

# La conscience

## dans tous ses états

**Hypnosédation, sommeil, comas ou états végétatifs : tous ces champs d'expertise ont pour point commun une modification de l'état de conscience. Leurs spécialistes au sein du CHU de Liège bénéficient d'une large renommée internationale.**

Les modifications de la conscience peuvent être physiologiques – c'est le cas du sommeil –, thérapeutiques avec, par exemple, le coma pharmacologique et l'hypnose, ou pathologiques avec le coma, l'état végétatif et l'état de conscience minimale. Depuis quelques années, avec l'essor des techniques de neuro-imagerie fonctionnelle et la révolution qui s'en est suivie dans l'étude du fonctionnement cérébral, le champ de la conscience et de ses altérations s'est largement ouvert à l'exploration scientifique.

« Le thème de la conscience illustre à merveille la complémentarité de l'hôpital et de la faculté, une complémentarité essentielle sans laquelle ni l'ULg ni le CHU ne seraient ce qu'ils sont », précise d'emblée le Pr. Gustave Moonen, responsable du Service de neurologie et doyen de la Faculté de Médecine. L'étude des corrélations métaboliques dans les altérations physiologiques et pathologiques de la conscience est ainsi l'une des nombreuses recherches menées en collaboration par le Service de neurologie et le Centre de recherche du cyclotron de l'ULg, dirigé par le Pr. André Luxen.

### Entre clinique et recherche

« Les programmes de recherche dans ce domaine sont particulièrement féconds », poursuit le Pr. Moonen. « Spécialistes de l'anesthésie, de la réanimation, de l'imagerie côtoient électrophysiologistes et neurologues. Ces

interactions permanentes entraînent les cliniciens à se poser des questions sur le fonctionnement du cerveau, ainsi que sur les implications éthiques des découvertes les plus récentes. »

Un exemple concret ? Lorsque le Pr. Marie-Elisabeth Faymonville, anesthésiste réanimateur dans le Service du Pr. Lamy et responsable du Centre de la douleur, a initié au CHU la technique révolutionnaire d'anesthésie sous hypnose, elle s'est adressée aux neurologues du Centre de recherche du cyclotron pour objectiver finement cet état de conscience particulier et expliquer a posteriori l'efficacité étonnante de sa pratique en salle d'opération. De cette collaboration sont nées plusieurs publications, dont la plus récente en décembre 2005 dans *La Recherche* : « Comment l'hypnose agit sur le cerveau ». Ici, c'est la pratique clinique qui rejaillit sur la compréhension fondamentale de la conscience.

Autre exemple : les analyses scientifiques réalisées depuis quelques années par le Dr Steven Laureys, dans le cadre du Centre de recherche du cyclotron, lui ont permis de devenir l'un des spécialistes mondiaux dans le domaine des états végétatifs, des états de conscience minimale et du syndrome de verrouillage (*locked-in syndrom*). C'est d'ailleurs lui qui a adapté en français et en néerlandais l'échelle de récupération du coma aujourd'hui utilisée partout en Belgique. Une expertise qui bénéficie

bien sûr directement aux patients hospitalisés au CHU.

### Eveil, vigilance, conscience

« Le terme "conscience" est un magma polysémique », insiste le Pr. Robert Poirrier, chef de service associé en neurologie. « La confusion est fréquente, par exemple, entre "conscient" et "éveillé" ou encore "mentalement réceptif". Nous ne parlons pas toujours de la même chose. Pour simplifier, la conscience est formée par un ensemble de sensations, de perceptions et de conceptions. Elle ne se réduit pas à l'éveil, caractérisé par les aptitudes réceptives du cerveau. »

