

IMAGERIE CÉRÉBRALE DE LA RÉFLEXION SUR SOI

E. SALMON (1, 2, 3), A. D'ARGEMBEAU (4, 5), C. BASTIN (3, 6), D. FEYERS (3, 5, 7), C. PHILLIPS (3, 8),
S. LAUREYS (2, 3, 9), P. MAQUET (2, 3, 10), F. COLLETTE (3, 5, 9)

RÉSUMÉ : Des régions cérébrales sont particulièrement activées lorsqu'un individu porte un jugement sur lui-même. Il s'agit du cortex pariétal médian, essentiellement lié à la mémoire épisodique, et du cortex préfrontal ventromédian, recruté lors d'un processus d'évaluation du caractère personnel d'une information. Ces régions ne sont pas recrutées dans la maladie d'Alzheimer. La diminution de conscience de ses propres déficits chez une personne souffrant de maladie d'Alzheimer proviendrait d'une diminution des capacités en mémoire épisodique et d'un affaiblissement des processus de jugement de l'adéquation des informations pour soi.

MOTS-CLÉS : *Conscience - Soi - Mémoire épisodique - Réflexion - Alzheimer*

INTRODUCTION

Le développement identitaire de l'individu (la conscience de soi) a fait l'objet de nombreuses recherches. Ce thème était important dans les travaux de Freud, et depuis quelques années, le «self» fait partie des domaines d'exploration des neurosciences (4). Il existe de nombreuses définitions du self, allant d'une conception physiologique de base de la représentation cérébrale continue du vécu corporel jusqu'aux idées plus philosophiques du self narrateur d'une vie toute personnelle. Plusieurs auteurs se sont demandés ce que le self a de spécifique par rapport à une représentation que nous avons de quelqu'un d'autre (6). On a observé, en effet, que parallèlement au développement d'une idée de soi, l'individu acquiert la possibilité d'interpréter le comportement et les pensées des autres : c'est le concept de la théorie de l'esprit (5). La relation entre le self et l'autre est extrêmement intime, puisque nous devons nous mettre à la place de l'autre pour le comprendre, et que nos actes peuvent fortement dépendre du regard de l'autre. Dans certaines cultures, l'identification est faite à un groupe social, et on a même imaginé dans la littérature que l'homme puisse se passer d'identité propre et se fondre dans la masse d'une caste (9).

(1) Chargé de Cours, (2) Service de Neurologie, CHU Sart Tilman, Liège.

(3) Centre de Recherches du Cyclotron, Université de Liège, Sart Tilman, Liège.

(4) Chercheur FNRS,

(5) Département des Sciences Cognitives, Faculté de Psychologie, Université de Liège, Sart Tilman, Liège.

(6) Chercheur (7) Doctorante, (8) Chercheur Qualifié FNRS, (9) Maître de Recherche FNRS, (10) Directeur de Recherche FNRS,

BRAIN IMAGING OF REFLECTION ON SELF

SUMMARY : Precise brain regions are activated when a subject gives a judgment on himself. Those are the medial parietal cortex, essentially related to episodic memory processing, and the ventromedial prefrontal cortex, recruited for evaluating the personal valence of an information. These regions are not activated in Alzheimer's disease. The decrease of awareness for own deficits in a patient with Alzheimer's disease would depend on a reduction of episodic memory capacities and a worsening of judgment for self significance.

KEYWORDS : *Awareness - Self - Episodic memory - Reflexion - Alzheimer*

Au sein de la pathologie neurologique et psychiatrique, nous sommes souvent confrontés à des modifications de la conscience de soi. Dans cet article, nous aborderons plus particulièrement les erreurs de jugement que commettent des patients présentant un syndrome démentiel lorsqu'ils évoquent leurs difficultés cognitives ou comportementales. C'est ce qu'on a décrit sous le terme d'anosognosie du changement intellectuel ou de la personnalité.

