

## **Transcription de la conférence du 8 février 2000 réalisée par Roland Jouvent dans le cadre de l'Université de tous les savoir.**

### **Stress, adaptation et développement**

J'aimerais vous faire passer une idée autour du titre "Stress, adaptation et développement". Il s'agit du fait que ce qu'on observe comme dysfonctionnement en psychopathologie est la résultante d'une interaction particulière entre des propriétés d'un individu et l'environnement dans lequel il se trouve, ou d'une histoire particulière avec certains aiguillages qui sont pris plutôt que d'autres. Il ne s'agit donc pas tant, dans une perspective structurale, d'un marquage définitif, inné ou acquis, qui ferait que la pathologie serait fixe, inchangeante chez un individu donné, et que l'ensemble de ses comportements pourrait ressortir d'une entité pathologique.

La psychopathologie des comportements est en continuité du normal au pathologique, et aussi en continuité tout au long de la vie, entre ce que le sujet a pu acquérir très précocement, et la façon dont le milieu enrichit ses capacités initiales ou au contraire conflictualise son patrimoine biologique.

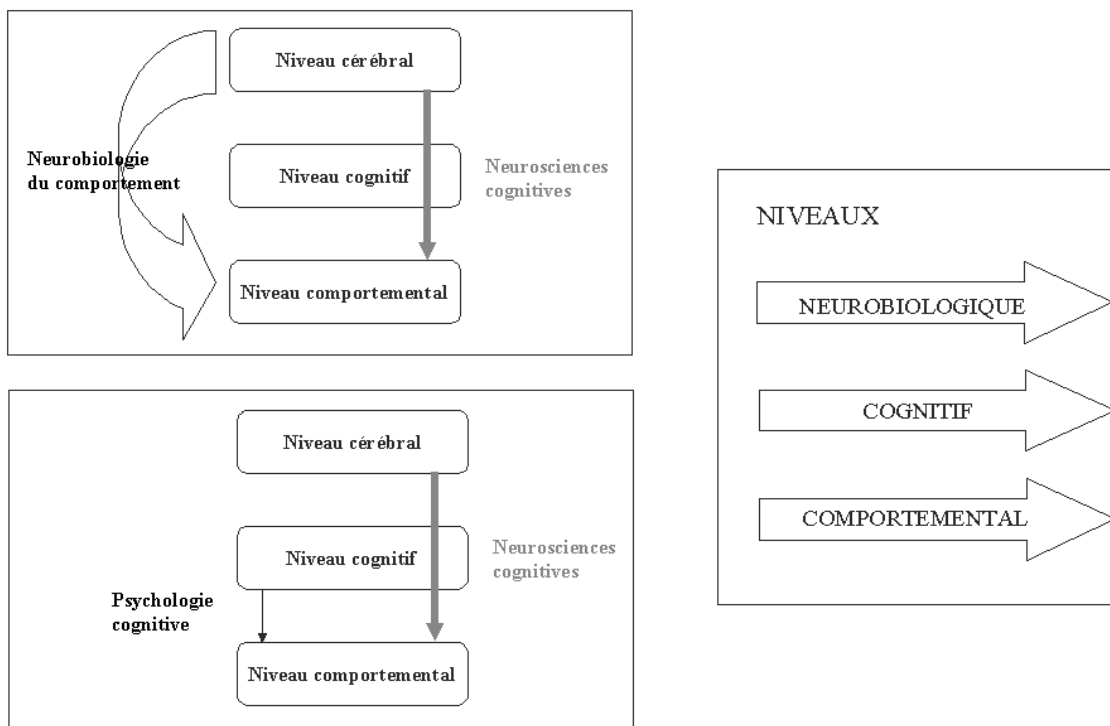
Quatre exemples successifs permettront de voir, qu'au même titre que l'ensemble des neurosciences, la révolution récente des connaissances nous offre à la fois de nouveaux outils et de nouvelles théories pour mieux comprendre les troubles du développement et les troubles psychopathologiques en général.

