



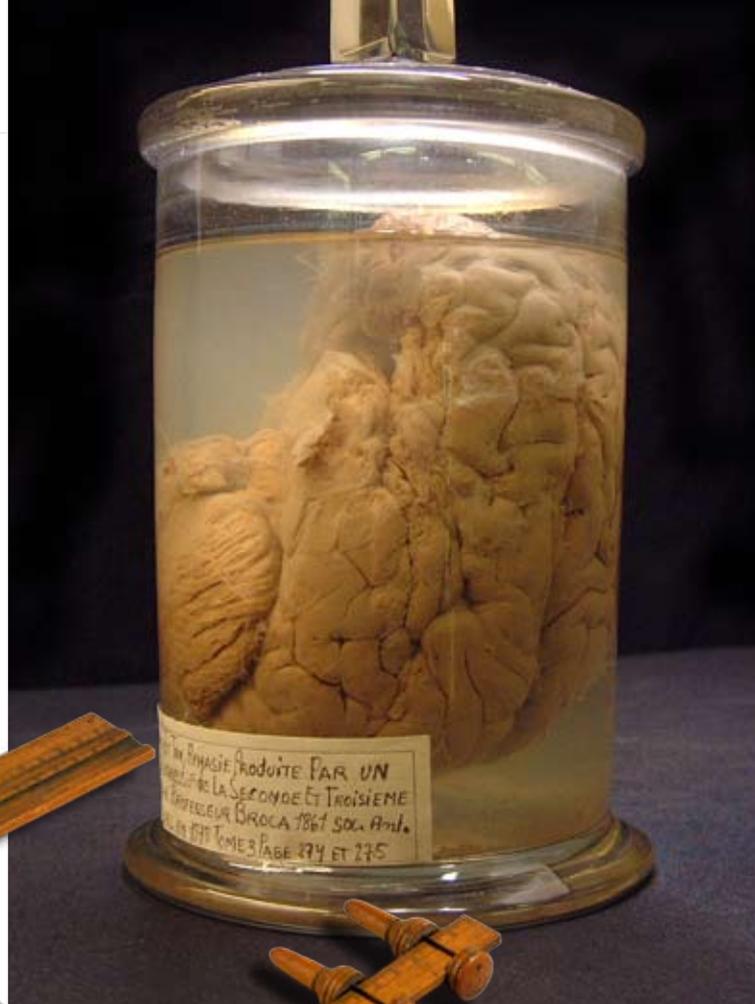
LE CERVEAU EST-IL SEXUÉ ?

Hommes et femmes ont-ils un même cerveau ? Sur cette question, les tenants d'un déterminisme biologique s'opposent aux défenseurs d'une « plasticité » cérébrale. Un débat tout autant scientifique qu'idéologique...

Cent quatre-vingt-un grammes. Pour certains scientifiques du XIX^e siècle, cette petite masse reflétait toute la supériorité intellectuelle de l'homme sur la femme. Elle représente en effet l'écart entre les cerveaux masculin (1 325 grammes) et féminin (1 144 grammes) selon les savants calculs du grand neuro-anatomiste Paul Broca. Pendant des années, ce dernier avait rempli des boîtes crâniennes de grenaille de plomb pour en évaluer le volume, et prélevé des cerveaux sur des cadavres pour les mettre sur la balance. Certes, Broca avait conscience que la carrure plus faible des femmes n'était pas étrangère au déséquilibre qu'il constatait, mais il ne jugea pas nécessaire de pondérer ses chiffres avec la taille des individus. « *Il ne faut pas perdre de vue que la femme est en moyenne un peu moins intelligente que l'homme* », faisait-il remarquer en 1861 dans son ouvrage *Sur le volume et la forme du cerveau suivant les individus et suivant les races*. « *Il est donc permis de supposer que la petitesse relative du cerveau de la femme dépend à la fois de son infériorité physique et de son infériorité intellectuelle.* » L'argument du poids du cerveau servait donc clairement à justifier la hiérarchie sociale entre les sexes.

