



**Le saphir, support d'éternité**  
Une start-up française propose un stockage analogique de données qui défie le temps : les informations sont gravées dans une matrice de saphir. Premier client : l'agence de gestion des déchets radioactifs. **PAGE 8**



**Titan, une lune de Saturne gorgée d'eau ?**  
Des observations de la sonde Cassini renforcent l'hypothèse selon laquelle un océan d'eau liquide résiderait sous une banquise de plusieurs dizaines de kilomètres d'épaisseur. **PAGE 2**



**Coup de pouce pour l'archéologie préventive**  
Aurélie Filippetti, ministre de la culture, a annoncé un toilettage de la loi de 2003 qui régit les fouilles archéologiques conduites sur des sites devant accueillir des constructions. **PAGE 3**

## Explorateurs de la conscience

A Liège, l'équipe de Steven Laureys propose un protocole unique pour évaluer les capacités cérébrales de personnes coupées du monde après un coma. Récit d'une semaine au chevet d'une patiente.

**PAGES 4-5**

Le test du miroir permet de détecter la poursuite visuelle, un indice de conscience.

HUGUES DE WURSTENBERGER/VU POUR « LE MONDE »

## Le docteur et l'astrophysicien



CARTE BLANCHE

**Laurent Alexandre**

Chirurgien urologue, président de DNA Vision  
l.alexandre@dnavision.be

(PHOTO : MARC CHAUMEIL)

Le traitement du cancer est piloté par une équipe pluridisciplinaire constituée de médecins, chirurgiens, radiothérapeutes, radiologues, biologistes et anatomo-pathologistes. Ces derniers ont un rôle méconnu mais important. En observant la tumeur au microscope, ils déterminent les caractéristiques des cellules et les limites du tissu cancéreux. Ce classement est capital dans les choix thérapeutiques.

Nous observons en ce moment la mutation accélérée de ce métier. Les anatomo-pathologistes qui ont passé leur vie, penchés sur leur microscope, à observer les cellules, doivent affronter le déferlement des données génétiques sur les tumeurs.

Un premier congrès international consacré à cette métamorphose de l'anatomo-pathologie s'est récemment tenu à Paris à l'initiative du professeur Jean-Christophe Fournet. La tendance à classer les tumeurs davantage en fonction de leur profil génétique que de leur aspect au microscope s'accroît avec la démocratisation du séquençage de l'ADN. Par exemple, les cancers du sein sont déjà subdivisés en dizaines de groupes selon leur signature génétique, ce qui permet d'adapter les thérapies. Trois Français ont particulièrement participé à cette approche personnalisée du cancer : Pierre Laurent-Puig pour les tumeurs du côlon, Olivier Cussenot pour la prostate et Fabrice André pour le sein.

Dès à présent, les centres anticancéreux de pointe séquent la totalité des 3 milliards de bases chimiques de l'ADN tumoral de chaque patient grâce à la baisse de 50 % du coût du séquençage tous les cinq mois. Demain, une carte d'identité génétique synthétisera les milliers de mutations de l'ADN tumoral pour sélectionner des cocktails sur mesure de médicaments

ciblant les caractéristiques propres de ce cancer, et chaque cancéreux bénéficiera d'un traitement totalement personnalisé.

Cette révolution est le fruit du croisement de la génomique et de l'informatique. L'explosion de la puissance informatique suit toujours la loi énoncée en 1965 par Gordon Moore, l'un des fondateurs d'Intel, selon laquelle la puissance des microprocesseurs double à coût constant tous les dix-huit mois. Ainsi, Knights Corner, la dernière puce électronique d'Intel, réalise 1 000 milliards d'opérations par seconde ! Mise au service de la génomique, cette puissance accrue permet une lecture de plus en plus complète de l'ADN.

Les pathologistes sont confrontés à une véritable « tempête numérique » : ils doivent interpréter des milliers de milliards d'informations pour classer chaque tumeur, alors que l'ensemble des données concernant un patient tenaient jusqu'à présent sur une feuille Excel. Ce déluge de données les rapproche davantage des astrophysiciens ou des spécialistes de physique nucléaire que du traditionnel pathologiste. Comment une profession peut-elle s'adapter à une mutation aussi brutale ? Les pathologistes et les cancérologues vont-ils devoir *outsourcer* (« externaliser ») leur cerveau dans ce qu'on nomme le *cloud computing*, c'est-à-dire confier la décision aux gigantesques bases de données installées dans l'informatique dématérialisée ? Il semble en tout cas difficile qu'un médecin puisse apprendre par cœur les 100 000 mutations génétiques découvertes chaque jour qui alimentent les bases de données en flux continu. Il devient urgent que les spécialistes du cancer observent comment les astrophysiciens gèrent les exabytes (milliards de milliards de données) qu'ils produisent. Sinon, le pouvoir médical risque de changer de mains. ■



SAMEDI 19.00

**L'EMPIRE DES SCIENCES**

La collection documentaire

5

france5.fr



Examen d'imagerie par PET-scan.



