

# Hommes et femmes : la même organisation cérébrale ?

S. Clarke  
J. Buttet Sovilla  
A. Bellmann  
M. Adriani

Des différences entre les hommes et les femmes en ce qui concerne la taille du cerveau, les compétences dans des domaines particuliers et la récupération suite aux lésions cérébrales ont soulevé la question des dissimilitudes d'organisation cérébrale entre les

deux sexes. Interprétée tout d'abord comme touchant à la latéralisation des fonctions cognitives, cette différence se révèle aujourd'hui davantage liée au fonctionnement des réseaux neuronaux.

## Mots-clés :

- différences liées au sexe
- lésions cérébrales
- asymétrie cérébrale
- plasticité

## Introduction

De nombreuses études ont mis en évidence des différences de poids cérébral entre les hommes et les femmes. Dans de grandes séries, cette différence peut aller jusqu'à 9-10%.<sup>1</sup> Cette différence entre les sexes en ce qui concerne la taille du cerveau ne s'accompagne pas de différence de l'intelligence, telle qu'appréciée par la mesure globale du QI. Néanmoins, une différence de niveau de performance a été démontrée pour certaines tâches.<sup>2</sup> Les hommes sont en moyenne plus précis que les femmes dans des tâches d'habileté motrice qui impliquent d'atteindre une cible comme, par exemple, dans le jeu de fléchettes. Ils ont aussi tendance à avoir de meilleures performances que les femmes dans les tests nécessitant la rotation mentale d'un objet. Dans les grandes séries, les femmes sont en moyenne meilleures que les hommes dans les tests de calcul, l'utilisation des codes et la dénomination des teintes des couleurs. Dans certains domaines, les hommes et les femmes ont des performances similaires tout en ayant l'avantage pour des aspects différents de la tâche. Dans les tâches impliquant des cartes géographiques, les hommes apprennent en moyenne mieux que les femmes une route, tandis que les femmes se souviennent mieux que les hommes des points de repères.

## Différences liées au sexe dans la récupération suite aux lésions cérébrales

En 1982, Basso et coll.<sup>3</sup> ont publié une étude démontrant une différence liée au sexe dans la récupération suite aux lésions cérébrales. Trois cent quatre-vingt cinq patients aphasiques, examinés sur une période de quinze ans, ont été évalués pour la compréhension et l'expression et réexaminés six mois plus tard. Le déficit initial avait été classé comme sévère ou modéré. L'amélioration de la performance entre la première et la deuxième évaluation a été analysée en fonction de la sévérité initiale

du déficit et en fonction du sexe. L'analyse statistique a démontré que les femmes ont récupéré significativement mieux que les hommes en ce qui concerne l'expression, tandis qu'il n'y avait pas de différence entre les sexes en ce qui concerne la récupération de la compréhension (fig. 1). Une deuxième étude a confirmé l'avantage d'être femme en ce qui concerne la récupération.<sup>4</sup> Néanmoins, les conclusions de ces deux études ne font pas l'unanimité, d'autant plus qu'elles étaient précédées de deux études démontrant une absence de différences liées au sexe dans la récupération.<sup>5,6</sup>

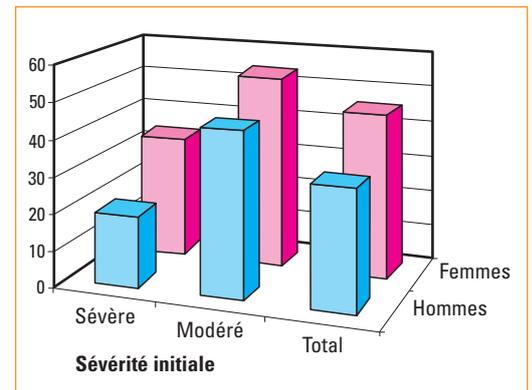


Fig. 1. Différences liées au sexe dans la récupération de l'aphasie rapportées par Basso et coll. (1982).

L'histogramme montre les pourcentages d'amélioration dans la production du langage dans l'aphasie sévère ou modérée (ou pour le total de la population) dans un intervalle de six mois. Un plus grand pourcentage d'amélioration a été observé chez les femmes que chez les hommes.

La meilleure récupération suite aux lésions cérébrales décrites chez les femmes soulève plusieurs questions :

- Les femmes ont-elles tendance à avoir de plus petites lésions ?
- Les femmes ont-elles une atrophie secondaire moins importante ?
- Les femmes ont-elles une meilleure plasticité neuronale ?
- Les hommes et les femmes ont-ils une organisation cérébrale différente ?