LA PART DE L'INNÉ ET DE L'ACQUIS

Mais qu'en est-il réellement, et qu'en savons-nous désormais : hommes, femmes, avons-nous le même cerveau ? Diffère-t-il d'un genre à l'autre en termes de structure ou de fonctionnement ? Cette question, qui n'est apparue qu'à partir du XIX^e siècle, lorsque le cerveau fut désigné comme le siège de la pensée à la place du cœur, est loin d'être anodine. Car elle sous-tend toutes les interrogations sur la part de l'inné et de l'acquis dans nos comportements. Nos



« Au XIX^e siècle, l'anatomiste Paul Broca avait, grâce à ses mesures, constaté une différence entre les poids des cerveaux masculins et féminins. Il y voyait l'origine de l'infériorité intellectuelle des femmes. »

attitudes, nos personnalités sont-elles figées dans notre cerveau ? La science confirme-t-elle l'idée commune que les femmes sont « naturellement » bavardes, sociables, sensibles et incapables de lire une carte routière, alors que les hommes seraient nés bons en maths, bagarreurs et compétitifs ?

Dès l'âge de la cour de récréation, les différences sautent aux yeux. Les garçons sont chahuteurs, s'épuisent en activités physiques et en jeux collectifs, préfèrent les camions aux poupées ; les filles sont souvent plus calmes, obéissantes, et elles privilégient les discussions. L'éducation des parents, l'environnement social expliquent-ils à eux seuls de

telles divergences ? Encore aujourd'hui, les scientifiques ne cessent d'en débattre, déployant à chaque avancée des connaissances de nouveaux arguments... desquels il est bien difficile de démêler ce qui relève du fait scientifique et ce qui tient du parti pris, qu'il soit machiste ou féministe ! Car la controverse est lourde d'implications sociales. Ainsi, pour Catherine Vidal, neurobiologiste à l'Institut Pasteur de Paris et fervente militante féministe, promouvoir l'idée que les capacités mentales sont inscrites dans la nature biologique de chacun, ce serait abandonner tout espoir d'égalité. Car dès lors, « *pourquoi pousser les filles à faire des sciences et les garçons à apprendre les langues ? À quoi bon le soutien scolaire et la mixité ? Si l'on donne une explication "naturelle" aux différences sociales et professionnelles entre hommes et femmes, tout programme pour l'égalité des chances devient inutile.* »

DES CAPACITÉS ÉQUIVALENTES ?

Une chose est sûre, la démonstration de Paul Broca ne tient pas. Les poids des cerveaux varient considérablement d'un individu à l'autre, quel que soit son genre, et il n'y a aucun rapport entre poids du cerveau et aptitudes intellectuelles. La preuve : le cerveau d'Anatole France ne pèse que un kilo, quand celui d'Ivan Tourgueniev atteint le double ! Quant à Einstein, il se situe en dessous de la moyenne avec un cerveau de seulement 1 215 grammes.

Le débat ne s'épuise pas pour autant. Il s'appuie aujourd'hui sur des techniques autrement plus sophistiquées que les balances de Broca, qui permettent notamment d'étudier les cerveaux vivants et en pleine action. Ainsi, en 1995, en ayant recours à la technique d'imagerie cérébrale par résonance magnétique (IRM), une étude américaine pilotée par Bennett Shaywitz, de l'université Yale, a montré que pour reconnaître des rimes entre les mots les 19 hommes testés mobilisaient l'hémisphère gauche, tandis que 11 femmes sur 19 utilisaient les deux hémisphères. Déduction : les femmes seraient plus aptes au langage, puisque favorisées par cette double activation. Mais une vingtaine d'études ultérieures menées sur le même thème n'ont finalement trouvé aucune différence statistiquement significative dans la répartition des aires du langage. Et pour Catherine Vidal, « *dès qu'un nombre important de sujets est examiné dans les expériences, les différences entre les sexes se trouvent gommées* ».