Test comportemental.



Test de communication par interface cerveau-machine.

REPORTAGE PHOTO : HUGUES DE WURSTENBERGER/VU POUR « LE MONDE »

SANDRINE CABUT

Liège (Belgique), envoyée spéciale

**M**ardi 5 juin. CHU de Liège, site du Sart Tilman, service de neurologie. Les baies vitrées de la chambre 14 offrent une vue plongeante sur une vaste forêt. Il y a même un balcon, mais la jeune femme allongée sur le lit médicalisé ultramoderne n'en profitera pas. Mutique, les yeux dans le vague, elle n'a aucune réaction apparente au salut de l'équipe médicale. « Nous sommes venus de France pour savoir dans quel état de conscience est Claire », précise sa mère à Marie-Aurélié Bruno, la neuropsychologue qui a organisé ce séjour d'une semaine. Est-elle loin, est-elle près ? Parfois, il n'y a plus de son, plus d'image pendant plusieurs jours. Parfois, elle peut se manifester davantage, bouger les membres spontanément et sur commande, cligner des yeux quand on lui pose une question. »

La vie de Claire, tout juste 30 ans, s'est suspendue un jour de décembre 2004, à la suite d'un grave accident de voiture avec traumatisme crânien. Après deux mois en réanimation et deux ans dans un service spécialisé sans amélioration majeure, ses parents ont aménagé leur domicile pour l'accueillir en 2007. Cette famille du Nord-Pas-de-Calais a récemment déboursé 8 000 euros et 1 400 euros de taxi, des sommes que refuse de prendre en charge l'assurance-maladie, pour avoir l'avis du Coma Science Group de Liège. Cette équipe, dirigée par le charismatique neurologue Steven Laureys, 43 ans, l'un des chercheurs les plus en pointe dans ce domaine, a développé un protocole unique pour évaluer l'état de conscience d'individus dont le cerveau a été gravement endommagé.

Victimes de traumatisme crânien, d'anoxie (après un arrêt cardiaque par exemple) ou d'accident vasculaire cérébral des mois ou des années auparavant, la plupart ne sont plus comateux au sens strict. Le coma, qui dure rarement plus de quelques semaines, se définit par une absence de conscience, mais aussi d'éveil. Or, ces patients ouvrent spontanément les yeux et ont des cycles veille-sommeil. Mais, faute de communication, leur degré de conscience du monde extérieur et d'eux-mêmes reste un mystère pour leurs proches.

Pendant une semaine, avec une palette d'examen allant du plus simple au plus sophistiqué, volontairement redondants, les neuropsychologues, médecins, ingénieurs et kinés du Coma Science Group (une trentaine de personnes en tout) multiplient les stimulations et traquent le moindre indice de conscience. C'est ainsi que, dans bien des cas, dont quelques-uns ont fait la « une » des médias, l'équipe a pu établir que des personnes étiquetées en état végétatif (EV) présentaient en fait des signes de conscience. Un tel diagnostic peut changer beaucoup de choses. Les chances d'émerger et de retrouver une communication sont plus grandes en état de conscience minimale (ECM) qu'en cas d'état végétatif. Les patients en ECM peuvent ressentir des émotions, des douleurs dont il faut tenir compte au quotidien. Enfin, la présence ou non de conscience peut être déterminante dans la réflexion sur la fin de vie et la poursuite des soins.

Avant de commencer la première évaluation de sa nouvelle patiente, la neuropsychologue Marie-Aurélié Bruno prend le temps d'expliquer à la mère de celle-ci le planning chargé de la semaine. « Nous sommes une équipe clinique et de recherche, je vais

vous dire quels tests relèvent de l'un ou de l'autre », dit-elle, en détaillant chacun et ce qu'il peut apporter.

