

confronté lorsqu'il lui faut distinguer un comportement réflexe d'un comportement volontaire. On aboutit à des erreurs diagnostiques dans environ 40 pour cent des cas, quand le diagnostic est réalisé sans l'appui d'échelles standardisées fiables.

Une récente méta-analyse préconise l'utilisation de l'échelle de récupération du coma nommée *Coma Recovery Scale-Revised* mise au point par Joseph Giacino, aux États-Unis, en 2004, pour évaluer le niveau de conscience de ces patients. Cette échelle permet de rechercher systématiquement la présence de comportements non réflexes, par exemple des réponses volontaires faisant suite à une commande verbale. On peut aussi demander aux sujets de suivre du regard un objet qu'on leur présente. Toutefois, il est préférable de demander aux patients de suivre du regard un miroir dans lequel ils se voient que de suivre un objet quelconque. Ainsi, nous avons montré, dans une étude, que 29 pour cent des sujets auraient été diagnostiqués en état d'éveil non répondant sans l'utilisation du miroir (ils ne suivent pas un objet quelconque, mais suivent un miroir). Il est vraisemblable qu'ils sont plus attentifs, car ils se voient dans le miroir.

Ainsi, de très nombreuses expériences confirment que des sujets non répondants ou dans un état de conscience minimale présentent, quand on utilise des méthodes appropriées, plus de signes de conscience que ne le laissent penser les tests classiques d'évaluation de la conscience. Par ailleurs, divers facteurs compliquent encore le diagnostic, mais doivent être pris en compte lors de l'évaluation clinique de la conscience : l'effet sédatif de certains médicaments, la présence d'infections et les complications médicales. Malgré des examens cliniques réalisés dans les meilleures conditions possibles, on peut sous-estimer l'état de conscience de certaines personnes, parce que nous devons nous contenter d'observer les comportements moteurs en réaction à des stimulus extérieurs, et qu'il est impossible d'avoir accès à la conscience interne des patients qui ne communiquent pas.

C'est pourquoi les techniques de neuro-imagerie sont de plus en plus utilisées, car non seulement elles permettent d'évaluer l'étendue des lésions structurales cérébrales, mais aussi de mesurer l'activité cérébrale au repos, lors de stimulations sensorielles et pendant des

tâches d'imagerie mentale. Nous allons voir pourquoi l'imagerie cérébrale pourrait aider les cliniciens et les chercheurs à préciser l'état de conscience des personnes qui sortent du coma.

L'apport de la neuro-imagerie

Pour évaluer les lésions structurales, on utilise diverses méthodes d'imagerie. L'imagerie par résonance magnétique par tenseur de diffusion a révélé des altérations étendues de la substance blanche dans le cerveau des patients en état de conscience altérée. On a également observé des lésions sous-corticales et thalamiques de la substance blanche plus importantes chez les sujets en état d'éveil non répondant que chez les patients en état de conscience minimale.

Par ailleurs, l'équipe de Nicholas Schiff, à la Faculté de médecine Weill Cornell, à New York, a constaté chez un patient ayant émergé de l'état de conscience minimale après 19 ans une repousse des axones (qui constituent la substance blanche) au niveau du précuneus (dans le cortex pariétal). Le précuneus est une aire cérébrale impliquée notamment dans les processus cognitifs de haut niveau, qui semble en outre jouer un rôle important dans la conscience.

Pour préciser le rôle du précuneus, les neuroscientifiques utilisent la tomographie par émissions de positons, TEP, et l'IRM fonctionnelle. Les premières études réalisées au moyen de la TEP ont montré que le métabolisme cérébral diminue notablement chez les patients en état de conscience altérée (rappelons que la TEP utilise un marqueur radioactif qui permet de mesurer la consommation du glucose, ce qui reflète l'activité du cerveau). Il a ensuite été montré que ces patients présentent plus particulièrement un déficit métabolique dans le réseau fronto-pariétal et le thalamus alors que les structures sous-corticales et le tronc cérébral restent relativement préservés.

Des études chez des sujets sains éveillés, durant le sommeil et au cours d'une anesthésie générale, ont également confirmé le rôle du réseau fronto-pariétal dans la genèse de la conscience. Au sein de ce réseau, le précuneus semble jouer un rôle primordial, notamment car c'est la région la plus endommagée chez les patients en état de conscience altérée. De



2. LA TMS, ou stimulation magnétique transcrânienne, donne des profils d'activation différents selon l'état de conscience. Chez un sujet en état d'éveil non répondant, on observe une brève activation juste après la stimulation (a), mais elle disparaît rapidement et reste très localisée (b, en bleu). Dans l'état de conscience minimale, l'activité électrique se prolonge dans le temps (c), et se propage plus loin (d). Dans le syndrome locked-in, l'activité se prolonge encore plus (e) et se propage dans tout le cerveau (f). Ce dernier profil d'activation cérébrale par la TMS est identique à celui d'un sujet sain.

