

lors d'une tâche mentale), on a observé que lorsqu'on soumet, dans certaines conditions, des visages familiers à certains prosopagnosiques, une onde cérébrale témoignant d'une reconnaissance inconsciente (ou « implicite ») apparaît, exactement comme chez les sujets sains, alors même que ces personnes affirment ne pas les reconnaître. De même, contrairement aux visages inconnus, les visages familiers entraînent la production d'une réponse cutanée, enregistrée dans la paume de la main, prouvant qu'il se produit chez les patients une réaction affective, alors qu'aucun des visages n'est perçu comme familier.

## La prosopagnosie, une porte sur l'inconscient

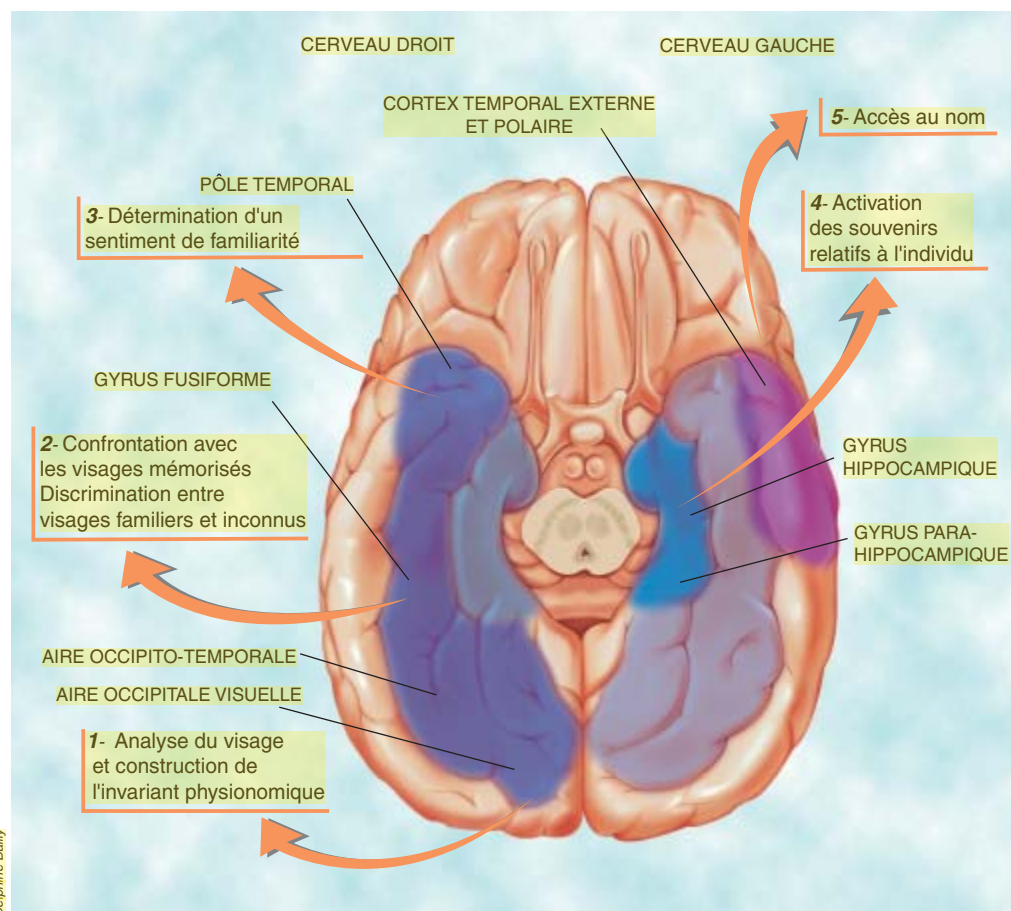
Enfin, dans certains tests neuropsychologiques, les prosopagnosiques démontrent une reconnaissance implicite : tout en n'identifiant aucun visage célèbre, il leur est plus difficile d'apprendre à associer un visage connu et un nom qui ne lui correspond pas (par exemple, le visage de François Mitterrand associé au nom *Chirac*) que d'apprendre à associer un couple visage/nom concordant (par exemple le visage de Raymond Barre associé au nom *Barre*). Cette difficulté traduit une interférence dans l'apprentissage, produite par une reconnaissance implicite. Ce phénomène reflète la dissociation entre le processus de reconnaissance qui peut appartenir au champ de l'inconscient et le sentiment de familiarité, nécessairement conscient, absent au cours de la reconnaissance implicite. Ainsi, l'implicite (l'inconscient neurologique) est intégré au fonctionnement naturel des circuits cérébraux et ne fait pas intervenir les mécanismes psychodynamiques de l'inconscient psychanalytique.