Bien que les résultats rapportés par Basso et coll.<sup>3</sup> aient été interprétés par de nombreux auteurs comme témoignant d'une différence de l'organisation cérébrale entre les deux sexes, nous ne pouvons pas, au vu des résultats de la

## Men and women : the same cerebral organisation ?

Several observations suggest that men and women differ in cerebral organisation : differences in brain size, in cognitive competence, and in recovery following brain lesions. Attributed initially to putative differences in lateralization of cognitive functions, sex-related brain differences tend to be interpreted today in terms of different processing within neural networks.

Med Hyg 2002 ; 60 : 880-5

recherche des cinq à dix dernières années, ignorer les trois premiers points.

## La taille des lésions

La taille des lésions n'a pas été suffisamment bien contrôlée dans les études initiales. En effet, les techniques d'imagerie, et surtout les moyens informatiques de comparaison, n'étaient pas suffisamment développés.

L'utilisation de modèles animaux a révélé une différence significative entre les sexes en ce qui concerne la taille des lésions, les mâles ayant tendance à faire des lésions plus importantes. L'occlusion unilatérale de l'artère carotide s'accompagne dans les 24 heures qui suivent par une mort neuronale relativement importante dans le territoire normalement irrigué par les branches de cette artère. Hall et coll.<sup>7</sup> ont évalué la survie neuronale dans ce territoire à l'aide de coupes histologiques colorées par le violet de crésyl. Dans la partie CA1 de l'hippocampe, en moyenne moins de 5% des neurones survivaient chez les mâles tandis que presque 40% chez les femelles, une différence qui était statistiquement significative. Une différence significative a également été constatée sur la convexité corticale, où en moyenne moins de 20% des neurones survivaient chez les mâles et presque 60% chez les femelles.

La différence dans l'importance de la lésion n'est pas limitée au modèle cérébrovasculaire. Le modèle de contusion frontale unilatérale chez le rat a démontré, par le biais d'une mesure de l'œdème post-lésionnel, une gravité plus grande de la lésion chez le mâle que chez la femelle.<sup>8</sup> Plusieurs autres études ont démontré, en utilisant ce même modèle, le rôle spécifique des hormones sexuelles et en particulier celui de la progestérone.<sup>9,10</sup>

Dans les semaines et les mois qui suivent la

survenue d'une lésion cérébrale, on assiste à des phénomènes d'atrophie secondaire à la lésion initiale. Les régions qui avaient des connexions avec la région lésée diminuent en volume et perdent une partie de leurs neurones. L'atrophie secondaire est de nature à compromettre la récupération puisqu'elle diminue les ressources neuronales disponibles. Actuellement, certains résultats des études dans les modèles animaux suggèrent que l'atrophie secondaire diffère entre les deux sexes.<sup>11</sup>

## Plasticité cérébrale

La plasticité cérébrale correspond aux changements fonctionnels et structuraux que l'on observe en relation avec le développement normal, avec l'acquisition d'une nouvelle expérience ou un apprentissage, ou dans les suites de lésions cérébrales où elle permet une récupération. Un modèle relativement simple, introduit dans les années 1930 par Kurt Goldstein, considère que la plasticité repose sur la reprise des fonctions par les régions épargnées (fig. 2).

Une des régions où la plasticité neuronale a été largement étudiée implique les épines des dendrites des neurones pyramidaux de la région CA1 de l'hippocampe. Il a été démontré que la densité de ces épines varie, chez le rat, avec le cycle ovarien.<sup>12</sup> La variation de la densité de ces épines est liée au taux d'œstradiol et l'effet de cette hormone se manifeste en relation avec les récepteurs NMDA.<sup>13</sup> La démonstration de l'effet de l'œstradiol dans une région connue pour être impliquée dans la plasticité neuronale et en relation avec un récepteur qui est un récepteur de plasticité par excellence, fortifie l'hypothèse d'une plasticité neuronale différente dans les deux sexes.

## Organisation cérébrale

Il y a 140 ans, Paul Broca rapportait l'observation qui a permis d'établir la dominance hémisphérique gauche pour le langage articulé.<sup>14</sup> Treize ans plus tard, Karl Wernicke<sup>15</sup> a décrit ses propres observations et a proposé une organisation, à l'intérieur de l'hémisphère gauche, comportant une aire de réception, aujourd'hui appelée l'aire de Wernicke et une aire d'expression du langage, aujourd'hui appelée aire de Broca. Le modèle de Wernicke, affirmant la dominance hémisphérique gauche pour le langage et décrivant une spécialisation à l'intérieur de cet hémisphère, reste encore aujourd'hui d'utilité clinique. De nombreuses observations suggèrent néanmoins une contribution, du moins partielle, de l'hémisphère droit. Cette contribution pourrait jouer un rôle clé dans la récupération de l'aphasie.