Dans les recherches en neuroimagerie que nous allons présenter, le self est considéré comme une structure complexe dépendant de l'interaction entre plusieurs modules, dont la mémoire épisodique, la mémoire sémantique, et la capacité de réflexion sur soi (11). La mémoire épisodique nous permet de retrouver le souvenir d'événements que l'on peut situer dans leur contexte. Mieux encore, nous sommes capables de les revivre émotionnellement, comme si nous en étions de nouveau l'acteur. Cette sensation a été appelée la conscience auto-néotique (17). La mémoire sémantique est une librairie de faits, certains généraux, mais d'autres personnels. Elle est dépositaire de nos connaissances, qui déterminent notamment notre façon d'être. Nos capacités de réflexion et de jugement procèdent de raisonnements plus ou moins complexes, basés sur des informations intérieures et extérieures, visant à adapter nos actions.

LE SUBSTRAT NEURONAL DU SELF

Lorsqu'on demande à des sujets jeunes sans pathologie de penser à eux-mêmes, et que l'on compare cette situation à une période pendant laquelle ils réfléchissent à quelqu'un d'autre, on observe préférentiellement une augmentation de l'activité cérébrale dans la région préfrontale ven-

tromédiale et dans la région cingulaire postérieure, s'étendant au cortex pariétal médial (10) (Fig. 1). La région cingulaire postérieure est souvent associée à la mémoire épisodique, et elle permettrait de comparer des informations actuelles avec des souvenirs récupérés en mémoire (14). Le cortex ventromédial préfrontal (VMPF) est d'autant plus activé que la quantité d'informations portant sur soi-même est grande durant une tâche (2). Elle pourrait participer à l'évaluation des informations concernant leur degré de signification pour soi. Mais, que se passe-t-il lorsque l'autre est quelqu'un de fort proche, et lorsqu'on essaie de rendre compte de l'opinion de l'autre, c'est-à-dire de prendre la perspective de l'autre en tant qu'observateur de nos actions ? Quand nous évaluons l'adéquation de traits de personnalité pour nous définir, quelle que soit la perspective que nous prenons (la nôtre et celle d'un proche), ce sont bien les régions médiales pariétale et préfrontale qui sont activées (3). Lorsque nous prenons la perspective de l'autre, comparée à notre propre perspective, on observe préférentiellement une activation de régions impliquées dans la théorie de l'esprit. Ainsi, la région frontale dorsomédiale postérieure est particulièrement recrutée quand on essaie d'interpréter les pensées d'un autre. La jonction temporo-pariétale est importante pour établir une distinction entre soi et les autres. Le pôle temporal permettrait d'établir un scénario basé sur ce que nous savons de la façon de penser de l'autre. On retrouve également des régions impliquées dans la mémoire autobiographique, comme la région pariétale médiane et la région linguale. De façon particulièrement importante, il existe une interaction entre la perspective et la cible de l'évaluation, de sorte qu'une région préfrontale dorsale et médiane est spécialement recrutée lorsque des sujets jeunes se mettent à la place de leur proche pour juger de leur propre personnalité.

NEUROIMAGERIE DU SELF CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE

On observe au cours du vieillissement à la fois une continuité, mais aussi certains changements dans la personnalité (16). Par exemple, les personnes âgées tendent à favoriser le traitement des informations positives aux dépens des plus négatives. On observe également une diminution du caractère épisodique des souvenirs, tandis qu'il existe une préservation de la mémoire sémantique. De façon précise, les témoins âgés ont moins la possibilité de revivre précisément les événements autobiographiques, ils ont une diminution de la conscience auto-néotique de leur passé (13). Ils ont également une plus grande tendance à adopter un point de vue