La psychobiologie est apparue dans les années 1960, au moment où Jacques Glowinski est revenu des États-Unis, où il avait montré avec le Prix Nobel Axelrod, le mécanisme d'action des antidépresseurs. A cette époque, la façon d'étudier la neurobiologie des comportements consistait à mettre directement en relation une expressivité d'un comportement, chez l'animal en particulier avec, soit une lésion, soit une action pharmacologique au niveau cérébral. Depuis, sont apparues ce qu'on appelle les neurosciences cognitives qui mettent en relation, non plus deux mais trois niveaux. En traversant ce qu'on a appelé le niveau cognitif, le niveau de la matière pensante, il est devenu possible de mettre en relation une action cellulaire au niveau neuronal, une action psychologique et une expressivité comportementale.

Les querelles dualistes antérieures qui attribuaient soit au niveau cérébral, soit à l'esprit, l'explication de la cause des troubles du comportement, ou des troubles mentaux, sont maintenant un petit peu dépassées. Il y a un consensus pour reconnaître que les troubles psychopathologiques sont multi-factoriels. On peut étudier la façon dont un esprit pense sans du tout réduire à une cause cérébrale l'expressivité psychique ou comportementale d'un sujet, sous prétexte qu'on étudie la génération de ses actions de penser. Décrire dans un paradigme qui ressemble au fonctionnement d'un ordinateur une façon d'avoir une pensée ou une intention, ou de planifier un projet, rattacher cette planification d'un projet à des capacités neuronales et étudier la sortie comportementale, de ce projet ne procède pas d'une démarche étiologique; cette approche n'a pas pour ambition de réduire à la seule psychobiologie l'explication des comportements humains.

Figure 1 : Niveaux d'observation et niveaux théoriques

d'après Thibergien et Jeannerod



Donc, nous avons trois niveaux d'observation: un niveau neurobiologique, un niveau dit cognitif et un niveau comportemental. En rejoignant ainsi les auteurs du début du siècle, nous pouvons nous intéresser à la façon dont le sujet à lui tout seul peut utiliser son appareillage biologique et psychique pour se motiver, pour utiliser dans l'environnement des sources qui sont stimulantes, et pour filtrer au sein de cet environnement les sources qui sont à la fois suffisantes et pas trop importantes pour pouvoir être gérées.

Figure 2a : Relations cortico-sous-corticales

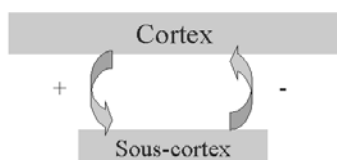


Figure 2b : La chaîne perceptivo-motivationnelle

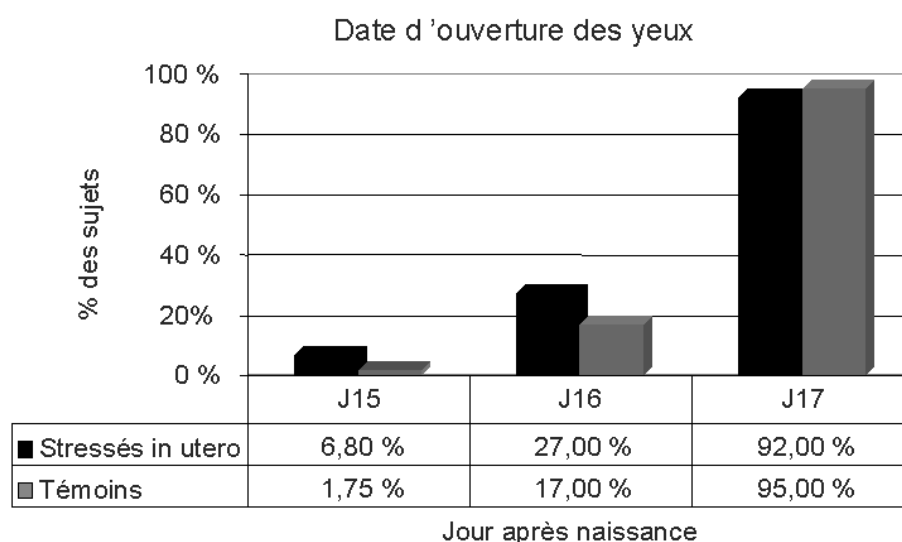


[Figure 2]

Le stress est du au fait que les distracteurs d'un individu sont trop importants et que son appareil de filtration sensoriel et psychologique est débordé par l'inondation environnementale.