Les patients souffrant d'une aphasie de

### Bibliographie

- 1 Dekaban AS, Sadowsky D. Changes in brain weights during the span of human life: Relation of brain weights to body height and body weights. *Ann Neurol* 1978; 4: 345-56.
- 2 Kimura D. *Sex and Cognition*. Cambridge USA: MIT Press, 2000.
- 3 Basso A, Capitani E, Moraschini S. Sex differences in recovery from aphasia. *Cortex* 1982; 18: 475-96.
- 4 Pizzamiglio L, Mammucari A. Evidence for sex differences in brain organization in recovery in aphasia. *Brain Lang* 1985; 25: 213-23.
- 5 Kertesz A, McCabe P. Recovery patterns and prognosis in aphasia. *Brain* 1977; 100: 1-18.
- 6 Edwards S, Ellams J, Thompson, J. Language and intelligence in dysphasia: Are they related? *Brit Dis Comm* 1976; 11: 83-94.
- 7 Hall ED, Pazara KE, Linseman KL. Sex differences in postischemic neuronal necrosis in gerbils. *J Cereb Blood Flow Metab* 1991; 11: 292-8.
- 8 Roof RL, Duvdevani R, Stein DG. Gender influences outcome of brain injury: Progesterone plays a protective role. *Brain Res* 1993; 607: 333-6.
- 9 Roof RL, Hall ED. Gender differences in acute CNS trauma and stroke: Neuroprotective effects of estrogen and progesterone. *J Neurotrauma* 2000; 17: 367.
- 10 Roof RL, Duvdevani R, Braswell L, Stein DG. Progesterone facilitates cognitive recovery and reduces secondary neuronal loss caused by cortical contusion injury in male rats. *Exp Neurol* 1994; 129: 64-9.
- 11 Stein DG. Brain damage, sex hor-

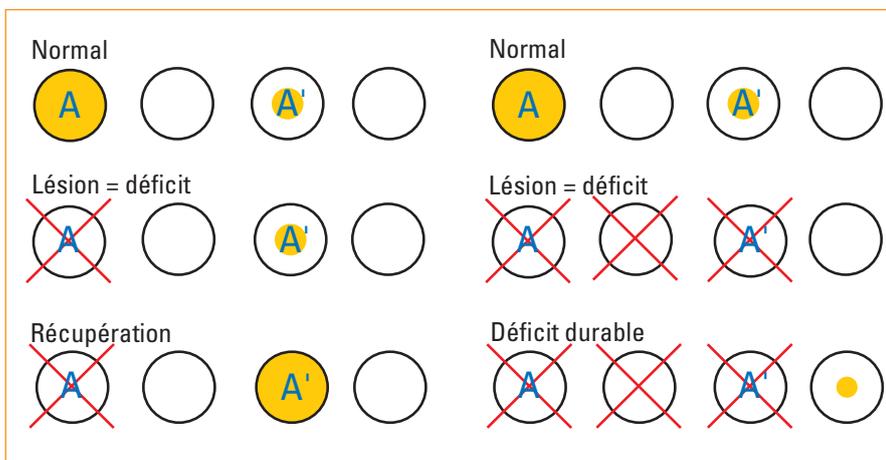


Fig. 2. La récupération suite à une lésion de petite taille (à gauche) ou de grande taille (à droite).

Une fonction, représentée ici par A, active chez les sujets normaux une région particulière représentée ici par la région en jaune, ainsi qu'une région apparentée (ici A'). Une lésion relativement limitée à la région en jaune est tout d'abord associée aux déficits correspondants. Par la suite, la fonction A récupère, s'accompagnant de l'activation d'une autre région, normalement seulement partiellement impliquée dans cette fonction. Une lésion plus large n'est pas suivie d'une telle récupération.

mones and recovery: A new role for progesterone and estrogen? *TINS* 2001; 24: 386-91.

12 Woolley CS, McEwen BS. Roles of estradiol and progesterone in regulation of hippocampal dendritic spine density during the estrous cycle in the rat. *J Comp Neurol* 1993; 336: 293-306.

13 Woolley CS, McEwen BS. Estradiol regulates hippocampal dendritic spine density via an N-methyl-D-aspartate receptor-dependent mechanism. *J Neurosci* 1994; 14: 7680-7.

14 Broca P. Perte de la parole, ramollissement chronique et destruction partielle du lobe antérieur gauche du cerveau. *Bull Soc Anthropologie* 1861; 11: 235-7.

15 Wernicke C. *Der Aphasische Symptomenkomplex*. Breslau: Cohn und Weigert, 1874.

16 Musso M, Weiller C, Kiebel S, et al. Training-induced brain plasticity in aphasia. *Brain* 1999; 122: 1781-90.

17 McGlone J. Sex differences in the cerebral organization of verbal functions in patients with unilateral brain lesions. *Brain* 1977; 100: 775-93.

