinaire de leur pratique. G. M. Edelman et G. Tononi ont par exemple établi ceci : « La perception consciente et la mémoire doivent être prises comme deux aspects d'un seul et même processus ¹. » Voilà bien longtemps que la cure psychanalytique fonctionne sur le même principe, sans autre laboratoire que la parole ! Son expérimentation est même plus éloquente, puisqu'elle la réalise selon un processus inverse, en montrant que la mémorisation discursive engendre le retour de perceptions conscientes.

De même, des concepts freudiens sont régulièrement soumis à des expérimentations, alors qu'ils se vérifient facilement dans la vie ordinaire. Ces expérimentations sont faites le plus souvent sur la base d'une profonde incompréhension des notions psychanalytiques, que l'on explicitera au fur et à mesure de ces pages. Malgré ces malentendus, certains neuropsychologues de bonne foi essayent de sauver l'héritage freudien, selon eux en danger : ils cherchent à montrer que l'on pourrait – en y regardant bien – localiser dans le cerveau quelque chose comme l'inconscient. Ainsi le concept de « refoulement » a mérité une publication dans la prestigieuse revue *Nature* : « Suppressing Unwanted Memories by Executive Control » ² sous la plume de Michael C. Anderson et de Collin Green. Leur expérimentation de l'oubli pourrait, selon eux, « fournir un modèle viable pour le refoulement ». Chacun le sait : nous préférerions oublier certains souvenirs (*i.e.* nous les refoulons). Pourtant, cette banalité a

1. G. M. Edelman, *Biologie de la conscience*, Paris, Odile Jacob, 1992, p. 209.

2. *Nature*, n° 410, 2001, p. 366-369. Michael C. Anderson et Collin Green, spécialistes de la mémoire, travaillent au département de psychologie de l'université d'Oregon (États-Unis).

été soumise à une expérimentation – d'ailleurs inadaptée, puisque des singes furent réquisitionnés pour la vérifier. Après une étude statistique d'importance, il s'avère que les primates refoulent certains souvenirs (on imagine en effet que les expérimentations elles-mêmes n'ont pas dû beaucoup les amuser !). Les mêmes chercheurs ont ensuite renouvelé l'expérience sur des humains et constaté qu'en effet certains souvenirs associés à des événements désagréables sont refoulés. Martin Conway¹ a commenté dans *Nature* les résultats de ces chercheurs. Il souligne « l'ubiquité des phénomènes d'inhibition dans la mémoire humaine », en rappelant que de 20 à 25 % des cellules du cortex ont des fonctions inhibitrices et que « de tels réseaux neuronaux pourraient donner lieu au type de refoulement proposé par Freud comme fondement des névroses ». M. Conway est un homme ouvert et de bonne volonté, mais il aurait dû lire Freud plus attentivement : il aurait remarqué que l'inhibition diffère du refoulement². Quoi qu'il en soit, tout se passe comme si cet article de *Nature* légitimait sa scientificité grâce à la collaboration de quelques singes et à une batterie de statistiques. Est-ce bien nécessaire ? Pourquoi ces chercheurs bien disposés se donnent-ils tant de peine, alors que le fauteuil et le divan suffisent³ ?

On a donc l'impression que les neurosciences, utiles dans leur champ, manquent d'intérêt pour la psychanalyse. Il faudrait seulement calmer les ambitions de certains

1. Martin Conway est directeur du département de psychologie expérimentale de l'université de Bristol.

2. L'inhibition concerne une activité consciente qu'un sujet ne parvient pas à effectuer. Le refoulement concerne une représentation dont le sujet n'est pas conscient.

3. Une cure psychanalytique n'est certes pas une expérimentation au sens où les physiologistes l'entendent. Mais, rétroactivement, les leçons tirées de plusieurs cures donnent des preuves au même titre que les expériences scientifiques.

neuroscientifiques (ou plutôt de leurs zélotes) décidés à marginaliser la psychanalyse à l'université et dans les centres de soins. Mais cette position défensive néglige le bénéfice énorme qu'apportent les neurosciences, qui montrent malgré elles comment le langage modélise le corps beaucoup plus profondément que le symptôme hystérique ne le laissait présumer. On lira dans ce livre qu'à mieux y regarder les neurosciences corroborent des théories que la psychanalyse était jusque-là seule à conjecturer. Elles explicitent (alors que tel n'était pas leur objet) des hypothèses que Freud avait déduites de certaines répétitions symptomatiques. Elles permettent d'élaguer le champ des théories psychanalytiques, devenu trop touffu. Elles mettent hors jeu ceux qui utilisent la psychanalyse à des fins mystiques ou de direction de conscience induite. Elles obligent les psychanalystes à choisir leur camp, car il faut reconnaître que certains d'entre eux ont renoncé à la nature scientifique de leur discipline pour lui préférer les délices de l'amour de transfert et les certitudes de la secte. Les clarifications qui résultent de ce débat ont des conséquences sur la conduite même des cures.