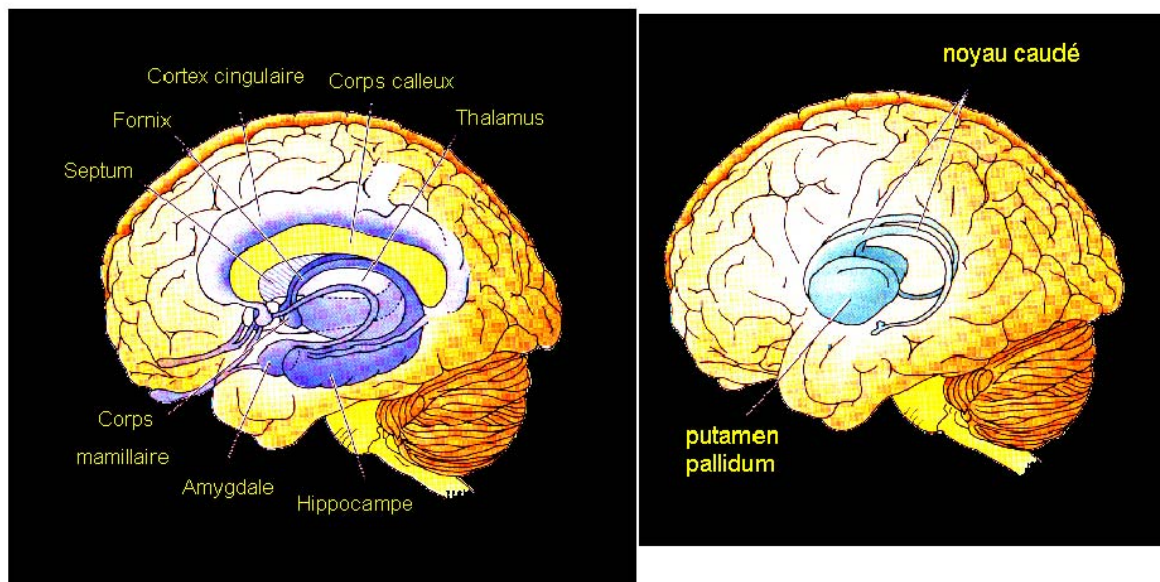
Le cerveau de l'homme est constitué d'une partie assez ancienne, MacLean l'avait bien montré, c'est l'animal en nous, qui comporte à la fois le système limbique, c'est-à-dire l'appareil émotionnel, et les noyaux gris centraux, c'est-à-dire la gare de triage et d'organisation des comportements moteurs complexes et par-dessus un cortex, qui croît avec la phylogenèse et le développement. Déjà dans ce qu'on appelle l'appareil sous-cortical, il y a tout l'équipement en matière de centres moteurs et de réseaux pour éprouver une émotion et avoir une expressivité émotionnelle. Ainsi, le coup de sabot du cheval est un langage émotionnel.

Figure 3 : Stress prénatal et maturation du système nerveux



Cohen-Salmon et al., 2000

Figure 4 : LE SYSTEME LIMBIQUE



[Figure 3 et 4]

Ce qui se passe chez l'homme par rapport au cheval, c'est qu'il pense quelque chose de ce qu'il fait soit *a posteriori*, soit *a priori*, soit en même temps, simultanément. Son éprouvé émotionnel a en permanence un besoin d'ajustement par rapport à ses comportements sous-corticaux. On pourrait tracer l'histoire du développement, au delà de celle de l'évolution, en reprenant les idées de MacLean, pour dire que peu à peu l'histoire de l'humanité est de substituer à des actes moteurs, et à des comportements sociaux, des représentations mentales. Ceci a un bénéfice social manifeste puisque, par exemple, si je suis en colère dans les encombrements après un autre automobiliste, penser une injure à son sujet me dispense de l'agresser physiquement. La souris a beaucoup plus de mal à le faire.