18 De Renzi E, Faglioni P, Ferrari P. The influence of sex and age in the incidence and type of aphasia. *Cortex* 1980; 16: 627-30.

19 Harasymiw SJ, Halper A, Sutherland B. Sex, age and aphasia type. *Brain Lang* 1981; 12: 190-8.

20 Coppens P. Why are Wernicke's aphasia patients older than Broca's? A critical view of the hypotheses. *Aphasiology* 1991; 5: 279-90.

21 Basso A, Capitani E, Laiacona M, Luzzatti C. Factors influencing type and severity of aphasia. *Cortex* 1980; 16: 631-6.

22 Kertesz A, Sheppard A. The epidemiology of aphasic and cognitive impairment in stroke. *Brain* 1981;

Wernicke suite à des lésions postérieures de l'hémisphère gauche améliorent, dans certains cas, leurs capacités de compréhension. Musso et coll.<sup>16</sup> ont démontré, à l'aide de l'imagerie fonctionnelle, que l'amélioration de la compréhension s'accompagne du recrutement de régions hémisphériques gauches (notamment le précuneus), ainsi que de régions hémisphériques droites et tout particulièrement de la région temporale en miroir de l'aire de Wernicke.

L'étude de Musso et coll. ainsi que d'autres études soulignent ainsi le rôle de l'hémisphère droit dans la récupération du langage suite aux lésions cérébrales. Bien avant l'introduction de l'imagerie fonctionnelle, plusieurs auteurs avaient déjà proposé que l'avantage des femmes dans la récupération du langage puisse résider dans une meilleure participation de l'hémisphère droit. En effet, plusieurs types d'observations soutiennent, parfois indirectement, l'hypothèse de différences de latéralisation des fonctions cognitives entre les sexes.

### Incidences de l'aphasie lors de lésions hémisphériques gauches

Si l'hypothèse de répartitions différentes des fonctions cognitives entre les hommes et les femmes se révélait juste, on devrait pouvoir observer des différences d'incidences, selon le sexe, de l'aphasie ou de sévérité de l'aphasie lors de lésions hémisphériques gauches. En évaluant une série de patients avec des lésions unilatérales, McGlone<sup>17</sup> a démontré des troubles du langage plus graves et un QI verbal plus bas chez les hommes que chez les femmes. De Renzi et coll.<sup>18</sup> ont évalué une série de 200 patients référés avec suspicion de troubles du

langage. Dans leur série, la fréquence d'aphasie était la même pour les hommes que pour les femmes. Néanmoins, la forme non fluente d'aphasie était plus fréquente chez les hommes que chez les femmes. Harasymiw et coll.<sup>19</sup> ont confirmé une différence selon les types d'aphasie, mais dans leur série, l'aphasie de Broca était plus fréquente chez les femmes et l'aphasie globale et l'aphasie de Wernicke chez les hommes.<sup>a</sup>

D'autres études n'ont pas révélé de différences liées au sexe. Dans une grande série de 718 patients avec lésions gauches, Basso et coll.<sup>21</sup> ont démontré une association entre la fluence et la sévérité avec l'âge mais pas d'association avec le sexe. Kertesz et Sheppard<sup>22</sup> ont analysé une série de 206 patients diagnostiqués comme aphasiques; 114 de leurs patients étaient des hommes et 78 des femmes; le plus grand nombre d'hommes parmi les aphasiques ne faisait, selon les auteurs, que refléter la différence d'incidence d'accidents vasculaires cérébraux.

### L'asymétrie hémisphérique

L'hypothèse de différences de latéralisation a motivé plusieurs recherches anatomiques. En effet, l'asymétrie anatomique entre les hémisphères, que l'on croit être associée à la latéralisation des fonctions, pourrait être différente entre les sexes. Ce type de recherche se heurte néanmoins à plusieurs problèmes méthodologiques. Tout d'abord, les structures que l'on mesure sont relativement mal définies, s'agissant des circonvolutions, des sillons ou des régions définies par des repères variables.<sup>23</sup> Deux études, faites sur des séries importantes de cerveaux post-mortem, nous semblent fiables. Les deux séries ont analysé en détail la région sylvienne postérieure dans laquelle on trouve du côté gauche l'aire de Wernicke.