### Mercredi 6 juin

Dina Habbal franchit le seuil de la chambre 14 avec une grosse valise. La jeune neuropsychologue d'origine syrienne en sort un casque futuriste recouvert de pastilles d'où émerge une forêt de fins câbles. Un boîtier, des écouteurs et deux ordinateurs portables complètent le dispositif. C'est un électroencéphalogramme (EEG) dit de haute densité, avec 256 électrodes. « L'EEG standard, avec 16 à 20 électrodes, enregistre l'activité électrique du cortex avec de bonnes performances temporelles, mais les résultats ne sont pas fiables pour la dimension spatiale », précise Marie-Aurélié Bruno. Avec l'EEG de haute densité, encore au stade de la recherche, l'objectif est d'améliorer la résolution spatiale. »

Ce matin, l'appareil va permettre d'étudier les réponses du cerveau de Claire à des stimuli auditifs, des séries de bips avec des changements de tonalité. Chez les patients en état végétatif, l'examen peut mettre en évidence une altération des connexions entre les lobes temporal et frontal du cortex.

Tout en lui expliquant le déroulement du test, Dina installe le casque d'EEG sur la tête de Claire, lui met les écouteurs. Deux de ses sœurs, en visite ce jour-là, discutent des moyens d'expression de la jeune femme. « Quand elle tousse bien, elle sait qu'on va venir », assure Agnès, sa jumelle. « Oui, et elle soupire quand elle est agacée », ajoute Léa. Une demi-heure plus tard, le super EEG est terminé, l'enregistrement sera analysé dans les jours à venir.

Marie Thonnard, une autre neuropsychologue – elles sont au total sept dans l'équipe, toutes des femmes –, arrive pour l'un des autres examens cruciaux de ce bilan, le Coma Recovery Scale-Revised (CRS-R). Pendant le séjour, ce test comportemental sera pratiqué quotidiennement, à des horaires différents, par des opérateurs différents ; une stratégie qui augmente les chances d'objectiver de façon fiable les signes de conscience, souvent fluctuants chez ces patients.

Composé de plus de vingt items, le CRS-R mesure l'éveil, la perception auditive et visuelle, les capaci-

tés motrices et orales et la communication. Avec un matériel très réduit (quelques objets, dont un miroir et une cloche), il permet ainsi de distinguer les états végétatifs des états de conscience minimale. Steven Laureys et son équipe, qui ont fait la traduction française de cette grille américaine, militent depuis des années pour que son usage soit généralisé.

Pour stimuler Claire, Marie Thonnard lui masse d'abord l'épaule en l'appelant par son prénom, puis elle enchaîne les exercices. Le protocole est rigoureux : chaque demande est répétée quatre fois, le résultat est noté positif s'il y a eu au moins trois réponses. « Bouge les jambes, Claire, de toutes tes forces », ou encore « Fais entendre ta voix ». L'ordre est toujours donné d'une voix chaleureuse, encourageante. S'il n'y a pas de réponse, la neuropsychologue tente les consignes par écrit. Puis elle lui demande de suivre du regard un miroir qu'elle passe devant ses yeux. L'équipe de Liège a montré que cet accessoire est plus efficace qu'un objet neutre pour détecter une poursuite visuelle, l'un des premiers signes de conscience. Mais les yeux de Claire ne suivent pas, peinent à rester ouverts.

Deux heures plus tard, la neuropsychologue recommence l'évaluation, mais cette fois c'est la maman qui donnera les ordres. « Parfois, les patients réagissent à la voix de leur entourage, pas à la nôtre », justifie Marie-Aurélié Bruno. Fixer un objet, serrer la main, cligner des yeux, réagir à la douleur... les exercices se succèdent. Membres de l'équipe, famille ou amis de passage assistent à la séance, aussi attentifs que l'examinatrice. Parfois, à force de fixer, de guetter le moindre geste, une expression sur le visage, on ne sait plus trop ce qu'on a vu. Et l'on mesure toute l'ambiguïté que peuvent ressentir les proches, persuadés, par moments, d'observer « quelque chose » ; sans avoir la certitude que ce n'est pas seulement un mouvement réflexe.