On n'a pas encore bien établi si les systèmes qui traitent les visages dans le cerveau sont uniquement dédiés à cette tâche ou s'ils peuvent être aussi utilisés pour traiter d'autres stimulus visuels, par exemple des objets ou des lieux. Il semble, sur la foi de nombreuses observations cliniques, que l'impossibilité de reconnaître des objets – ou agnosie – puisse survenir indépendamment de la prosopagnosie, et inversement. Toutefois, les deux déficits (agnosie et prosopagnosie) sont souvent simultanés, en raison de la taille importante des lésions cérébrales responsables.

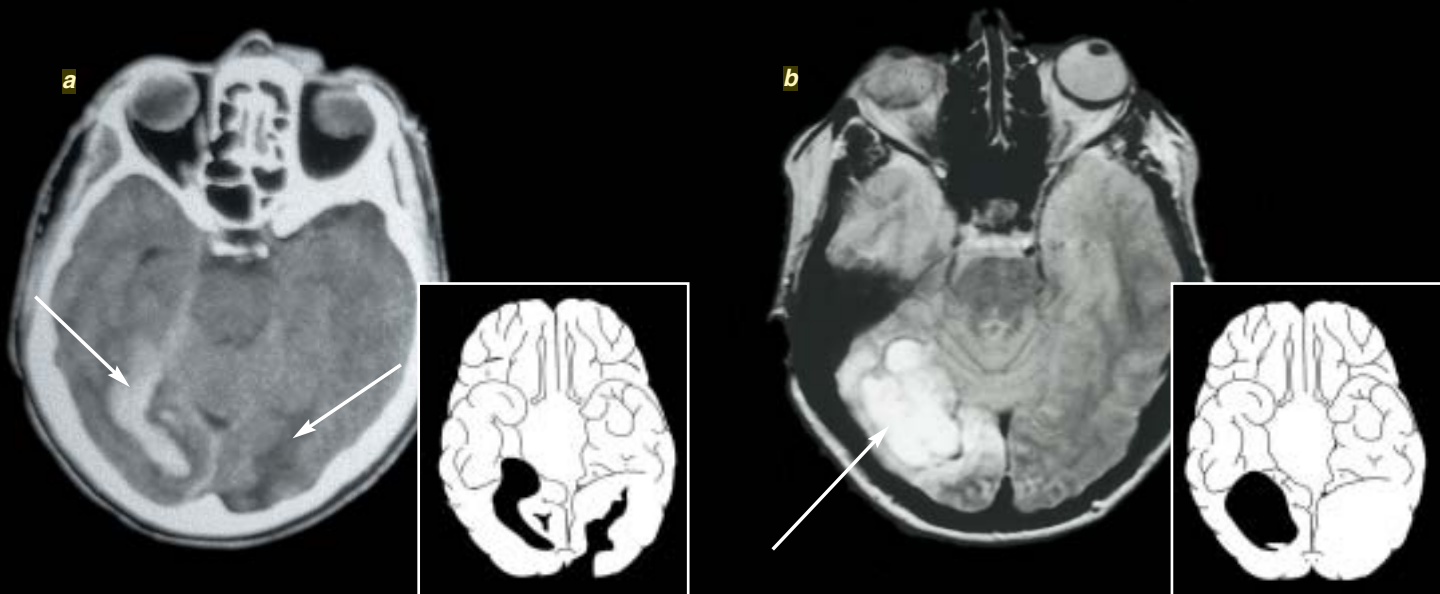
La véritable question est en réalité de savoir si la prosopagnosie ne traduit pas un déficit plus général de la capacité à identifier des entités particulières au sein de diverses catégories. Il ne s'agit pas de la capacité à différencier une face humaine d'un bilboquet, d'une automobile ou d'une face animale, mais de distinguer précisément, parmi la multitude des visages, celui d'une personne particulière. Certains prosopagnosiques, s'ils n'éprouvent pas de difficultés à reconnaître, par exemple, des lunettes ou des voitures, sont en revanche incapables de repérer une paire de lunettes spéciale (la leur, par exemple) parmi d'autres, ou la photographie de leur propre voiture mêlée à des photographies d'autres voitures, ou un monument particulier parmi divers monuments. Cependant, cette constatation n'est pas la règle et, si l'on peut observer un défi-