La configuration de la scissure de Sylvius, telle qu'observée sur la vue latérale de l'hémisphère, a été analysée par Witelson et Kigar (fig. 3).<sup>24</sup> Le segment de la scissure de Sylvius qui est postérieur au sillon postcentral est en moyenne plus court à droite qu'à gauche, observation déjà rapportée dans les ouvrages anatomiques de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Witelson et Kigar ont comparé l'importance de cette asymétrie chez les hommes et chez les femmes et ont trouvé des mesures parlant en faveur d'une plus grande asymétrie chez les hommes. Cette plus grande asymétrie était due à une subdivision de la scissure plus longue à gauche chez les hommes que chez les femmes, tandis que la même subdivision dans l'hémisphère droit avait approximativement la même longueur dans les deux sexes. La longueur de cette subdivision détermine trois types de morphologie de la scissure – horizontal, vertical et mixte – qui sont distribués plus asymétriquement chez les hommes que chez les femmes.

L'étendue du planum temporale est un

<sup>a</sup>Pour l'effet de l'âge, qui pourrait jouer un rôle en relation avec la longévité relative des femmes, voir 20.

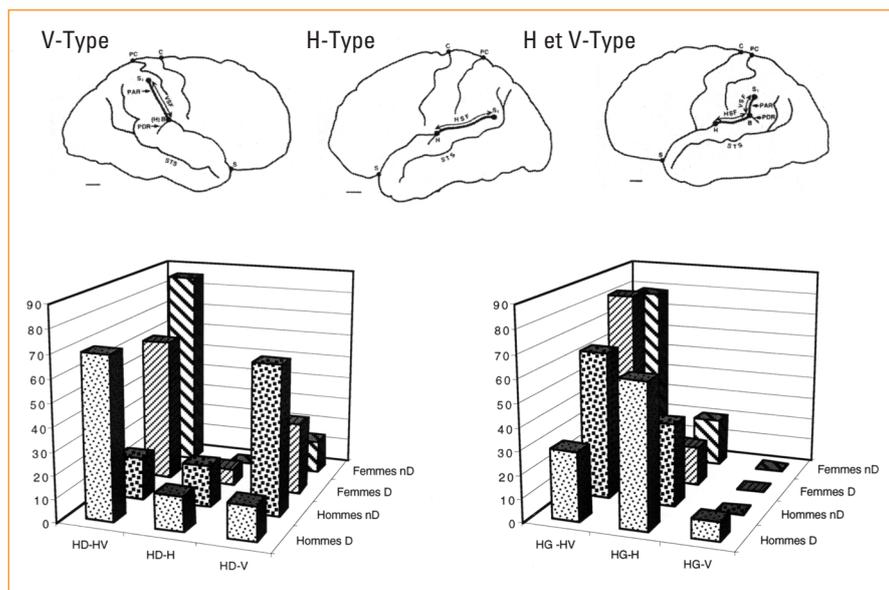


Fig. 3. Asymétrie dans la configuration de la scissure de Sylvius et ses variations entre les deux sexes (selon Witelson et Kigar, 1992).

Trois types de configuration de la scissure ont été identifiés, selon l'embranchement terminal: le type vertical (V), horizontal (H) et mixte (V et H). La population comprenait des droitiers forts (D) et faibles (nD). Le type horizontal était davantage présent dans l'hémisphère gauche (HG) que droit (HD) et l'asymétrie de cette configuration était plus marquée chez les hommes que chez les femmes.

- 104: 117-28.
- 23 Ono M, Kubik S, Abernathy CD. Atlas of the cerebral sulci. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1990.
- 24 Witelson SF, Kigar DL. Sylvian fissure morphology and asymmetry in men and women: Bilateral differences in relation to handedness in men. *J Comp Neurol* 1992; 323: 326-40.
- 25 Von Economo C, Horn L. Über Windungsrelief, Maße und Rindenarchitektonik des Supratemporalflächens, Ihre individuellen und Ihre Seitenunterschiede. *Z Gesamte Neurol Psychiatr* 1930; 130: 678-757.
- 26 Geschwind N, Lewitsky W. Human brain: Left-right asymmetries in temporal speech region. *Science* 1968; 161: 186-7.
- 27 Aboitiz F, Scheibel AB, Zaidel E. Morphometry of the sylvian fissure and the corpus callosum, with emphasis on sex differences. *Brain* 1992; 115: 1521-41.
- 28 Galaburda AM. Asymmetries of cerebral anatomy. *Ciba Foundation Symposium* 1991; 162: 219-26.
- 29 De Lacoste-Utamsing C, Holloway RL. Sexual dimorphism in the human corpus callosum. *Science* 1982; 216: 1431-2.
- 30 Clarke S, Kraftsik R, Van der Loos H, Innocenti GM. Forms and measures of adult and developing human corpus callosum: Is there sexual dimorphism? *J Comp Neurol* 1989; 280: 213-30.
- 31 Shaywitz SE, Shaywitz BA, Pugh KR, et al. Sex differences in the functional organization of the brain for language. *Nature* 1995; 373: 607-9.
- 32 Frost JA, Binder JR, Springer JA, et al. Language processing is strongly left lateralized in both sexes. *Brain* 1999; 122: 199-208.
- 33 Jaeger JJ, Lockwood AH, Van Valin Jr RD, et al. Sex differences in brain regions activated by grammatical and reading tasks. *NeuroReport* 1998; 9: 2803-7.
- 34 Sadato N, Ibañez V, Deiber MP, Hallett M. Gender difference in premotor activity during active tactile discrimination. *NeuroImage* 2000; 11: 532-40.
- 35 Maeder PP, Meuli RA, Adriani M, et al. Distinct pathways involved in sound recognition and localization: A human fMRI study. *NeuroImage* 2001; 14: 802-16.
- 36 Dietrich T, Krings T, Neulen J, et al. Effects of blood estrogen level on cortical activation patterns during cognitive activation as measured by functional MRI. *NeuroImage* 2001; 13: 425-32.
- 37 Berman KF, Schmidt PJ, Rubinow DR, et al. Modulation of cognition-specific cortical activity by gonadal steroids: A positron-emission tomography study in women. *Proc Natl Acad Sci USA* 1997; 94: 8836-41.
- 38 Shaywitz SE, Shaywitz BA, Pugh KR, et al. Effect of estrogen on brain activation patterns in postmenopausal women during working memory tasks. *JAMA* 1999; 281: 1197-202.
- 39 Maki P, Resnick SM. Longitudinal effects of estrogen replacement therapy on PET cerebral blood flow and