Autre point de discordance emblématique et récurrent : l'aptitude aux mathématiques. Il y a quelques années, en janvier 2005, le président de la prestigieuse

DEUX SEXES... ET DEUX CERVEAUX

Les hormones sont-elles les seules à façonner le cerveau différemment selon les sexes ? On pouvait le croire, jusqu'à l'étude d'un drôle d'oiseau dans un laboratoire de l'université de Californie, à Los Angeles, un diamant mandarin « gynandromorphe », c'est-à-dire mi-mâle et mi-femelle. À droite, l'animal a un plumage de mâle et un testicule ; à gauche, les couleurs d'une femelle et un ovaire. Les hémisphères de son cerveau, qui se sont

développés dans le même mélange d'hormones, devraient être tous deux mâles ou femelles. Or, il n'en est rien ! Le circuit neuronal lié au chant est plus développé du côté mâle. En outre, les gènes liés au chromosome féminin s'expriment exclusivement dans l'hémisphère gauche, tandis que ceux liés au chromosome masculin s'expriment davantage à droite. Le sexe de nos cellules aurait-il donc lui aussi une influence sur la constitution de notre cerveau ? Pour l'heure, cette étude portant sur un unique oiseau ne permet aucune extrapolation, *a fortiori* sur l'humain.

« <V Mi-mâle, mi-femelle, le cerveau de cet oiseau sème le trouble. Cas unique, il ne permet toutefois pas de tirer de conclusion. »



Questions de genre [le cerveau est-il sexué ?]

université américaine Harvard, à Boston, Lawrence Summers, déclarait lors d'une conférence que les différences cérébrales innées entre hommes et femmes pourraient être à l'origine de la faible proportion de femmes dans les filières et les carrières scientifiques. Il déclenche alors une vaste polémique, et il est accusé de raviver un vieux cliché. Vieux cliché ? Pas si sûr : quelques mois plus tard, un retentissant débat est organisé entre deux éminents psychologues de Harvard, Steven Pinker et Elizabeth Spelke. Preuve que les avis continuent de diverger, au sein même de la communauté scientifique !

UN HANDICAP PSYCHOSOCIAL

« Si les hommes sont par nature meilleurs en maths ? Il suffit de regarder les lauréats de la médaille Fields pour s'en convaincre ! », lâche Olivier Kah, neurobiologiste à l'université de Rennes et auteur d'une conférence grand public sur « Le sexe dans le cerveau ». Face aux nombreux constats de ce type, d'autres chercheurs rétorquent que de telles différences de comportement ne sont pas d'origine biologique, innées : en dépit des progrès réalisés en faveur d'une égalité des sexes, garçons et filles ne sont toujours pas éduqués et traités de la même manière ; par ailleurs, ils s'identifient aux modèles adultes de leur sexe et reproduisent les schémas qu'on leur applique.

Pascal Huguet, directeur de recherche au CNRS, et Isabelle Régner, maître de conférences à l'université de Toulouse, ont ainsi démontré que chez les filles, le simple fait de croire que le test qui leur est proposé implique des compétences en mathématiques suffit à entraver leur performance. C'est un véritable handicap psychosocial qu'elles doivent donc surmonter pour réussir en mathématiques ! Jonathan Kane et Janet Mertz, de l'université du Wisconsin, pour leur

part, ont souhaité tester l'hypothèse avancée par Lawrence Summers. Ils ont analysé les résultats scolaires de 86 pays et ont annoncé, en décembre dernier, que les garçons comme les filles tendent à être meilleurs en mathématiques quand ils sont élevés dans des pays où les femmes connaissent une plus grande égalité.

On pourrait détailler sans fin la bataille menée à coup de publications scientifiques, entre les tenants d'un cerveau sexué et leurs opposants. Si de nos jours le débat n'est toujours pas tranché, c'est qu'il repose fondamentalement de chaque côté sur des hypothèses scientifiques qui ne sont ni totalement démontrées

ni invalidées, mais qui sous-tendent néanmoins tout l'argumentaire des uns et des autres.