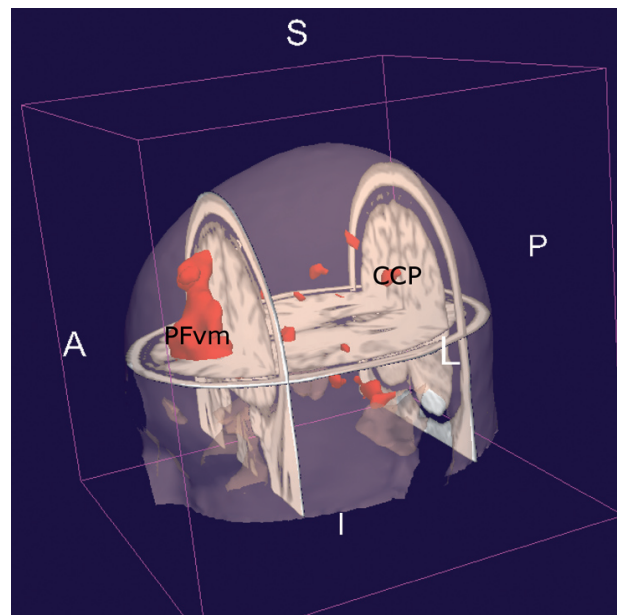


Figure 1. Représentation tridimensionnelle des régions cérébrales activées lorsque des sujets pensent à eux-mêmes. Les données ont été acquises en imagerie par résonance magnétique. S=supérieur, I=inférieur, A=antérieur, P=postérieur, PFvm=cortex préfrontal ventromédian, CCP=cortex cingulaire postérieur.

d'observateur que les sujets jeunes lors du rappel de souvenirs.

Les études en neuroimagerie ont montré que les personnes âgées activent la même région VMPF que les sujets jeunes lorsqu'ils évaluent dans quelle mesure des traits de personnalité caractérisent leur self (8). En revanche, la région pariétale médiane, plutôt impliquée dans la mémoire épisodique, apparaît moins recrutée chez les seniors que chez les adultes jeunes.

LA NEUROIMAGERIE DU SELF DANS LA MALADIE D'ALZHEIMER

Le syndrome démentiel de type Alzheimer est caractérisé par une détérioration cognitive, avec des modifications d'humeur et de comportement, qui se répercutent sur les activités de la vie quotidienne des patients. La symptomatologie la plus fréquente est une nette diminution de la mémoire épisodique, de sorte que les patients se basent surtout sur un sentiment de familiarité lorsqu'ils essaient de se souvenir d'informations passées, notamment autobiographiques (1). On a constaté que des personnes avec une maladie d'Alzheimer sous-estiment l'importance de leurs difficultés quotidiennes, notamment lorsqu'on compare leur évaluation à celle de leurs proches. Il existe ainsi dans la maladie d'Alzheimer une anosognosie pour les changements cognitifs, de comportement et d'activités quotidiennes (15). Cette anosognosie correspond à un défaut d'évaluation du self. On a également rapporté dans la

maladie d'Alzheimer une diminution des capacités de «théorie de l'esprit», et donc une réduction de la capacité à prendre adéquatement la perspective de l'autre (7).

Lorsque des patients souffrant de maladie d'Alzheimer à un stade léger évaluent des adjectifs pour leur adéquation à décrire le self, ils ne recrutent ni la région pariétale médiane (liée à la mémoire épisodique), ni la région préfrontale ventromédiale (ce qui signerait une diminution des capacités d'évaluation contrôlée des informations concernant leur caractère personnel). Dans le même ordre d'idée, on observe, dans la maladie d'Alzheimer, une corrélation entre le degré d'erreur de jugement concernant les troubles cognitifs et la diminution de métabolisme de la région orbitofrontale moyenne, qui participe à l'évaluation de la valence personnelle des informations (15). Les patients activent en revanche le sillon intrapariétal, qui est recruté lorsque le jugement est basé sur un simple sentiment de familiarité. On pourrait donc expliquer l'anosognosie des personnes souffrant de maladie d'Alzheimer, d'une part, par un déficit des processus de jugement concernant le caractère personnel des informations; d'autre part, par un défaut d'accès précis à des souvenirs récents qui témoigneraient de leurs difficultés quotidiennes. Les patients donneraient une évaluation sur base d'un sentiment de familiarité, en récupérant des informations sémantiques anciennes, qui ne sont pas mises à jour pour tenir compte des changements apportés par la maladie.