### Jeu 7 juin

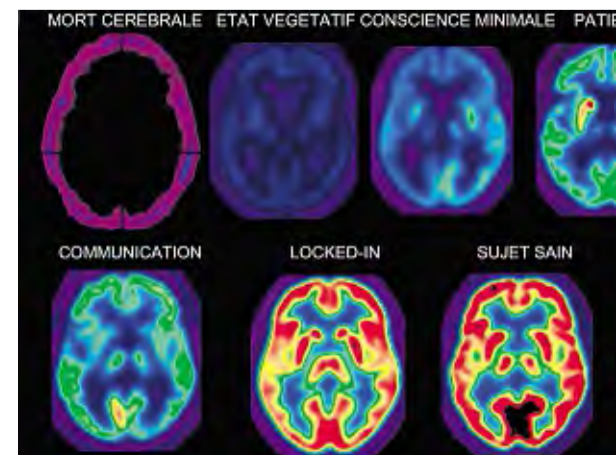
« Aider ces patients, ce n'est pas uniquement se demander s'ils ont une perception du monde extérieur, c'est aussi leur apporter du confort : traiter les douleurs et la spasticité, améliorer leur état nutri-

tionnel, souvent déficient ; prévenir les déformations des membres... », insiste le docteur Anne Merzgam, l'interniste de l'équipe. Sa visite, systématique, permet de donner des conseils concrets pour la vie quotidienne. Mais, comme pour tous ses collègues, la recherche clinique n'est jamais bien loin.

Pendant ce temps, une partie de l'équipe présente le « modèle belge » à une délégation polonaise qui souhaite s'en inspirer. Steven Laureys n'a pas simplement monté un groupe de recherche et d'expertise clinique. Depuis 2004, il a créé toute une filière de soins pour les patients en état de conscience altérée. À l'échelle fédérale, 16 centres d'expertise (sorte de sas après la réanimation) et 30 structures de long séjour spécialisées fonctionnent en réseau, ce qui permet de gérer le flux de malades, d'optimiser leur prise en charge, de mener des enquêtes épidémiologiques, médico-économiques...

La dernière en date, en cours de publication, s'est intéressée à la qualité de vie du personnel travaillant auprès de ces patients non communicants. Près d'un soignant sur cinq (18 %) se déclare en état d'épuisement professionnel, dont 3 % sévèrement. Les infirmières et les aides-soignantes sont plus souvent touchées (24 %) que les médecins et les autres paramédicaux (8 % à 10 %).

À 13 h 30, la jeune femme de la chambre 14 est amenée au service de médecine nucléaire pour un