Les défenseurs d'un cerveau sexué sont ainsi convaincus que les hormones jouent un rôle prédominant. En effet, une « sexualisation » du cerveau s'effectue au cours de la vie fœtale, quand le sexe génétique de l'embryon (les chromosomes XX pour les femmes et les chromosomes XY pour les hommes) induit la formation des organes sexuels, à savoir les ovaires ou les testicules. Des hormones sexuelles sont alors sécrétées dans le sang, pénètrent dans le cerveau et influencent la formation des circuits de neurones. Or, selon ces chercheurs,



< L'environnement influencerait grandement sur les capacités développées par l'individu : les filles seraient conditionnées à un échec relatif dans les filières scientifiques.

cette « imprégnation » ne se limiterait pas aux régions qui, plus tard, à la puberté et à l'âge adulte, seront impliquées dans la régulation des fonctions de reproduction. Elle aurait une incidence sur nos fonctions cognitives.

DES DIFFÉRENCES ANATOMIQUES

Pour mieux visualiser les différences, l'équipe de Jill Goldstein, de la faculté de médecine de l'université Harvard, les a cartographiées. En 2001, elle a utilisé l'IRM pour évaluer la taille de nombreuses régions du cerveau de 48 adultes des deux sexes. « Jill Goldstein et ses collègues ont ainsi découvert que certaines parties du cortex frontal, le siège de nombreuses fonctions cognitives supérieures, sont plus volumineuses chez les femmes, tout comme certaines régions du cortex limbique, impliqué dans la maîtrise des émotions. Au contraire, certaines régions du cortex pariétal en jeu dans la perception spatiale, ainsi que l'amygdale cérébrale, une structure en forme d'amande impliquée dans les réactions aux émotions, sont plus volumineuses chez les hommes », détaille Larry Cahill, du Centre de neurobiologie de l'apprentissage et de la mémoire de l'université de Californie, à Irvine. « L'existence de disparités anatomiques entre les hommes et les femmes suggère que le sexe influe sur le fonctionnement du cerveau », en déduit-il.

De son côté, l'équipe de Jay Giedd et Armin Raznahan de l'Institut national de la santé mentale à Bethesda (États-Unis) a retracé le film de ces modifications cérébrales au cours de l'adolescence. Elle a rassemblé des clichés IRM des cerveaux de 284 filles et garçons, âgés de 9 à 22 ans, et analysé plus de 40 000 points afin de mesurer l'évolution du cortex au dixième de millimètre près. Sous l'action supposée des hormones, au fil de la maturation des cerveaux, le cortex cérébral des filles s'épaissit davantage dans les zones-clés liées au langage et au contrôle des émotions ; celui des garçons, dans les zones dédiées à la visualisation tridimensionnelle et aux opérations mentales. Selon les chercheurs, si les garçons adoptent plus de comportements violents et à risque lors de l'adolescence que les filles, c'est bien parce que les zones de leur cerveau intervenant dans la maîtrise des émotions et des impulsions se développent moins. Les hormones façonneraient donc tout autant notre cerveau que nos attitudes au fil de notre croissance.

CHEZ LES SINGES AUSSI, FEMELLES ET MÂLES ONT

Les petits garçons préfèrent jouer à la voiture, les petites filles, à la poupée. Afin de savoir si ces préférences sont liées à notre éducation ou si elles résultent de cerveaux différents, Melissa Hines et Gerianne Alexander,

de l'université de Californie, à Los Angeles, ont proposé une sélection de jouets à une soixantaine de singes vervets : des objets neutres (des livres d'images, un chien en peluche) et des objets plus marqués sexuellement (une poupée de chiffon, une voiture de police). Résultat : les primates mâles ont passé plus de temps avec les jouets de garçons,