Nous verrons que les neurosciences donnent une profondeur de champ insoupçonnée au travail de l'inconscient. Prenons un exemple : il existe dans l'hypothalamus une zone étroite considérée comme centre du plaisir. Elle peut être autostimulée par implantation de micro-électrodes, comme l'ont montré les travaux de J. Olds ¹. Des rats bien éduqués savent le faire. Quand ils se sont accoutumés à ces plaisirs solitaires dans le secret de leur labo-

1. Depuis l'expérience de J. Olds et P. Milner en 1954, l'hypothalamus latéral est considéré comme le centre du plaisir. Un rat auquel on implante des électrodes dans cette région s'autostimule en appuyant sur une pédale. Voir J. Olds, « Self-stimulation of the Brain », *Science* 127, p. 315-324 ; consulter également B. Cardio dans *Confrontations psychiatriques*, 6, 1970.

ratoire, ils n'arrêtent plus de s'y adonner, même s'il leur faut sauter un repas. En agissant ainsi, ces animaux se droguent avec leurs propres morphines. Nous procédons d'ailleurs de même chaque fois que certaines de nos activités excitent cette partie de l'hypothalamus droit. Cette excitation peut être bloquée au niveau des récepteurs de la dopamine¹ par l'antagoniste adéquat (pimozide, halopéridol). Voilà une observation intéressante, dont le résultat n'était pas recherché par les neurophysiologistes. En effet, il montre que certaines molécules bloquent les neurotransmetteurs de la jouissance : celles-là mêmes qui sont empiriquement employées par les psychopharmacologues depuis longtemps pour réguler la symptomatologie des psychoses (halopéridol). C'est donc bien un excès de jouissance qui engendre une souffrance psychique pouvant aller jusqu'à la folie. Quelle intéressante coïncidence ! Depuis plusieurs dizaines d'années, les psychanalystes conjecturent que ces psychoses procèdent d'un défaut d'interdit de la jouissance². Cette hypothèse faisait peut-être sourire les organicistes, mais la voilà aujourd'hui corroborée par les neurosciences elles-mêmes ! L'excès de jouissance ne se déclenche pas au niveau d'un supposé « centre du plaisir » (dans l'hypothalamus), mais il procède d'un défaut symbolique³, et l'hypothalamus fonctionne seulement comme un relais. On mesurera l'importance de cette expérimentation pour évaluer, justement, les places respectives du médicament et de la cure de parole.

1. La dopamine est le neurotransmetteur spécifique du plaisir.

2. Voir J. Lacan, « D'une question préliminaire à tout traitement possible de la psychose », *Écrits*, Paris, Éditions du Seuil, 1955-1956.

3. Cela n'empêche d'ailleurs pas certains neuroscientifiques de continuer à chercher un gène de la psychose, alors que leurs propres résultats indiquent que cette voie est sans issue.

Il ne viendrait pas l'idée à un psychanalyste de minimiser de telles découvertes. Mais il est clair qu'une fonction ne s'explique pas par ses effecteurs. Un certain muscle permet par exemple de réaliser un mouvement donné, mais l'intention de ce mouvement est autre chose. Ainsi en est-il du cerveau : le psychanalyste remarque seulement que l'on ne trouve pas la cause de ce qui active l'appareillage neuronal dans cet appareillage lui-même. Il est alors de sa responsabilité d'expliquer comment fonctionnent des déterminations dont l'organisme semble séparé. Les éclaircissements donnés à ce jour ne suffisent sans doute plus : il faut préciser les concepts et montrer ce qui les différencie d'un chamanisme latent. Cet effort s'impose si l'on mesure les espoirs que soulèvent les neurosciences (25 000 participants à un congrès aux États-Unis, en 2001). On peut escompter aussi qu'avec un peu de patience les neuroscientifiques se rendront compte eux-mêmes que la subjectivité – qui n'est pas la version postmoderne de l'âme – ne se trouve pas au bout de la molécule. Il apparaîtra surtout de plus en plus que de nombreux résultats des neurosciences sont illisibles sans la psychanalyse. Pas de victoire en vue de l'homme neuronal sur l'homme psychique, et pas de triomphe non plus de la psychanalyse, qui n'a d'ailleurs jamais cherché à convaincre qui que ce soit.