Nous touchons là une capacité, une propriété particulière du cortex humain qui est une vertu inhibitrice sur le sous-cortex. Développer son cortex c'est donc acquérir de plus en plus la capacité à inhiber des réactions animales, sous-corticales, thalamiques, c'est-à-dire des réactions sur un mode où la sensorialité génère immédiatement une réponse comportementale ou émotionnelle.

Il n'est pas dit du tout qu'à chaque fois, chaque individu, chaque petit bébé qui vient au monde ait d'emblée l'appareillage, ou les traces, ou les guides suffisants, ou les guides en harmonie avec l'environnement, pour choisir des stratégies pour gérer, inhiber, distinguer ce qui est pertinent par rapport aux stimulations de l'environnement. On voit bien actuellement combien chez des adolescents par exemple, la régression de certains comportements à risque, ou prise de risque, est une expressivité sans langage imagé, sans représentation mentale il s'agit ici d'une recherche de stimulations par le comportement en lui-même.

Ce dialogue cortex/sous-cortex, dont l'harmonie des boucles est une des conditions de l'homéostasie psychique et affective chez l'être humain, comporte un décalage temporel. Un individu ne peut pas faire quelque chose de très intense et le penser en même temps. Lorsque l'on skie très vite, on ne peut pas se dire en même temps "j'ai du plaisir à skier". Une seconde après on se dit "j'ai eu du plaisir à skier", ou une seconde avant on anticipe le plaisir que l'on va prendre. Ainsi, toutes les situations de plaisir intense comportent une incapacité à verbaliser, à mettre en mots, la sensation éprouvée au moment de son apparition.

Toute l'histoire d'un bébé qui va se développer procède de ce problème, c'est-à-dire gérer la temporalité et engranger dans sa mémoire des expériences afin que plus tard dans des situations analogues qui lui rappellent, positivement ou négativement, un environnement sensoriel, un contexte particulier, il puisse à la fois utiliser sa mémoire pour relire ce qu'il vient d'éprouver ou pour anticiper ce qu'il est susceptible de rechercher.

### **Premier exemple : conflit sensoriel et anxiété.**

Beaucoup d'auteurs ont remarqué que chez les sujets anxieux, qu'il s'agisse de patients ou de sujets normaux ayant des traits anxieux, il y avait un ensemble de symptômes sensoriels dont la plupart évoquaient ce qu'on appelle le conflit sensoriel.

Lorsqu'on est en haut de la Tour Eiffel, les yeux, qui regardent la ligne d'horizon, nous disent que nous sommes immobiles alors que nos récepteurs jambiers postérieurs, qui eux sentent le léger déplacement du haut de la Tour Eiffel, nous disent que nous bougeons.

A ce moment-là, le fait d'avoir à gérer un conflit entre deux types d'informations contradictoires qui arrivent au cerveau est, non pas une des causes ou un des mécanismes, mais une des choses qui comportent ce qui se passe dans la tête. Il faut choisir quelle est l'information la plus pertinente et surtout il faut donner sens à des sensations que les autres sensations nous disent être erronées.

C'est cette capacité à gérer souvent des conditions contradictoires de l'environnement sur un plan sensoriel, qui fait que, en général, notre cerveau nous aide à nous adapter à des situations extrêmement variées au point de vue environnemental et sensoriel. Les anxieux, au contraire, ont perdu un peu cette capacité et il est possible, dans certains types d'expérience, de montrer cette dimension sous-corticale, sous-langagière de l'anxiété.