Finalement, on a montré que certains patients sont capables d'utiliser l'information fournie par l'expérimentateur pour mieux évaluer leur «performance» (12). Ceci nécessite la capacité de prendre la perspective d'une autre personne vis-à-vis de sa propre performance. Dans cet ordre d'idée, on a observé une corrélation entre l'anosognosie des troubles cognitifs dans la maladie d'Alzheimer (mesurée par le degré de discordance entre le jugement du patient et celui du proche) et le métabolisme de la jonction temporo-pariétale (15). Ceci suggère que les patients les plus anosognosiques sont les moins capables de distinguer leur perspective de celle de leur proche, afin de corriger leur propre évaluation à la lumière des réactions de l'autre.

CONCLUSION

Ces études montrent que la neuroimagerie offre un moyen de comprendre des modifications complexes de jugement et de conscience de soi dans des cadres théoriques bâtis au sein des neurosciences.

BIBLIOGRAPHIE

1. Adam S, Van der Linden M, Collette F, et al.— Further exploration of controlled and automatic memory processes in early Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 2005, **19**, 420-427.
2. D'Argembeau A, Collette F, Van der Linden M, et al.— Self-referential reflective activity and its relationship with rest : a PET study. *Neuroimage*, 2005, **25**, 616-624.
3. D'Argembeau A, Ruby P, Collette F, et al.— Distinct regions of the medial prefrontal cortex are associated with self-referential processing and perspective-taking. *J Cogn Neur*, 2007, **19**, 935-944.
4. Damasio A.— Le sentiment même de soi. Paris : Odile Jacob. 1999.
5. Frith C, Frith U.— Theory of mind. *Curr Biol*, 2005, **15**, 644-646.
6. Gillihan SJ, Farah MJ.— Is self special? A critical review of evidence from experimental psychology and cognitive neuroscience. *Psycho Bulletin*, 2005, **131**, 76-97.
7. Gregory C, Lough S, Stone V, et al.— Theory of mind in patients with frontal variant frontotemporal dementia and Alzheimer's disease : theoretical and practical implications. *Brain*, 2002, **125**, 752-764.
8. Gutchess AH, Kensinger EA, Yoon C, Schacter DL.— Ageing and the self-reference effect in memory. *Memory*, 2007, **15**, 822-837.
9. Huxley A.— Le meilleur des mondes. Paris : Plon. 1977.
10. Johnson SC, Baxter LC, Wilder LS, et al.— Neural correlates of self-reflection. *Brain*, 2002, **125**, 1808-1814.
11. Klein SB, Rozendal K, Cosmides L.— A social-cognitive neuroscience analysis of the self. *Soc Cogn*, 2002, **20**, 105-135.
12. Mimura M, Yano M.— Memory impairment and awareness of memory deficits in early-stage Alzheimer's disease. *Rev Neurosci*, 2006, **17**, 253-266.
13. Piolino P, Desgranges B, Clarys D, et al.— Autobiographical memory, autoeic consciousness, and self-perspective in aging. *Psychology Aging*, 2006, **21**, 510-525.
14. Salmon E.— Physiology of human memory explored by functional imaging. In : De Deyn PP, Thiery E, D'Hogge R, editors. *Memory Basic Concepts, Disorders and Treatment*. Leuven : Acco, 2003, 321-336.
15. Salmon E, Perani D, Herholz K, et al.— Neural correlates of anosognosia for cognitive impairment in Alzheimer's disease. *Hum Brain Mapp*, 2006, **27**, 588-597.
16. Small BJ, Hertzog C, Hultsch DF, Dixon RA.— Stability and change in adult personality over 6 years : findings from the Victoria Longitudinal Study. *J Gerontol*, 2003, **58**, 166-176.
17. Tulving E.— Episodic memory : from mind to brain. *Ann Rev Psychol*, 2002, **53**, 1-25.

Les demandes de tirés à part sont à adresser au Pr. E. Salmon, Service de Neurologie, CHU Sart Tilman, 4000 Liège, Belgique.