Pour parler plus radicalement encore : il ne s'agit pas seulement de distinguer le fonctionnement psychique de la physiologie du cerveau, encore qu'il importe de marquer cette différence sans querelle inutile à propos de l'esprit scientifique, dont nul n'est propriétaire dans ce débat ; il ne suffit pas d'affirmer que le psychisme ne sera jamais réductible à un fonctionnement biologique ou que la physiologie de l'organisme ne se développerait pas sans le psychisme ; encore faut-il entrer dans le détail, montrer comment le feuilletage des aires corticales, ou la

latéralisation cérébrale, signe cette construction ; encore faut-il aussi apprécier jusqu'à quel point les caractéristiques humaines de la conscience restent incompréhensibles sans celles de l'inconscient freudien, tributaire de la parole. Occupés à faire le relevé de preuves « organiques », les neuroscientifiques oublient en effet la parole, dont le support, loin d'être spirituel, est lui aussi matériel. Tout se passe comme s'ils refusaient d'accréditer sa valeur, renonçant ainsi à celle du sujet qui l'énonce. Privés de ce crédit, comment pourraient-ils situer la conscience ? C'est un enjeu majeur des pages qui vont suivre d'éclaircir le problème de la conscience, jusqu'à aujourd'hui opaque.

Un jour viendra où le plus petit atome du corps humain aura été analysé et, une fois mis à plat l'ensemble des rouages, des molécules, des câbles de transmission, on ignorera encore où se trouve le centre de commande. La neurophysiologie élucide d'importants problèmes de communication internes à l'organisme, mais, lorsqu'elle aborde la question du centre de décision (le sujet), elle pose le problème dans des termes qui empêchent de le résoudre : s'il existait une « cause organique du sujet », ce dernier serait objectivé, donc annulé.

L'un des intérêts du débat entre psychanalyse et neurosciences est de poser clairement la question de savoir ce qu'est un « sujet » et, ce faisant, de commencer à y répondre. Les neurosciences montrent l'existence de processus qu'elles auront du mal à intégrer sans des concepts qui n'appartiennent ni à leur champ ni à leur expérience. Ce sont eux que l'on essaiera de mettre en valeur. On verra que de nombreux résultats restent ininterprétables dans leurs propres systèmes de référence. On commencera à avoir ainsi quelques idées plus précises sur ce corps dont nous sommes si conflictuellement les curieux localitaires.

I

LE CORPS GRANDIT
SOUS L'IMPULSION DU LANGAGE

L'être humain grandit. Il franchit les étapes qui l'amènent vers la maturité sans se demander quelle force le pousse. C'est au fond une question inutile pour atteindre cet objectif. Ultérieurement, lorsqu'il considérera tant le chemin accompli que ses aptitudes et ses performances, plus rien ne lui permettra d'établir une hiérarchie entre sa capacité de parler, celles de marcher, de compter, d'écrire, de travailler, d'aimer, de se reproduire. La même intelligence magique et la même capacité d'apprendre semblent partout et toujours à l'œuvre, changeant seulement d'objectif selon les processus de la maturation et de l'âge.

Or il n'en est rien. Il existe des conditions de possibilité de la croissance et de l'apprentissage qui font de la parole entendue, puis prononcée, le préalable à cette expansion des capacités humaines. Les neurosciences versent des pièces irréfutables à ce dossier. On examinera tout d'abord les résultats des expériences d'invololution du système nerveux lorsqu'il est mis en inactivité (phénomène connu sous le nom d'attrition). Les conséquences sont énormes dès lors qu'il s'agit de ces neurones particuliers qui enregistrent les sons, car il faut d'abord que naisse le sujet de la parole avant que ce sujet, désormais identifié, se lance dans les apprentissages. Ce préalable

suppose l'existence d'un support organique en attente de ces potentialités. À la naissance, le matériel neurobiologique dépasse les nécessités physiologiques. Cette « surmaturation » est d'ailleurs symétrique à la prématuration, notion classique depuis Darwin. Ces constatations mènent à un renversement complet de la perspective selon laquelle le génétisme (ou l'épigénétisme) commanderait de quelque façon l'humanisation de l'homme.

TABLE DES MATIÈRES

V. SCIENCES EN LUTTE CONTRE LEUR FANTÔME IDÉOLOGIQUE	319
24. Le retour du physico-mathématique sur le corps dans la modernité	323
25. Une science produit des « idées » qui peuvent la contredire.....	341
26. Conséquence paradoxale, c'est maintenant le corps qui devrait soigner l'âme. Résultat : overdose pharmacologique	355
27. Le double visage de l'homme machine dans la littérature neuroscientifique.....	369
28. Chassé-croisé de la science et de son sujet.....	385
SCHÉMAS	405
BIBLIOGRAPHIE	413
INDEX DES NOMS PROPRES	427

*Achévé d'imprimer en août 2010
sur les presses de l'imprimerie Maury-Imprimeur
45330 Malesherbes*

N° d'édition : N.01EHQN000241.N001
Dépôt légal : Septembre 2010
N° d'impression : 10/08/158121

Imprimé en France