deuxième exemple d'une asymétrie relative bien démontrée.<sup>25,26</sup> Cette région, située derrière le gyrus de Heschl, est délimitée postérieurement par la jonction avec le cortex pariétal et est, dans la plupart des cas, plus large à gauche qu'à droite. Aboitiz et coll.<sup>27</sup> ont comparé 20 cerveaux d'hommes et 20 cerveaux de femmes; l'asymétrie du planum temporale était présente d'une façon comparable chez les femmes et chez les hommes.

## Communication interhémisphérique

Basées sur l'hypothèse de différences de latéralisation, plusieurs prédictions ont été faites quant à la communication interhémisphérique. Certains modèles postulaient qu'une plus grande latéralisation nécessitait moins de communication interhémisphérique, tandis que davantage de communication interhémisphérique serait nécessaire dans les cerveaux avec une moindre latéralisation.<sup>28</sup>

L'analyse de la grandeur et de la forme du corps calleux a été utilisée comme un moyen d'évaluer la communication interhémisphérique. Une première publication, sur un effectif réduit de 12 cas, a décrit une différence liée au sexe dans la forme du corps calleux,<sup>29</sup> le splénum était plus grand chez les femmes que chez les hommes. Ce fait a été interprété comme le signe d'une plus grande connectivité interhémisphérique concernant la région périsylvienne. Plusieurs groupes ont analysé des populations plus larges de cas d'autopsie ou d'imagerie cérébrale<sup>30</sup> et n'ont pas trouvé ce même effet. Les corps calleux, en coupe médio-sagittale, sont en effet en moyenne plus grands chez les hommes que chez les femmes, mais cette différence est liée à la taille du cerveau. Certaines études, dont la nôtre, ont démontré que la forme du corps calleux variait avec sa taille, d'une façon très similaire chez les hommes et chez les femmes.

Une observation intéressante quant à la connectivité interhémisphérique et l'asymétrie a été rapportée par Aboitiz et coll.<sup>27</sup> Dans leur série, ils ont démontré une corrélation négative entre l'asymétrie du planum temporale et la taille de l'isthme du corps calleux. L'isthme est présumé contenir les axones reliant les deux plans et l'observation d'Aboitiz et coll. suggérait que les cerveaux avec une plus grande asymétrie avaient moins de connexions interhémisphériques.

## Etudes d'activation

La visualisation de l'activité cérébrale associée à des tâches langagières est certainement l'outil de choix pour étudier les différences de latéralisation. Shaywitz et coll.<sup>31</sup> ont publié en 1995 une première étude démontrant une différence de latéralisation du langage entre les hommes et les femmes. Leur population incluait 19

hommes et 19 femmes et ils ont visualisé l'activité cérébrale à l'aide de la résonance magnétique fonctionnelle. Dans une tâche de rimes sur des logatomes, ils ont démontré la présence d'une activation inféro-frontale gauche chez les hommes tandis que les femmes présentaient une activation frontale bilatérale.

Néanmoins, la différence de latéralisation n'est pas observée dans toutes les tâches langagières. Frost et coll.<sup>32</sup> ont analysé un grand effectif (50 hommes et 50 femmes), à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle. Dans leur tâche de monitoring sémantique des mots entendus, ils n'ont pas observé de différence de latéralisation entre les sexes.