Le sommeil, qui peut être qualifié d'état d'inconscience réversible, est lui aussi étudié grâce aux techniques d'imagerie les plus récentes. Il se divise en cinq stades dont l'un s'accompagne d'un état de conscience particulier, le rêve. Au Centre de recherche du cyclotron, le Dr Pierre Maquet a été le premier à réaliser par PET-scan une cartographie des régions cérébrales impliquées dans les différentes phases du sommeil. Il décortique les différentes fonctions de cet état dans lequel nous passons un tiers de notre vie, en relation notamment avec la mémoire. Le Pr. Robert Poirrier, quant à lui, dirige au CHU le Centre d'étude des troubles de l'éveil et du sommeil où s'entremêlent pratique clinique et recherche sur le diagnostic et le traitement des pathologies du sommeil. Il en existe près de quatre-vingt, dont certaines ont des conséquences fort lourdes sur le plan de la morbidité comme sur celui de la mortalité. Vaste sujet, qui sera abordé plus longuement dans un prochain dossier de *CHUchotis*.



**Pr. G. Moonen**  
Chef du Service de neurologie  
Doyen de la Faculté de Médecine  
04 366 85 55  
G.Moonen@ulg.ac.be



**Pr. R. Poirrier**  
Chef de service associé en neurologie  
Responsable du Centre d'étude des troubles de l'éveil et du sommeil  
04 366 85 65  
robert.poirrier@chu.ulg.ac.be



**Dr P. Maquet**  
Neurologue au Centre de recherche du cyclotron  
04 366 23 67  
pmaquet@ulg.ac.be

**Le Centre de recherche du cyclotron** de l'ULg dispose d'appareils de neuro-imagerie fonctionnelle parmi les plus performants au monde, dont une IRM à 3 Tesla qui offre des images d'une très grande précision. Les travaux de ses chercheurs visent à décrire les bases biologiques des processus cérébraux normaux et pathologiques. Ils portent sur la mémoire, l'apprentissage, le sommeil, la douleur et les états de conscience altérée.

# L'hypnose, un analgésique étonnant

*L'hypnose diminue la perception de la douleur. Cette constatation clinique est aujourd'hui objectivée et scientifiquement démontrée par les recherches menées conjointement par le CHU et l'ULg. De quoi assurément encourager le recours à l'hypnosédation comme alternative à l'anesthésie générale.*



**Pr. M.-E. Faymonville**  
*Chef de service associé en anesthésie-réanimation*  
*Responsable du Centre de la douleur*  
 04 366 84 59  
 mfaymonville@chu.ulg.ac.be

« Dormez, je le veux ! » Cette représentation de l'hypnose, digne d'un numéro de music-hall, est aux antipodes de la méthode anesthésique mise au point au CHU par le Pr. Marie-Elisabeth Faymonville. Au début des années nonante, elle commence à utiliser l'hypnosédation comme alternative à l'anesthésie générale dans le service des grands brûlés. Elle reconnaît être la première surprise des résultats qu'elle obtient grâce à cette technique : le confort des patients est amélioré, alors que les doses de sédatifs sont considérablement réduites. Aujourd'hui, deux cent cinquante anesthésistes ont été formés à l'hypnosédation par la pionnière liégeoise. En une quinzaine d'années, plus de cinq mille patients ont été opérés au CHU avec cette technique d'anesthésie révolutionnaire. Le plus jeune n'avait que dix-huit mois. Le plus âgé, nonante-deux ans.

« *L'hypnose est un don de la nature, la capacité de notre cerveau à adopter un mode de fonctionnement particulier, un état de conscience modifié* », explique le Pr. Faymonville. « *Nous en faisons tous l'expérience dans nos activités quotidiennes, lorsque nous conduisons notre voiture de manière automatique ou que nous n'entendons même plus nos voisins de cinéma croquer du pop-corn une fois que nous sommes captivés par le film.* »

Si nous sommes tous capables de moduler ainsi notre attention, 5 % d'entre nous seraient de véritables virtuoses de l'hypnose, capables par exemple de subir une intervention chirurgicale sous hypnose sans aucune anesthésie locale ! La majorité de la population se révèle bien ou très bien hypnotisa-

ble (60 %) ; 30 % sont moyennement hypnotisables. A peine 5 % des sujets seraient tout à fait réfractaires à l'hypnose, en raison principalement d'une psychopathologie.