# Conscience es-tu là ?

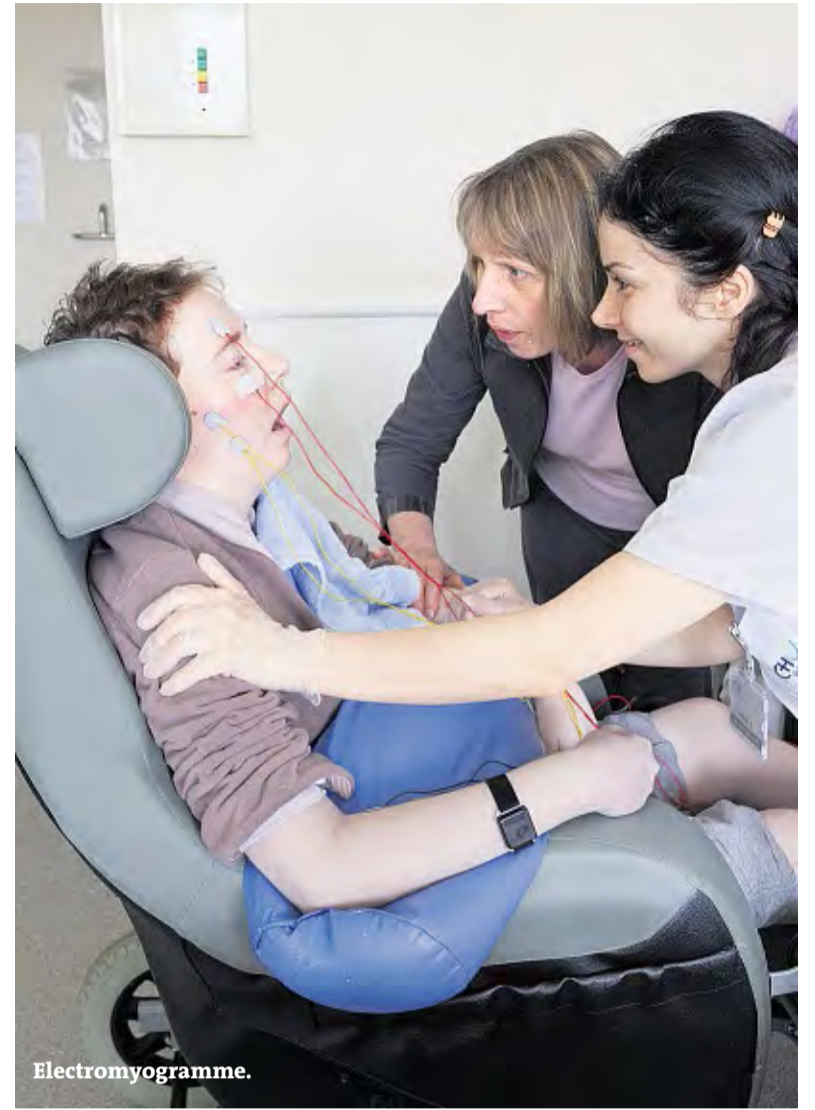
NEUROLOGIE

En 2004, un accident de la route a plongé Claire dans le silence. Que perçoit-elle encore du monde qui l'entoure ? Une question lancinante, à laquelle la science tente de répondre. Reportage au CHU de Liège

Le PE  
céréb  
Claire  
des s  
de con  
SCIENCE C



Electroencéphalogramme de haute densité, composé de 256 électrodes.



Electromyogramme.

PET-scan, ou tomographie par émission de positons. Principalement utilisé en cancérologie, cet examen d'imagerie qui visualise le métabolisme des cellules permet de distinguer les zones cérébrales relativement fonctionnelles de celles qui ne le sont plus. Aurore Thibaut, la kinésithérapeute qui accompagne Claire, commence par la mettre au calme et dans le noir pendant une heure, un temps mis à profit pour réaliser un électroencéphalogramme de repos. Une ampoule de glucose radioactif est injectée dans ses veines. « La concentration de ce traqueur devient maximale dans le cerveau au bout de trente minutes, c'est à ce moment qu'il faut réaliser le PET-scan », indique Aurore Thibaut.

Deux heures plus tard, dans son bureau du Centre de recherches du cyclotron, à quelques centaines de mètres du CHU, Steven Laureys examine les clichés avec satisfaction : les taches de couleur sont en faveur d'un état de conscience minimale, pas d'un état végétatif. « C'est le type d'examen qui aide bien les familles à comprendre l'état du cerveau de leur proche, explique le neurologue. Parfois, c'est en voyant un PET-scan sans signes d'activité qu'ils peuvent commencer à faire leur deuil. »

## Vendredi 8 juin

Aujourd'hui encore, les examens sont très techno. La neuropsychologue Dina Habbal et Damien Lesenfants, un jeune ingénieur, vont tester sur Claire un prototype d'interface cerveau-machine (ICM) conçu par ce dernier dans le cadre d'un projet européen, Decoder. « Ce qu'on propose, c'est d'essayer de communiquer par ordinateur, car ce n'est pas parce qu'on ne peut pas parler qu'on ne sait pas parler », dit Damien à Catherine, la mère de Claire. Il déballe son matériel : un casque recouvert d'électrodes, un ordinateur portable et une étrange boîte noire avec des petits carrés jaunes et rouges. Cette stimulation est de nature visuelle, mais les ingénieurs travaillent aussi à la conception de systèmes basés sur l'audition ou le mouvement (réel ou imaginaire). Sur commande, le sujet doit se concentrer alternativement soit sur les carrés rouges, soit sur les jaunes, réalisés à partir de LED et flashant chacun à une fréquence différente. Normalement, à chaque changement, les neurones de la région occipitale (cortex visuel) se synchronisent par rapport à la fréquence de stimulation cible, ce qui peut par la suite être détecté par l'ordinateur.

En quelques minutes, Claire est équipée du casque EEG et d'écouteurs par lesquels sont délivrés les ordres préenregistrés. Comme pour tous les tests, plusieurs sessions sont réalisées. Pour l'instant, l'interface n'a été expérimentée que chez quelques patients, à titre de diagnostic, mais Damien rêve déjà d'en faire un outil de communication, simple et abordable financièrement pour les familles.

Il a en tête un système électronique implanté directement dans un bonnet et nécessitant un nombre minimal d'électrodes, ainsi qu'un petit écran rétractable. « Une fois la question posée, la réponse cérébrale sera analysée en temps réel et traduite en mots afin que la famille puisse la comprendre directement », s'enthousiasme l'ingénieur.