Un travail du groupe de Georges Chapouthier consiste à montrer comment les souris sont capables de gérer avec leur appareil visio-vestibulaire, l'équilibre en parcourant une poutre soit immobile soit mise en rotation. Les souris utilisent leur queue comme un balancier pour s'équilibrer.

Deux souches de souris sont utilisées, une connue pour être anxieuse dans des tests d'anxiété et l'autre non. La mise en rotation de la poutre provoque chez la souris anxieuse, un recroquevillement vers la poutre et une perte de la capacité d'utiliser sa queue pour s'équilibrer. Le nombre de chutes parmi les souris anxieuses est alors considérablement augmenté.

Le fait de donner à ces souris anxieuses un anxiolytique comme du diazepam suffit à rétablir les capacités d'équilibration. Elles se rapprochent de la poutre et ne peuvent plus bien la parcourir si celle-ci est en rotation.

Avec Isabelle Viaud-Delmon nous avons tenté de reproduire ce travail, en collaboration avec Alain Berthoz, chez l'homme, et chez l'homme sain ayant des traits anxieux. Un conflit sensoriel a été créé en plaçant un individu sur un fauteuil rotatoire avec un casque de réalité

virtuelle sur les yeux. Sans le savoir, le sujet est soumis à un conflit sensoriel. Et nous avons pu retrouver des caractéristiques particulières à l'anxiété.

La première psychologie différentielle, dans les années 1940-1950, sous l'influence des Européens et en particulier en France de Maurice Reuchlin, a consisté à décrire des caractéristiques des individus. Les psychologues à l'époque n'étaient pas inspirés par la neurobiologie, et ils avaient cherché des conditions naturelles les plus standard possible de telle sorte que les traits qu'ils ont individualisés sont des traits dans des situations de repos très standardisées.

Il s'avère qu'en fait, en particulier si on veut étudier la vulnérabilité soit aux troubles du développement, soit à la psychopathologie, il vaut mieux tester l'émergence de traits en situation que l'existence de traits spontanés. En d'autres termes le fait d'être intro ou extraverti dans un contexte neutre n'est pas finalement très fructueux pour comprendre ou prédire un comportement, ou une incapacité à s'adapter. Par contre, le fait que dans une situation particulière, si on met du bruit dans les oreilles d'un individu, ou si on le met dans une situation de conflit sensoriel comme on l'a vu précédemment, on fasse apparaître une compétence ou une dys-compétence spécifique paraît beaucoup plus intéressante. Nous avons appelé ceci un trait fonctionnel.

### **Deuxième exemple : les sujets anhédoniques.**

Les sujets anhédoniques normaux sont caractérisés par une difficulté à éprouver du plaisir dans les situations ordinairement agréables. Nous avons montré dans notre laboratoire que ces sujets anhédoniques révèlent une déficience cognitive seulement dans des situations où la tâche cognitive à effectuer est difficile, et non pas dans la condition simple.

Autrement dit, une épreuve psychologique simple, comme un temps de réaction ne fait rien apparaître par rapport à des contrôles là où on peut faire émerger des caractéristiques particulières lors d'épreuves difficiles.

Il a pu être montré à partir d'une cartographie cérébrale en potentiels évoqués, que les "sujets contrôles" par rapport aux "sujets anhédoniques" ne sont pas différents dans la condition simple, alors que dans la condition "multiple de 3 à repérer", on voit apparaître un déficit, en l'occurrence de l'amplitude de l'onde P300, du travail neuronal postérieur du cerveau chez les anhédoniques. Ce trait d'anhédonie, qui est un trait connu comme un facteur de vulnérabilité par exemple à la dépression, chez des sujets sains, étudiants de toutes spécialités dans un amphithéâtre, peut révéler un déficit dans des conditions difficiles.

La vulnérabilité à la dépression est peut-être plus une vulnérabilité à faire face à un effort, émotionnel et/ou cognitif, c'est-à-dire affronter une situation compliquée.