## Une anesthésie « douce »

L'hypnosédation associe un état hypnotique à une sédation consciente par intraveineuse et à une anesthésie locale. Lorsqu'il a fait le choix de l'hypnosédation, le patient sur le point de subir une intervention chirurgicale n'est donc pas le moins du monde « endormi ». Il accède peu à peu à l'état d'hypnose, avec l'aide d'un anesthésiste spécialement formé qui évoque les souvenirs de vacances sélectionnés par le patient. Ces souvenirs agréables sont adaptés au contexte de l'intervention : lorsque le chirurgien remodèle le nez du patient, ce sont des souvenirs de ski ou de kart qui sont mobilisés, pas un paisible farniente sous les palmiers. L'état d'hypnose favorise cette distraction puissante et cette réceptivité aux suggestions qui rendent plausible le contexte de l'intervention. Il active également les systèmes inhibiteurs de la douleur et potentialise les effets des anxiolytiques.

De nombreuses interventions sont réalisées sous hypnosédation : correction de cicatrices, enlèvement de matériel d'ostéosynthèse, changement de pansement de patients brûlés, lipo-aspiration, chirurgie des paupières, chirurgie thyroïdienne, prothèse mammaire, lifting, ligature des trompes, etc. Cette technique est un atout évident dans l'arsenal des techniques d'anesthésie, puisqu'elle permet d'opérer des patients pour

lesquels une anesthésie générale serait trop risquée. Mais elle se révèle aussi particulièrement intéressante dans d'autres cas, comme l'a démontré le Dr Thierry Defechereux dans sa thèse de doctorat consacrée à l'utilisation de l'hypnosédation en chirurgie thyroïdienne : « *Le confort des patients en est amélioré : meilleure stabilité hémodynamique, moins de douleur post-opératoire, moins d'anxiété, moins de nausées et de vomissements. Ils récupèrent beaucoup plus vite et peuvent reprendre plus tôt leur activité professionnelle.* » L'hypnosédation est en outre moins onéreuse.

Préserver la conscience du patient pendant l'intervention chirurgicale présente encore un avantage de taille : éviter les effets secondaires indésirables de l'anesthésie générale. Cette dernière plonge en effet le patient dans un coma pharmacologique réversible qui n'est pas si anodin que peut le laisser penser la maîtrise de cette technique. « *Une personne sur dix présente encore des troubles cognitifs trois mois après l'intervention, l'âge étant clairement un facteur de risque. Nous connaissons encore fort peu les effets de ce coma pharmacologique sur le cerveau. Il pourrait par exemple influencer le vieillissement ou précipiter certaines maladies. Cela vaut donc la peine de remettre en question nos habitudes* », insiste le Pr. Faymonville.

« *Les patients sont extrêmement satisfaits* », précise le Pr. Michel Meurisse, chef du Service de chirurgie abdominale, sénologique, endocrine et de transplantation. « *Et lorsqu'ils ont dépassé une première étape de scepticisme, les chirurgiens le sont égale-*