## Lundi 11 juin

« Hier soir, Claire a répondu à la commande, je l'ai fait constater par des infirmiers », annonce sa mère, tout sourire, à Marie-Aurélien Bruno qui vient pour le test comportemental quotidien. Mais ce matin, de nouveau, la patiente est peu réactive. « Comment aller plus loin ? Est-elle capable de pen-

ser ? », poursuit Catherine. De plus en plus, on perçoit son soulagement de pouvoir échanger avec ces soignants à l'écoute et motivés. Les rapports avec le monde médical n'ont pas toujours été sereins. Des années après, cette femme énergique a encore du mal à digérer que le service de rééducation où était sa fille ait stoppé toute stimulation après quelques mois parce que Claire ne répondait pas assez. Si la famille n'était pas venue la reprendre, elle aurait été mise dans le « service des oubliés », où il n'y a même plus de kinésithérapie. Impensable pour ses proches.

« Il est possible que son état fluctue beaucoup. On va continuer à guetter, chercher cette petite voix intérieure », assure Marie-Aurélien Bruno. Malgré leur passion pour la recherche, leur empathie, des membres de l'équipe avouent qu'ils passent eux aussi par des moments difficiles. Pas évident de s'adresser normalement, pendant de longs tests, à des personnes qui ne répondent quasiment jamais.

Claire est encore à jeun en prévision de l'IRM cérébrale, programmée à 15 heures. Si elle ne parvient pas à rester immobile dans l'appareil, une anesthésie générale sera nécessaire. Au CHU de Liège, pour ces patients, l'examen dure plusieurs heures car il est particulièrement complet. Outre les coupes anatomiques classiques, les neuroradiologues étudient les connexions neuronales par une technique dite de tenseur de diffusion. Ils pratiquent aussi une spectroscopie, qui analyse des métabolites des neurones. Enfin, une IRM fonctionnelle (IRMf) leur permet de visualiser le cerveau en action.

En 2006, le Britannique Adrian Owen et l'équipe de Liège avaient fait sensation en publiant une observation étonnante dans la revue *Science*. Grâce à une IRMf, ils avaient pu objectiver des signes de conscience chez une patiente initialement considérée en état végétatif, en lui demandant d'effectuer deux tâches mentales : jouer au tennis, et visiter sa maison. Comme chez les volontaires sains, ces instructions ont activé chez la jeune femme deux

zones cérébrales distinctes, démontrant qu'elle comprenait les ordres et était capable d'obéir aux instructions. Le test, validé depuis chez d'autres patients, fait désormais partie du bilan.

## Mardi 12 juin

Le planning de cette dernière journée est toujours aussi chargé. Elle commence par un examen de recherche dont l'objectif est cette fois thérapeutique. Il s'agit d'une technique de stimulation transcrânienne par un courant continu de faible intensité. Cette stratégie a déjà été validée dans des troubles du langage et de la mémoire. Comme souvent, la conversation roule sur les espoirs de traitement. La mère de Claire a en main un article racontant des cas spectaculaires de réveil grâce à un somnifère, le zolpidem (Stilnox), mais ce médicament n'a rien changé chez sa fille. Marie-Aurélien Bruno confirme l'existence de cet effet paradoxal, qui fait l'objet d'une étude clinique. « Après la prise, on voit des patients se mettre à parler, à manger, à lire. C'est impressionnant, mais assez rare. »

## Epilogue

Depuis sa sortie de Liège, Claire a débuté un traitement par amantadine, un antiviral prescrit dans la grippe et la maladie de Parkinson. Ses bénéfices sur l'éveil sont moins intenses que ceux du zolpidem, mais observés plus fréquemment. Il y a quelques jours, ses parents ont été reçus par Steven Laureys pour les résultats. Sur un questionnaire sur les attentes des familles, Catherine avait fait sien cette citation : « Le patient en état végétatif est un être humain à part entière, il n'est ni mort ni mourant ». Les limbes où Claire se trouve sont plus proches des vivants : le bilan conclut qu'elle est en état de conscience minimale +. Un résultat positif mais qui, à lui seul, ne promet pas une récupération de la communication. La prochaine étape. ■

## Lexique

**Coma** Absence de cycle veille-sommeil, pas de conscience de soi ni de l'environnement. Les yeux restent fermés même lors de stimulations. Les seuls mouvements sont réflexes.

**Etat végétatif** Cycles veille-sommeil avec ouverture spontanée des yeux, absence de conscience. Mouvements réflexes, pas de réponse aux stimulations ni de communication.