Ainsi il est assez logique de penser que l'avenir nous invitera à aller de plus en plus vers la recherche de traits en situation, de vulnérabilité en situation, plutôt que de vulnérabilité constante, au repos.

### **Troisième exemple : les relations cortex/sous-cortex, les obsessions, et les troubles obsessionnels compulsifs**

Ces travaux ont été en particulier développés par l'équipe de Judith Rapaport, qui avait retrouvé une chose assez étonnante qui est que les gens ayant des obsessions et des compulsions ont un hypométabolisme cortical et un hyperfonctionnement au niveau des noyaux gris antérieurs si ce sont surtout des tics moteurs, ou postérieurs si ce sont des obsessions complexes.

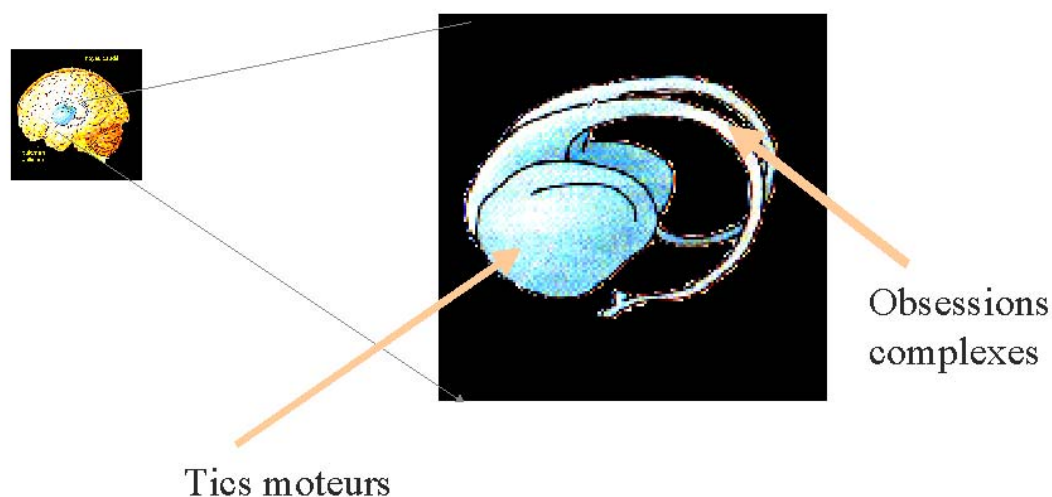
Autrement dit, les gens ayant des troubles obsessionnels compulsifs ou une anxiété obsessionnelle, ont un hypofonctionnement cortical et un hyperfonctionnement sous-cortical. Le cortex et la

pensée sont au repos, et c'est en dessous que ça marche trop vite. Cette donnée a été vérifiée en imagerie cérébrale. Les sujets qui ont été traités soit avec des thérapies cognitives, soit avec des inhibiteurs de capteurs de sérotonine, et qui ont été, ce qui n'a pas toujours été le cas, le fait d'une amélioration clinique, ont retrouvé un équilibre cortico/sous-cortical, alors qu'auparavant ils étaient dans une situation où l'emballement sous-cortical n'était pas compensé par la capacité du cortex à inhiber.

De là est venue l'idée qu'une partie de la symptomatologie psychique de l'obsédé n'était pas forcément à l'origine du comportement de rituels de lavage, ou de compulsion. Je proposerais l'idée qu'il est des situations où la phobie d'impulsion, la peur d'avoir une compulsion, représente une adaptation à un emballement sous-cortical. Ainsi, "avoir peur de me gratter devant vous" c'est peut-être la meilleure façon de ne pas me gratter devant vous. La pensée est ici secondaire à l'acte et joue un rôle d'adaptation. Craindre d'avoir sa compulsion est peut-être une tentative secondaire par le mental de reprendre la maîtrise sur des comportements archaïques, sous-corticaux, qui étaient libérés lors du trouble.