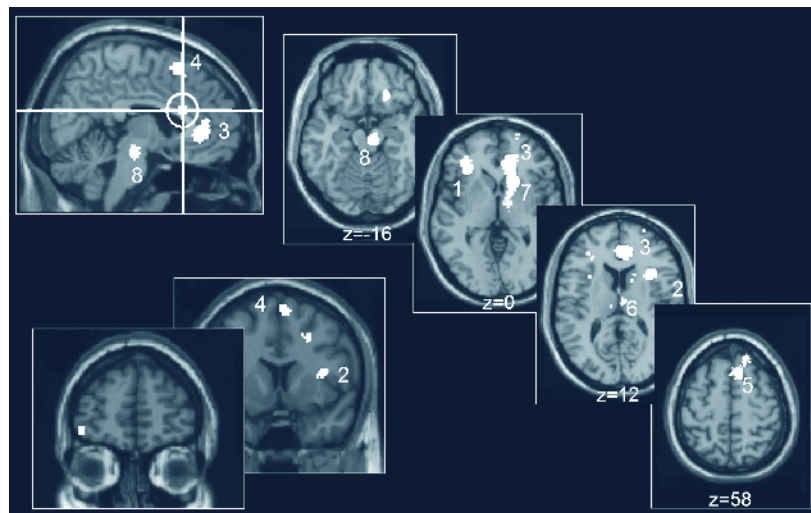
ment. Lorsque des confrères assistent à une de nos interventions sous hypnosédation, ils sont souvent frappés par les commentaires du patient qui, sur la table d'opération, s'exclame : "C'est déjà fini, docteur ? J'étais si bien". Personnellement, je trouve très agréable de travailler dans l'ambiance feutrée et relaxante qui règne au bloc lorsqu'on opère avec cette technique. Le mode opératoire ne change absolument pas, si ce n'est que nos gestes doivent parfois être plus doux et qu'une collaboration parfaite doit être établie avec l'anesthésiste afin de réagir au moindre signe d'inconfort du patient. »

### Images à l'appui

Les sujets sous hypnose sont-ils dans un état neurologique particulier ou seulement en proie à la force de suggestion de leur thérapeute ? C'est par une question qui fait débat depuis trois siècles que débute l'article publié tout récemment dans *La Recherche* par M.-E. Faymonville, P. Maquet et S. Laureys pour retracer les recherches qu'ils ont menées à bien depuis le début des années nonante.

Pour objectiver l'hypnose, M.-E. Faymonville a initié avec P. Maquet, neurologue au Centre de recherche du cyclotron, une première étude par tomographie à émission de positons. L'activité cérébrale de neuf sujets est analysée dans trois situations : le sujet éveillé écoute l'expérimentateur qui lui rappelle ses vacances, puis il écoute la même bande-son à l'envers et, enfin, il écoute ces paroles en état d'hypnose.

Les résultats sont probants : les régions cérébrales activées dans les trois cas sont effectivement très différentes. Sous hypnose, le sujet active les régions de la vision, des sensations et de la motricité : le sujet « revit » un moment agréable, alors que lors de la remémoration en état



■ Pendant l'hypnose, on observe une augmentation de l'activité du cortex cingulaire antérieur (indiqué par la croix) et une modulation plus importante de cette région sur l'ensemble du réseau neuronal impliqué dans la perception de la douleur : l'insula (1 et 2) ; le cortex périgénual (3) ; la pré-SMA (supplementary motor cortex) (4), le gyrus frontal supérieur (5), le thalamus (6), le noyau coudé (7) et le tronc cérébral (8).

d'éveil il « se souvient » seulement de son vécu (activation des lobes temporaux droit et gauche). Deuxième différence majeure : des régions très actives lorsque le sujet est éveillé sont désactivées en cours d'hypnose (cortex pariétal et cortex cingulaire postérieur). Cette expérience fut la première à montrer un état cérébral particulier du sujet sous hypnose. Elle a par la suite été confirmée par des travaux sur les illusions perceptives menés au Canada et aux Etats-Unis.

Mais comment l'hypnose peut-elle influencer la perception de la douleur ? Pour répondre à cette question, une nouvelle expérience par TEP débute en collaboration avec S. Laureys. L'expérience confirme ce que M.-E. Faymonville observe depuis longtemps en salle d'opération : à stimulus douloureux égal, les onze sujets étudiés déclarent que leur sensation et leur inconfort diminuent de 50 % lorsqu'on leur rappelle sous hypnose un souvenir agréable. Elle établit en outre que lorsque la perception de la douleur augmente, sous hypnose, l'activité d'une région précise du cortex cingulaire antérieur, la région 24, augmente également, de même que celle d'un réseau de régions corticales et sous-corticales qui lui sont liées. Cette région 24 régule les interactions entre cognition, perception

et émotion. « Nous supposons donc que le processus hypnotique entraîne un traitement en réseau de l'information douloureuse qui aide l'individu à mieux gérer sa douleur », explique le Pr. Faymonville.