## Différentes utilisations des réseaux

Tout récemment, plusieurs études ont démontré, dans des tâches latéralisées ou non, des différences d'activation entre les hommes et les femmes. Dans une première étude, Jaeger et coll.<sup>33</sup> ont démontré davantage d'activation chez les femmes que chez les hommes dans une tâche grammaticale et dans une tâche de lecture. Sadato et coll.<sup>34</sup> ont démontré un pattern d'activation différent chez les hommes que chez les femmes dans les régions prémotrices lors d'une tâche de discrimination tactile. Maeder et coll.<sup>35</sup> ont démontré davantage d'activation corticale chez les femmes que chez les hommes dans une tâche de reconnaissance auditive non verbale; dans cette même étude, aucune différence liée au sexe n'a été trouvée pour l'activation dans une tâche de localisation auditive.

Les différences de patterns d'activation observées chez les deux sexes pourraient être liées à l'environnement hormonal. Dietrich et coll.<sup>36</sup> ont comparé les patterns d'activation cérébrale chez les hommes et chez les femmes ayant un taux élevé (11/12<sup>e</sup> jour du cycle ovarien) ou bas (menstruation) d'œstrogène. Dans les trois tâches utilisées, c'est-à-dire la complétion de racines de mots, la rotation mentale et une tâche motrice simple, des augmentations significatives ont été observées en ce qui concerne l'étendue d'activation chez les femmes au moment où le taux d'œstrogène était élevé. L'augmentation de l'activité cérébrale révélée par IRM ou PET en association avec des taux élevés d'œstrogène et/ou de progestérone a été démontrée chez les femmes pré- et post-ménopausées.<sup>37-39</sup>

## Conclusions

Les différences d'organisation cérébrale entre les hommes et les femmes qui ont été mises en évidence concernent une plus grande variabilité de latéralisation des fonctions cognitives chez les femmes. En parallèle, des données anatomiques indiquent une moindre asymétrie chez les femmes que chez les hommes.

### Adresse des auteurs :

Pr Stéphanie Clarke,  
Drs Jocelyne Buttet Sovilla

et Anne Bellmann  
Docteurs en psychologie  
Mme Michela Adriani  
Division autonome de  
neuropsychologie  
CHUV  
1011 Lausanne  
Stephanie.Clarke@chuv.hospvd.ch

Néanmoins, les différences les plus marquantes concernent la façon d'utiliser des réseaux neuro-naux. Plusieurs études d'activation ont démontré, pour une même tâche, le recrutement d'un plus grand territoire chez les femmes que chez les hommes, très probablement lié aux différences hormonales. De plus, les extrapolations des études utilisant des modèles animaux suggèrent

que la vulnérabilité face aux lésions cérébrales et la plasticité neuronale sont influencées par l'environnement hormonal et donc différentes chez les hommes et chez les femmes. ■

## Le Journal de la vache folle (92)

### Le ris de veau est de retour sur les tables de France (1)

Dimanche de Pâques 2002. Que retiendra-t-on demain de cette fête ? Les paysages nimbés de douceur d'un Val de Loire paré d'éternité ? La tragédie de la victoire sans appel (30 à 9) de l'équipe tourangelle de rugby opposée à celle de Marmande sur un terrain où, il y a un siècle, les fous de cet hôpital qui ne s'appelaient pas encore Bretonneau venaient, de gré ou de force, cultiver des légumes ? Les chants vespéraux de la cathédrale Saint Gatien ? Les frémissements de la glycine et ceux, déjà plus marqués, des lilas ? L'étrange orage de grêle du Vendredi Saint ? La folie meurtrière du «mass murderer» de Nanterre coïncidant avec celle des enrégés de cet Orient dont on ne sait plus s'il se rapproche ou s'il s'éloigne ? Les progrès de la maladie chez un Jean-Paul II qui vient de se prononcer contre l'acharnement thérapeutique ?

On retiendra, dans ce journal, la décision gouvernementale publiée dans le *Journal Officiel* au matin pascal et concernant les ris de veau dorénavant de retour sur les tables républicaines de France ; une coïncidence qui nous valut de perdre la face à la table bourgeoise du lundi de Pâques où, devant de luxueuses bouchées à la reine, nous soutînmes, contre l'évidence radiophonique, qu'une telle mesure ne pouvait avoir été prise. Et voilà, brutalement, que nous prenons conscience de parler, avec les ris de veau, d'une déjà bien vieille histoire. Elle commença pour nous avec la découverte d'un «vœu» exprimé début 1996 par l'Acadé-

mie nationale de médecine qui se prononçait en faveur de l'interdiction en France, au plus vite, de la consommation des abats prélevés sur de jeunes veaux de moins de six mois d'origine britannique.