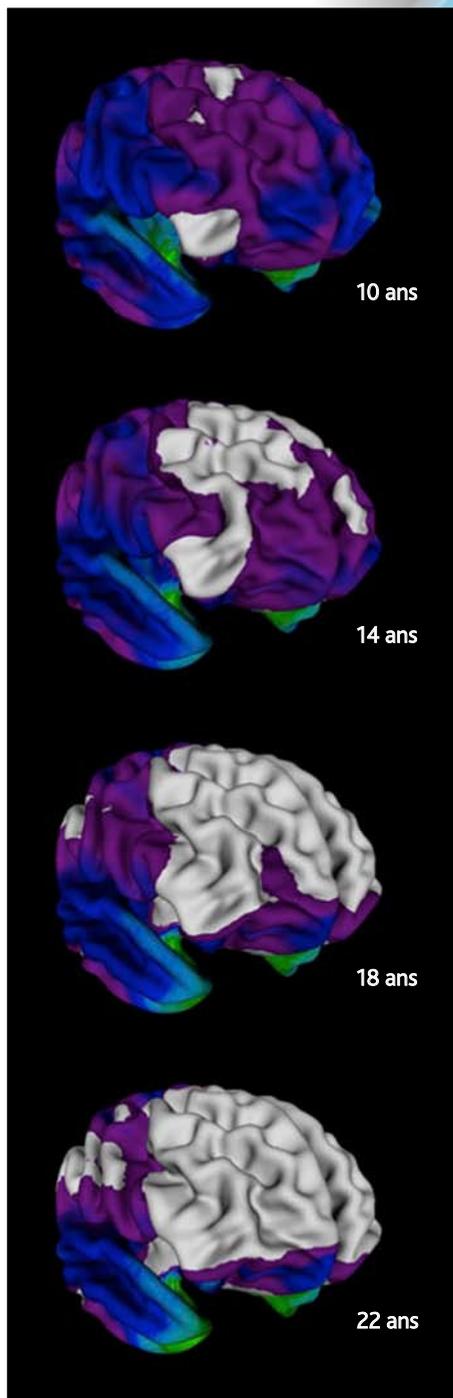
< Poupée pour les femelles, voiture pour les mâles. Ces choix seraient-ils dictés par les gènes ?

LEURS JOUETS PRÉFÉRÉS

les femelles étant plutôt portées sur les jouets de filles, et les jeux unisexes ont été manipulés de manière équivalente. Selon les deux psychologues auteurs de l'étude, c'est bien la preuve que nos cerveaux sont câblés différemment en fonction de notre sexe. Sauf que la méthodologie qui gouverne ces travaux est contestée au sein de

la communauté scientifique : les objets ayant été présentés un à un aux animaux, on ne peut pas établir leur véritable préférence. S'ils ont joué plus longtemps avec l'un des jouets présenté, c'est peut-être tout simplement qu'ils avaient davantage envie de jouer à ce moment-là. Les études demandent donc à être améliorées et poursuivies.





Les tenants de la thèse de l'imprégnation hormonale se défendent toutefois de tout sexisme : « Personne n'a découvert la moindre preuve que des disparités anatomiques rendraient les femmes moins aptes à obtenir des distinctions en sciences », soutient notamment Larry Cahill. Mieux, ils retournent ce reproche à ceux qui le leur adressent : ne serait-ce pas justement par peur de verser dans le sexisme que certains scientifiques refusent obstinément de voir que nos cerveaux sont différents ? Or, un tel aveuglement n'est pas sans conséquence, notamment au point de vue médical. « Ces différences ne sont pas simplement des prédispositions susceptibles d'expliquer des différences de comportement, affirme Larry Cahill. Elles laissent supposer, ce qui est évidemment plus important, qu'il pourrait être nécessaire de développer des traitements spécifiques au sexe pour lutter contre certaines pathologies, dont la dépression, l'addiction, la schizophrénie ou le stress post-traumatique. »

Prenons le cas de la dépression. Grâce à des images réalisées à l'aide de la tomographie par émission de positons, l'équipe de Mirko Diksic, de l'université McGill, à Montréal, a réussi à montrer que le cerveau

des hommes produit plus vite la sérotonine que les femmes. Le taux de synthèse de l'hormone dans le cerveau de l'homme est en moyenne supérieur de 52 % à celui de la femme. Or, la sérotonine est connue pour influencer sur l'humeur. Les neurologues canadiens suggèrent par conséquent que c'est peut-être la raison pour laquelle les femmes sont plus enclines à souffrir de dépression que les hommes.