L'équipe de recherche ne s'arrête pas en si bon chemin. Cette fois, c'est l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle qui est sollicitée pour étudier la connectivité entre les aires cérébrales qui participent à la gestion de la douleur. Une première étude menée avec un équipement 3 Tesla conforte l'hypothèse que le traitement en réseau pourrait servir à moduler l'information douloureuse. Une nouvelle étude est en cours pour étudier les interactions entre hypnose et sédatifs.

### L'avenir de l'anesthésie

L'établissement de critères objectifs attestant de la réalité d'un état hypnotique et une meilleure compréhension des mécanismes d'action de l'hypnose sur la douleur devraient contribuer à lever les réticences qui subsistent à l'encontre de l'hypnosédation. Les techniques anesthésiques ont beaucoup changé en vingt-cinq ans. Et visiblement, elles sont toujours en pleine évolution. L'hypnosédation serait donc l'avenir de l'anesthésie ?



# Quand la conscience s'altère...

*Il y a un an, l'affaire Terri Schiavo alimentait les débats. L'actualité de ce début d'année, suspendue aux bulletins de santé d'Ariel Sharon, le démontre une fois de plus : en cas de coma, établir un pronostic de récupération de la conscience est chose délicate.*



**Dr S. Laureys**  
Neurologue au  
Centre de recherche  
du cyclotron  
04 366 23 04  
Service de  
neurologie  
steven.laureys@ulg.ac.be

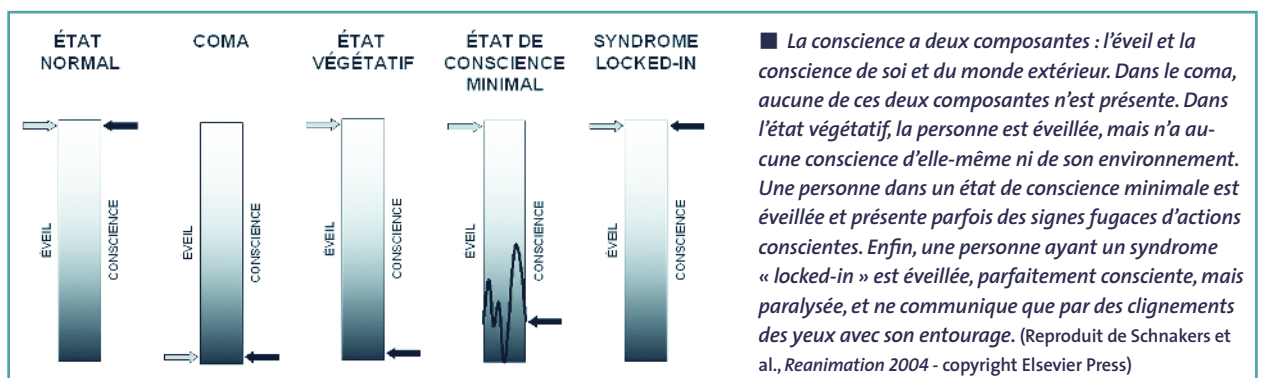
Comment évaluer avec précision les fonctions cognitives d'un patient cérébrolésé, lorsqu'on sait que les réponses motrices peuvent être très limitées ? Les patients qui commencent à sortir du coma passent par différentes étapes qu'il est parfois difficile d'identifier : « *En matière de conscience, l'absence de preuve n'est pas la preuve de l'absence. On se trompe une fois sur trois* », déplore le Dr Steven Laureys, neurologue dans le service du Pr. Moonen et chercheur qualifié du FNRS au cyclotron.