Judith Rapaport a mis en relation ses résultats avec quelque chose que Pichot avait décrit avec les vétérinaires, qui était la dermatite âcre chez le chien. Les chiens en situation de séparation ont quelques fois des pelades par grattage jusqu'au sang et, si on leur donne des antidépresseurs, ils guérissent de cette activité compulsive de grattage. Pichot disait déjà il y a une quarantaine d'années, que les antidépresseurs sont un bon traitement des compulsions chez le chien, alors qu'on ne savait pas à l'époque que les circuits sérotoninergiques étaient impliqués dans cet équilibre cortico/sous-cortical.

Figure 5 : TOC et Noyaux gris



[Figure 5]

Dans une perspective où l'ontogenèse s'emboîte avec la phylogenèse, on peut accepter l'idée que l'homme obsédé régresse, un petit peu de façon jacksonienne, vers des comportements archaïques qui sont des comportements tout simples, de tics, de compulsions normalement réprimés par le développement du cortex et de la pensée. De ce point de vue, tout travail psychique serait une adaptation à quelque chose qui pousse en nous, à un animal obsédé, à un animal compulsif. Être obsédé serait ainsi une récupération de ces comportements. D'un autre côté, tout travail psychothérapeutique développant l'activité psychique serait un moyen par des voies détournées, (que ce soient des thérapies psychanalytiques ou des thérapies cognitives) d'aider le sujet à mieux réprimer ses comportements sous-corticaux.

Le terme de développement n'est pas faux, et pas seulement celui d'adaptation. On pourrait même dire évolution/développement. Sans être à nouveau trop jacksonien, on peut quand même s'interroger sur le fait que nombre de comportements pathologiques, qu'on appelle des comportements par défaut de mentalisation, sont des comportements qui ne sont pas pensés. Un individu qui a un comportement fou ou un comportement obsédé, ce n'est pas parce qu'il a une idée folle ou une idée obsédante, c'est peut-être l'inverse. L'idée que la pensée soit prime par rapport à l'acte, est à remettre en question le plus vraisemblable est qu'il existe un cycle permanent entre ce qu'on éprouve et qui nous fait penser ce qu'on vient de faire, et ce qu'on anticipe qu'on va faire, etc.

Ces boucles-là sont souvent perturbées. Il faut bien s'arrêter à un moment pour les étudier, mais nous nous étions tous probablement influencés dans quelque chose d'un peu trop causaliste, en posant que la pensée est toujours primaire par rapport au comportement. Le projet de pensée est quelque chose qui guide nos actions. L'équipe de Jeannerod a bien montré que quand "j'imagine un mouvement" ou quand "je l'effectue vraiment" ce sont les mêmes zones corticales qui sont activées. Il y a donc une équivalence en termes d'activation cérébrale. Il est vraisemblable que, d'une façon générale, plus ça ira, plus nous verrons que nos pensées sont en dialogue, sont en décalage, et qu'il y a un jeu entre l'esprit et l'acte moteur, et que de ce jeu naît toute une diversité et une palette de comportements, qu'on peut au carré réunir dans l'interaction humaine. L'échange social et affectif devient dans cette perspective quelque chose de très compliqué avec un gradient relatif entre l'un et l'autre, où la pensée peut simuler un acte et où la métaphore peut remplacer un comportement, etc.

Dans l'échange entre des individus, les messages mimiques infraliminaires, et donc en réalité très souvent sous-corticaux, sont des indices importants, et si nous sommes si mal en présence d'un schizophrène, par exemple, c'est parce que nous ne savons pas décoder les signaux mimiques qui lui sont particuliers.

#### **Quatrième exemple : le stress chronique léger et le développement**

L'idée de stress chronique léger repose sur une prévalence de l'imprévisibilité de la variété des stressseurs, plutôt que de leur intensité. Ce qui est dur dans la vie quotidienne ce n'est peut-être pas l'intensité des stress, c'est leur caractère irrégulier, imprévisible, et leur variété.