Seulement 10 % des connexions neuronales sont en place à la naissance. La construction des autres dépend des circonstances

Une démonstration qui ne persuade en rien le camp des convaincus d'une absence de déterminisme biologique au niveau des cerveaux. Pour eux, l'effet des hormones est indéniable et il y a bien des différences entre les cerveaux des hommes et ceux des femmes, puisque cet organe contrôle les fonctions liées à la reproduction. Toutefois, contrairement aux animaux, l'être humain a la particularité de pouvoir échapper en partie à la réalité biologique. La preuve : si le fonctionnement des organes sexuels est complètement lié aux hormones, ce n'est pas, chez l'humain, le cas de la rencontre ou du choix du partenaire !

< La neurologue Catherine Vidal estime, quant à elle, que la diversité cérébrale est telle qu'on ne peut dégager des traits spécifiquement masculins ou féminins.

À l'argument de l'imprégnation hormonale, s'oppose pour eux celui de la « plasticité » cérébrale. Pour comprendre, il faut savoir que lorsqu'il vient au monde, le nouveau-né a un cerveau encore inachevé ; ce dernier possède cent milliards de neurones, mais seulement 10 % des connexions entre les neurones, ou synapses, sont en place. Les 90 % restant se construiront plus tard, fortement guidés par les stimulations de l'environnement intérieur de l'enfant (hormones, alimentation, maladies) et celles de son environnement extérieur (les interactions familiales et sociales)... La « plasticité » du cerveau, c'est précisément cette propriété qu'il a de se modeler en fonction de l'expérience vécue. Chez les pianistes professionnels, par exemple, on voit les régions du cortex cérébral spécialisées dans la motricité des doigts, dans l'audition et dans la vision s'épaissir, et ces modifications sont directement proportionnelles au temps consacré à l'apprentissage du piano pendant l'enfance.

TOUS DIFFÉRENTS ET TOUS UNIQUES

Au final, pour ces chercheurs, nous tous des cerveaux différents. « Le volume, la forme, le mode de fonctionnement varient tellement entre les individus d'un même sexe qu'il est impossible de dégager des traits propres à un cerveau masculin ou féminin », conclut Catherine Vidal. Et même pour les fonctions cognitives, le raisonnement, la mémoire, l'attention, le langage, la diversité cérébrale est de mise. Il suffit d'examiner l'IRM de plusieurs cerveaux pendant un test de calcul mental pour constater que chaque individu déploie une stratégie unique, à sa propre façon d'activer son cerveau. En résumé, les différences

entre les individus d'un même sexe dépassent largement les différences entre les deux sexes. Que l'on soit fille ou garçon importe peu, chacun façonne son cerveau à l'aune de son histoire.

Pour l'heure, les données scientifiques disponibles sur le cerveau ne parviennent donc pas à générer un consensus. Mais si le débat se déleste peu à peu de sa charge idéologique et s'enrichit de nouvelles avancées scientifiques, peut-être finira-t-il un jour par mettre tous les chercheurs d'accord ? ●

RAFAËLE BRILAUD

UNE SEXUALISATION DU CERVEAU À LA PUBERTÉ ?

Selon une étude américaine fondée sur des IRM, les cerveaux seraient presque identiques chez un garçon et une fille de 10 ans (en violet, les zones semblables). Puis, sous l'effet des hormones à la puberté, une différenciation importante se produirait (en blanc, épaississement du cortex chez les filles).

A. RAZNAHAN & AL. - T. BERROD/MONA LISA/LOOTATSCIENCES