Désireux de mieux comprendre les étapes de la neurorehabilitation, pour laquelle il n'existe pas d'*evidence based medicine*, Steven Laureys a entamé avec Caroline Schnakers, neuropsychologue doctorante, une série d'études de neuro-imagerie fonctionnelle afin d'objectiver l'activité cérébrale des patients en coma, en état végétatif, en état de conscience minimale ou atteints du syndrome de verrouillage (*locked-in syndrom*). Il a été le premier à cartographier la neuroanatomie fonctionnelle typique de ces quatre états. Le « groupe coma » qu'il dirige est l'un des plus expérimentés au monde.

## Éveil sans conscience

Contrairement aux patients dans le coma, les patients en état végétatif semblent « éveillés » (ils récupèrent des cycles veille-sommeil), mais leurs mouvements réflexes ne sont pas un signe de conscience : on parle d'éveil sans conscience. Cet état peut être chronique. En cas de causes traumatiques, il faut attendre un an avant d'abandonner tout espoir de récupération. En cas de causes non traumatiques, une réanimation après un arrêt cardiaque par exemple, trois mois suffisent. Une attente particulièrement frustrante pour les proches et pour l'équipe soignante.

Comment être certain que ces patients sont inconscients et insensibles ? « *Nous avons démontré que leur activité cérébrale est limitée, et surtout déconnectée du réseau fronto-pariétal nécessaire à la conscience* », explique Steven Laureys. « *Les patients en état de conscience minimale, par contre, présentent une activité cérébrale très différente, alors qu'on ne peut parfois les différencier des patients en état végétatif que par un bref et léger mouvement du doigt.* » L'état de conscience minimale a été défini en 2002 seulement. Le patient est capable de localiser la douleur, de suivre quelqu'un des yeux. Dans ce cas, le pronostic de récupération est



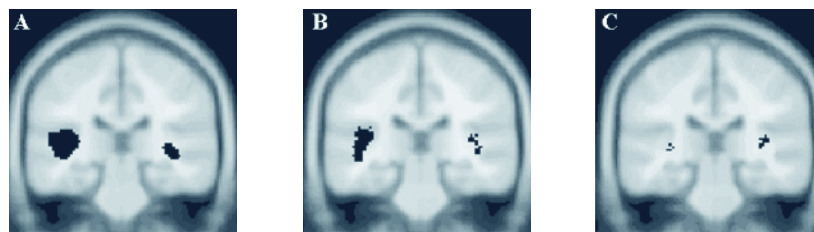
meilleur, mais les données médicales sont encore insuffisantes pour l'établir avec précision.

### Conscience « verrouillée »

Autre situation délicate : le syndrome de verrouillage, ou *locked-in syndrom*. Le patient s'est bien réveillé de son coma, il présente une activité cérébrale tout à fait normale, mais il reste paralysé, incapable de communiquer autrement que par un mouvement des yeux. Plusieurs livres émouvants ont été rédigés par de tels patients enfermés dans leur corps. « *Il est très difficile de détecter ces cas. On passe à côté une fois sur deux* », explique le Dr Laureys. L'activité cérébrale de ces patients est bien sûr détectable par le PET-scan, ce qui nécessite un cyclotron à proximité immédiate (l'eau marquée utilisée pour ces examens ne présente qu'une activité de deux minutes). La RMN fonctionnelle remplace peu à peu cette technique ; elle est d'ailleurs, pour cette indication, en cours d'implémentation au CHU. Des études par PET-scan avec analyse statistique détaillée du métabolisme cérébral se font déjà en routine clinique chez le patient cérébrolésé dans le service de médecine nucléaire dirigé par le Pr. Roland Hustinx.