cit touchant la reconnaissance d'entités particulières, autres que des visages, le déficit ne touche jamais toutes les catégories d'objets.

On a même montré qu'il existe un système indépendant dévolu à l'identification des faces humaines. Un premier prosopagnosique n'en demeurerait pas moins capable d'identifier ses vaches ; un autre, qui avait acquis un troupeau de moutons après être devenu prosopagnosique, pouvait différencier ses bêtes alors qu'il n'identifiait plus les visages humains. Ces arguments cliniques confortent l'hypothèse selon laquelle la prosopagnosie est un déficit sélectif concernant seulement les visages humains. Chez les sujets sains, en utilisant des techniques d'imagerie fonctionnelle du cerveau, c'est-à-dire en visualisant les modifications qui surviennent dans le cerveau durant des tâches mentales,



**6. UN MODÈLE DE RECONNAISSANCE DES VISAGES** a été récemment proposé. La construction de l'invariant physiognomique a lieu dans les aires occipitales visuelles postérieures (1). Puis les aires occipito-temporales droites assurent la confrontation de l'invariant physiognomique avec les visages mémorisés, et, dans le gyrus fusiforme, visages familiers et inconnus sont différenciés (2) ; de cette confrontation naît ou non un sentiment de familiarité (3) dans le pôle temporal. Toutes ces étapes d'analyse morphologique sont plutôt traitées par les aires du cerveau droit. Au contraire, les étapes d'activation des informations biographiques concernant la personne (4) et la production du nom associé au visage (5) sont davantage commandées par les aires du cerveau gauche (ici le cerveau est vu de dessous, de sorte que l'hémisphère droit est à gauche).



**7. DES TROUBLES DE LA RECONNAISSANCE DES VISAGES** peuvent résulter de lésions siégeant en différents endroits du cerveau. On a représenté l'image radiologique du cerveau (*coupes dans un plan horizontal*) et un schéma de cerveau vu de dessous, où figurent les lésions responsables de chacun des déficits (*le côté droit du cerveau est sur la gauche des figures et inversement*). Certaines lésions sont bilatérales (*a*) ; sur cette image, on observe une cicatrice d'hématome (*en sombre*) et un hématome récent (*à gauche, en blanc*). Les lésions touchent la région occipitale gauche et les aires asso-

ciatives occipito-temporales droites, notamment le gyrus fusiforme. Le patient perçoit les visages et les objets par fragments, et lit les mots lettre par lettre : il a une prosopagnosie aperceptive, de type intégrative. Lors d'un hématome occipito-temporal droit touchant le gyrus fusiforme (*b*), cette malade a acquis une prosopagnosie associative. Elle perçoit correctement les visages, mais ceux-ci n'éveillent aucun souvenir, et ils lui semblent être des visages d'étrangers. Lorsque la lésion touche les aires temporales internes, le gyrus para-hippocampique et le gyrus hippocampique (*c*), les visages sont

Katsuki Nakamura et ses collègues de l'Université de Kyoto, ont montré que la reconnaissance de lieux familiers ne fait pas intervenir les mêmes régions cérébrales que la reconnaissance des visages familiers. Ainsi, il y aurait des circuits différents, spécifiques d'un type donné de stimulus.