«Traditionnellement allergique à toute forme de catastrophisme médiatique, cette docte assemblée, chargée notamment de conseiller le gouvernement en matière sanitaire, alimente ainsi la polémique sur un grand mystère de santé publique, écrivions-nous alors dans les colonnes du *Monde*. Le cheptel britannique est frappé, depuis plusieurs années, par une épidémie massive d'une affection neurodégénérative d'origine encore inconnue, surnommée la maladie de la vache folle. De très nombreux arguments scientifiques permettent de penser que l'agent infectieux en cause n'est pas transmissible à l'homme. Pour autant, plusieurs cas d'une autre affection dégénérative toujours mortelle, la maladie de Creutzfeldt-Jakob, ont récemment été observés chez des fermiers britanniques ayant été au contact d'animaux infectés.»

S'agissait-il là de simples coïncidences ou des premiers symptômes d'un drame à venir ? Nous nous souvenions alors que les autorités britanniques avaient pris une série de mesures sanitaires pour prévenir l'extension de l'épidémie animale et pour réduire les hypothétiques risques de contamination humaine et que, dès juillet 1994, elles interdisaient la consommation des abats (intestins, thymus ou ris de veau, cervelle et

moelle épinière) des veaux de moins de six mois. L'extension de cette interdiction aux veaux plus âgés «n'a concerné que les animaux abattus au Royaume-Uni et non les veaux exportés vers l'Europe continentale, expliquait pour sa part le Pr Jeanne Brugère-Picoux (Ecole nationale vétérinaire d'Alfort) aux membres de l'Académie de médecine. Paradoxalement, un arrêté ministériel du 1<sup>er</sup> juin 1995 (paru au *Journal Officiel* le 11 juin 1995) autorise l'importation à partir du Royaume-Uni de ces abats sur notre territoire.»

Alors que personne ou presque ne parlait encore de politique sanitaire fondée sur le principe de précaution, certains observaient que les inspections vétérinaires effectuées outre-Manche avaient démontré que les consignes sanitaires n'étaient pas – loin s'en faut – toujours respectées dans les abattoirs de ce pays. Pour leur part, les académiciens de la rue Bonaparte à Paris estimaient, non sans bon sens, «qu'il conviendrait d'appliquer en France les mêmes interdictions qu'au Royaume-Uni». En avril de la même année – il y a six ans déjà – nous étions à Genève où d'importantes recommandations concernant l'alimentation animale et humaine étaient formulées par un groupe d'experts internationaux réunis à l'initiative de l'Organisation mondiale de la santé dans le cadre d'une réunion scientifique consacrée à la maladie de la vache folle et à sa possible transmission à l'homme.

«En dépit du fait que l'OMS ne peut fournir dans ce domaine que des "recommandations", cette réunion est, dans le contexte international et scientifique actuel,

d'une importance stratégique et économique considérable, écrivions-nous alors, toujours dans les colonnes du *Monde*. On indiquait de bonne source, mercredi 3 avril, que les discussions entre experts étaient très vives et qu'un consensus était très difficile à obtenir. Les experts devraient néanmoins, indique-t-on, se prononcer contre l'utilisation de toutes formes de farines fabriquées à partir de carcasses animales dans l'alimentation des animaux pour lesquels elles sont encore autorisées (les porcs et les volailles notamment). Ils redoutent qu'en laissant ces farines en circulation certains éleveurs ne respectent pas les recommandations officielles et incorporent ces produits dans l'alimentation des ruminants. Ces mêmes experts pourraient également mettre en garde contre la consommation par l'homme des abats d'origine bovine. C'est en effet dans ces organes (cervelle, moelle épinière, thymus ou "ris de veau") que les agents infectieux sont retrouvés avec une forte concentration dès que l'animal est contaminé.»

L'affaire, nous le verrons, était notablement plus complexe que nous ne l'imaginions alors.

J.-Y. Nau

### Revue

#### **Hommes et femmes : la même organisation cérébrale ?**

S. Clarke, J. Buttet Sovilla, A. Bellmann et M. Adriani

*Med Hyg 2002 ; 60 : 880-5*

Des différences entre les hommes et les femmes en ce qui concerne la taille du cerveau, les compétences dans des domaines particuliers et la récupération suite aux lésions cérébrales ont soulevé la question des dissimilitudes d'organisation cérébrale entre les deux sexes. Interprétée tout d'abord comme touchant à la latéralisation des fonctions cognitives, cette différence se révèle aujourd'hui davantage liée au fonctionnement des réseaux neuronaux.