Les examens réalisés par Steven Laureys sont interpellants : les noyaux amygdaliens, sièges de l'anxiété, sont chez ces patients beaucoup plus actifs que la normale. « *Nous leur administrons maintenant systématiquement des anxiolytiques. Les équipes soignantes sont beaucoup plus vigilantes pour repérer ces syndromes au plus vite. Nos résultats ont modifié les relations soignant-soigné aux soins intensifs.* »

Une vie qui ne vaut pas la peine d'être vécue ? C'est l'avis de la plupart des médecins, mais pas celui de ces patients *locked-in* ! Selon une étude française, 80 % d'entre eux se disent



■ Aires cérébrales qui s'activent lors de stimulations auditives chez le sujet sain (A), le patient en état de conscience minimale (B) et en état végétatif (C). L'activation cérébrale en état de conscience minimale est plus étendue qu'en état végétatif où l'activation reste limitée au cortex primaire (insuffisant pour donner une perception auditive consciente). (Reproduit de Boly et al., *Archives of Neurology* 2004 - copyright American Medical Association)

heureux. Et un patient sur cent seulement demande l'euthanasie.

### Des grimaces de douleur ?

L'équipe du Dr. Laureys, renforcée par le Dr Mélanie Boly, doctorante du FNRS, a également été la première à étudier la perception de la douleur chez les patients en état végétatif, de conscience minimale ou de verrouillage. Les résultats obtenus chez les patients en état végétatif ont montré une certaine réponse au stimulus douloureux, mais uniquement au sein du cortex primaire ; les régions liées à la perception émotionnelle de la douleur sont déconnectées. On ne peut donc pas parler de per-

ception consciente. « *Les grimaces des patients en état végétatif, si perturbantes pour la famille et l'équipe soignante, ne sont en réalité pas un signe de souffrance. Nous sommes à présent en mesure de les rassurer sur ce point.* »

Chez les patients en état de conscience minimale, par contre, les résultats ont été très différents. « *A notre grande surprise, ces patients présentaient à chaque fois tous les signes d'une perception de la douleur. Cette expérience nous a permis d'améliorer leur prise en charge, en leur administrant systématiquement des antidouleurs.* »

### ■ A lire

- Faymonville M.-E., Maquet P., Laureys S. Comment l'hypnose agit sur le cerveau. *La Recherche* n° 392, décembre 2005, p. 44-49.
- Kupers R., Faymonville M.-E., Laureys S. The cognitive modulation of pain: hypnosis- and placebo-induced analgesia. *Prog Brain Res.* 2005;150:251-69.
- Faymonville M.-E., Roediger L., Del Fiore G., Delguedre C., Phillips C., Lamy M., Luxen A., Maquet P., Laureys S. Increased cerebral functional connectivity underlying the antinociceptive effects of hypnosis. *Cognitive Brain Research* 2003;17:255-62.
- Faymonville M.-E., Laureys S., Deguedre C., DelFiore G., Luxen A., Franck G., Lamy M., Maquet P. Neural mechanisms of antinociceptive effects of hypnosis. *Anesthesiology.* 2000;92:1257-67.
- Laureys S. Death, unconsciousness and the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, volume 11 (2005) pages 899-909.
- Laureys S. The neural correlate of (un)awareness: lessons from the vegetative state. *Trends in Cognitive Sciences* vol. n° 9, décembre 2005, pages 556-559.
- Laureys S., Owen A.M., Schiff N.D. Brain function in coma, vegetative state, and related disorders. *Lancet Neurol.* 2004; 3:537-46.
- Laureys S. (ed.). *The boundaries of consciousness: Neurobiology and Neuropathology.* Elsevier, 2005, 630 pages.
- Centre de la douleur : [www.ulg.ac.be/anesrea/douleur](http://www.ulg.ac.be/anesrea/douleur)
- Centre de recherche du cyclotron : [www.ulg.ac.be/crc](http://www.ulg.ac.be/crc)