**Etat de conscience minimale (ECM)** Présence, parfois fugace mais reproductible, de signes de conscience tels que poursuite visuelle, sourires ou pleurs appropriés, localisation et manipulation d'objets, verbalisation, réponses à la commande. L'émergence de l'ECM se définit par la récupération d'une communication fonctionnelle.

**Locked-in syndrome** Pseudocoma, avec conscience préservée, dû à une atteinte du tronc cérébral. Dans la forme classique, l'immobilité est complète à l'exception des mouvements verticaux du regard et des paupières.

Source : *Coma et états de conscience altérée*, de Caroline Schnakers et Steven Laureys (Springer, 170 p., 55 €).

## En France, près de 1 500 patients concernés

Tous les patients en état chronique non communicant devraient pouvoir bénéficier d'une évaluation précise de leur état de conscience, estime le professeur Lionel Naccache, neurologue et chercheur à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (hôpital de la Pitié-Salpêtrière, Paris). Sans disposer de moyens humains et matériels aussi conséquents que ceux du Coma Science Group de Liège, son équipe mène aussi des activités de recherche et d'expertise clinique, effectuant régulièrement des évaluations de conscience chez des patients, à la demande de collègues hospitaliers ou de familles. Les examens peuvent s'étaler sur quatre jours.

En France, en l'absence de registre national, le nombre de ces personnes en état végétatif chronique ou de conscience minimale n'est pas bien connu. Elles seraient environ 1 500, selon une circulaire de 2002, qui a défini leurs conditions de prise en charge dans des unités de soins spécialisées. « Sur l'ensemble du pays, il existe une centaine de ces unités, soit au total 700 lits dont 130 en Ile-de-France », précise le docteur Jean-Jacques Weiss, directeur du Centre de ressources francilien du traumatisme crânien. De nombreux patients sont en attente de placement ou hébergés à domicile.

Au cours de ces bilans, « la difficulté est à la fois de ne pas passer à côté d'un état de conscience et de ne pas donner de fausse bonne nouvelle. En l'absence d'une méthode apportant un résultat certain, il faut associer plusieurs techniques », insiste Lionel Naccache. Selon lui, les informations les plus solides viennent de l'observation clinique, fondée sur un examen neurologique rigoureux et des évaluations comportementales répétées. Comme ses collègues belges, le chercheur français utilise l'échelle CRS-R (Coma Recovery Scale-Revised) et plaide pour une diffusion plus large de cet outil « qui a le mérite d'être sensible et rapide ». L'équipe mise aussi beaucoup sur l'approche électrophysiologique, qui présente de multiples avantages (atraumatique, peu onéreuse, réalisable au lit du malade...).

### Signature neuronale de la conscience

Ces dernières années, ces chercheurs ont ainsi mis en évidence une signature neuronale de la conscience par l'enregistrement de l'activité électrique cérébrale en réponse à des stimuli sonores complexes (par exemple des séries de sons entrecroisés de sons discordants). Des résultats qui valident le modèle de Lionel Naccache et Stanislas Dehaene, selon lequel la conscience est « un espace

de travail global », sorte de « conversation cohérente à l'échelle du cerveau ». Lionel Naccache note toutefois que les tests fonctionnels, pratiqués lors d'un électroencéphalogramme (EEG) ou d'une IRM cérébrale, n'ont de valeur que positifs. Troubles de mémoire, aphasie ou encore altération de la vigilance peuvent induire un résultat négatif en dehors de toute atteinte de la conscience.

Neurologue au CHU de Lyon et chercheuse (Inserm), Catherine Fischer accueille une cinquantaine de patients non communicants par an, pour expertise. Ses travaux ont contribué à démontrer le rôle essentiel des examens EEG, couplés à des potentiels évoqués (stimulations auditives, cognitives, sensorielles...) pour préciser le diagnostic et le pronostic des états de conscience altérée. En 2006, les chercheurs lyonnais ont ainsi publié une étude montrant que des EEG aident à prédire la probabilité d'éveil lors d'un coma anoxique. Ils ont aussi établi qu'après traumatisme crânien, la récupération et l'éveil, prévisibles tôt grâce à leurs examens, peuvent se faire lentement, plus d'un an, voire vingt-huit mois après l'accident. Un résultat qui, une fois de plus, incite à la prudence, notamment dans la communication avec les familles. ■