Si nous pouvions automatiser et prévoir de façon régulière l'apparition d'un stress, ou d'un bruit, nous mettrions en place une stratégie qui ferait que nous pourrions filtrer, par exemple le bruit excessif, anticipatoirement avec des routines frontales, et que nous ne serions plus assaillis par le bruit. Notre problème, à nous humains, c'est de gérer l'imprévisibilité.

Les travaux de l'équipe de Charles Cohen-Salmon ont montré que si on soumet des souris pendant 30 jours à des événements stressants non nociceptifs, mineurs, comme incliner la cage un jour, humidifier un peu la litière au autre jour, changer l'horaire d'éclairage, etc., tout



ceci de façon non violente, on peut dérégler complètement des individus souris, au point de modifier gravement leur biologie, comme si elles avaient un tableau de dépression ou d'altération cérébrale marquée.

La même procédure de stress léger chronique a été appliquée au stress gravidique pour étudier les aspects de filiation, c'est-à-dire quelles étaient les conséquences du stress pendant la grossesse. Ces stress sont extrêmement légers, non nociceptifs. Il ne s'agit pas de chocs électriques ou d'agressions envers les souris mais des petites modifications qui dérangent et qui créent un sentiment d'imprévisibilité, et d'inconfort lié à des changements imprévus. Si on regarde la date d'ouverture des yeux, qui est considérée comme un reflet de maturation du système nerveux chez les petits, on s'aperçoit que presque paradoxalement, la maturation est plus rapide chez les petits des mères stressées. Est-ce que c'est une bonne chose dans la vie, ayant une mère stressée et moins protectrice, de s'éveiller plus vite au monde? C'est une question qui n'est pas résolue, mais qui rapproche des questionnements des pédopsychiatres ou des gens qui font de la psychologie de l'enfant en général.

Comme nous venons de le voir, on gagne à imaginer maintenant les expériences de comportement, l'explication psychologique et cognitive des troubles mentaux, en terme d'évolution, en réintroduisant à la fois une diachronie, quelque chose de l'ordre du dynamique. La biologie, qui est la science la plus physiologique, la plus dynamique, qui ne fige par les systèmes, qui parle de comportement de régulation, d'évolution, qui accepte que les choses se meuvent, a probablement influencé la psychologie qui était devenue un peu structurale. A l'avenir, c'est ça le challenge du siècle qui vient, il ne faut plus voir la psychologie et la psychologie expérimentale, qu'elle soit normale ou pathologique, en terme de traits fixés, mais en terme de capacité de devenir, en terme de prédictivité d'un comportement, en terme de capacité d'adaptation ou de non capacité d'adaptation.

De la même façon que les souriceaux qui ouvrent plus précocement les yeux, on peut très bien dire qu'un petit bout de chou qui est le fils d'une dame gardienne d'une tour de 20 étages, donc hyperstimulé, va devenir un chercheur de sensations. Les psychanalystes diraient que la mère ne joue pas le rôle de "pare-excitation"; il faut que le bébé puisse se protéger par moment et ne pas être stimulé tout le temps. Sinon il se développe trop vite et il devient appétant aux stimulations. Ce caractère de recherche de sensations peut bien conduire à devenir un journaliste, un scientifique, un baroudeur ou un toxicomane. La même propriété psychobiologique peut être un atout, si elle est bien canalisée, ou au contraire un facteur de vulnérabilité à la psychopathologie.

Le dualisme s'éteint, ou en tout cas est en repos, l'eugénisme aussi, concernant la biologie des traits. Ce qui vient c'est l'idée que la même caractéristique biologique a un destin qui dépend de l'environnement maternel, de l'environnement des substituts parentaux, et de l'environnement global, et ceci tout au long de l'évolution. Il est vraisemblable que même si la carte génomique totale permet de prédire des catastrophes s'il y a des maladies génétiques irréversibles, la prédiction génomique des traits au premier jour de la vie restera impossible. C'est de la capacité du sujet, parce qu'on aura su l'y préparer, à se "tuner" sur l'environnement en fonction de son propre patrimoine biologique, que dépend son destin, son bonheur et son adaptation.