## Des neurones dédiés à la reconnaissance des visages

Existe-t-il dans le cerveau des cellules spécialisées dans la reconnaissance des visages ? Pour répondre à cette question, nous devons employer une technique délicate qui consiste à enregistrer les cellules à l'aide de microélectrodes implantées dans le cerveau. On a ainsi mis en évidence chez le macaque et chez le mouton que certains neurones répondent spécifiquement à des visages de congénères, mais non à d'autres formes, qu'il s'agisse de figures géométriques d'assemblages de traits ou d'arrangements désordonnés d'éléments de faces de leur espèce. Plus encore, certains neurones ne réagissent qu'au visage d'un individu particulier. D'autres cellules encore sont activées par l'orientation des visages (face, trois quarts, profil) indépendamment de leur identité. Certaines ne sont activées que par un des éléments de la face, par exemple la bouche ou l'œil. Enfin, certains neurones sont sensibles à

l'orientation du regard, ou encore aux expressions de la physionomie. Ainsi, de nombreuses variétés de cellules nerveuses sont activées spécifiquement par les visages, parmi lesquelles cinq à dix pour cent seulement détectent l'identité d'un individu.

Des résultats proches ont été obtenus chez l'homme, mais ces expérimentations ne peuvent naturellement être réalisées que dans des conditions très particulières, par exemple lors d'enregistrements intracérébraux chez des épileptiques, où une ouverture chirurgicale de la boîte crânienne doit être pratiquée. Ces neurones siègent pour la plupart dans le cortex temporal, mais existent aussi dans le cortex frontal ou dans des structures profondes, telles que le noyau amygdalien ou les noyaux gris de la base, situés dans la profondeur du cerveau. Au sein du lobe temporal, ceux qui réagissent à l'identité sont localisés dans le cortex temporal inférieur, alors que ceux qui réagissent à l'orientation des yeux sont plutôt dans le sillon temporal supérieur, c'est-à-dire sur la face externe de ce lobe. Tous ces neurones réactifs aux visages forment des réseaux étendus dans l'espace, qui ont leur propre spécificité (ils réagissent à l'identité, à l'orientation de la tête et/ou des yeux, aux émotions exprimées, etc.). Aucune des cellules nerveuses qui codent, par exemple, l'identité, ne suffit à elle

seule pour former une représentation des visages : il n'y a pas une cellule qui a « mémorisé » le visage de la grand-mère, ni une cellule pour le visage du président de la République. Notre mémoire des visages est gravée dans des réseaux de cellules spécialisées et interconnectées.

On sait que l'hémisphère cérébral gauche domine pour le langage, et l'on s'interroge : puisque des cellules sont dédiées à la représentation mentale des visages, un hémisphère est-il dominant dans les mécanismes de reconnaissance des visages ? Oui, mais cette dominance n'est pas aussi prononcée que pour le langage. L'hémisphère droit semble avoir un rôle prépondérant dans ce domaine. En pathologie humaine, la plupart des prosopagnosies résultent de lésions bilatérales des structures occipito-temporales internes. Plus celles-ci sont postérieures, proches des aires occipitales primaires, plus le caractère aperceptif de la prosopagnosie est marqué. Dans un certain nombre de tâches de nature perceptive (on doit, par exemple, déterminer le sexe d'un individu à partir de son visage ou appairer des visages d'inconnus vus sous des angles différents), les deux hémisphères sont activés chez les sujets sains, mais c'est le droit qui prédomine. Grâce à l'imagerie par résonance magnétique (IRM), on a montré