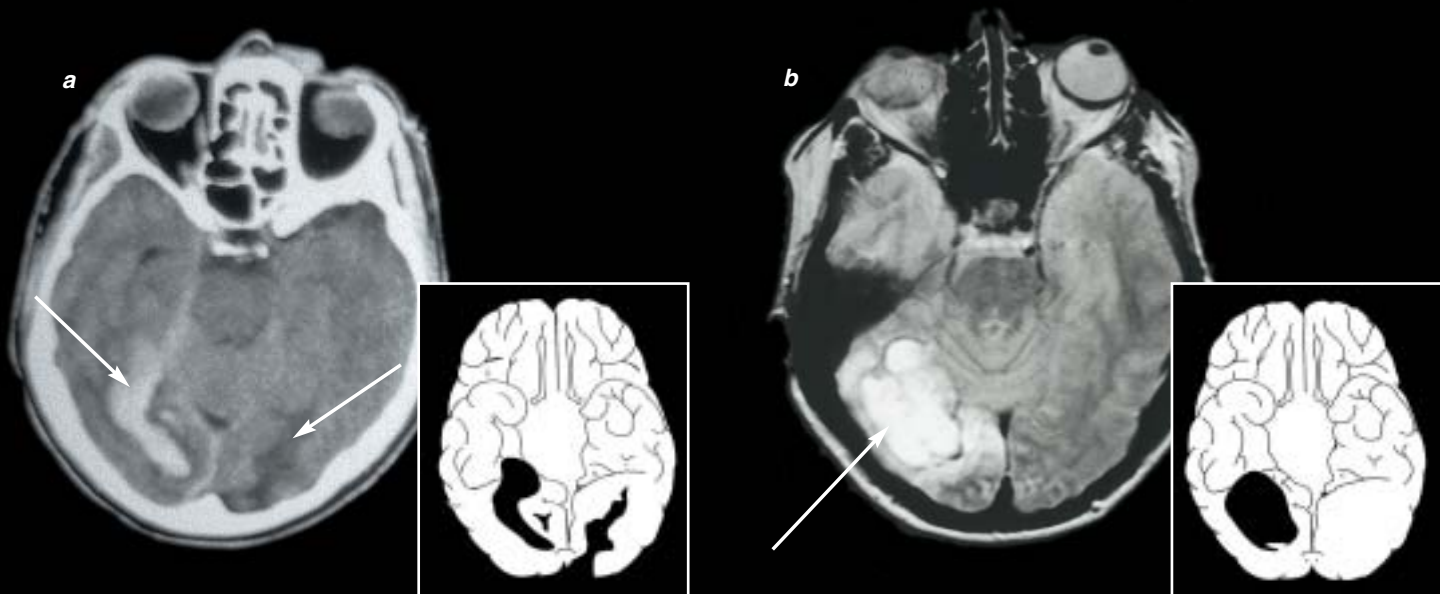




7. DES TROUBLES DE LA RECONNAISSANCE DES VISAGES peuvent résulter de lésions siégeant en différents endroits du cerveau. On a représenté l'image radiologique du cerveau (*coupes dans un plan horizontal*) et un schéma de cerveau vu de dessous, où figurent les lésions responsables de chacun des déficits (*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 temporelles 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

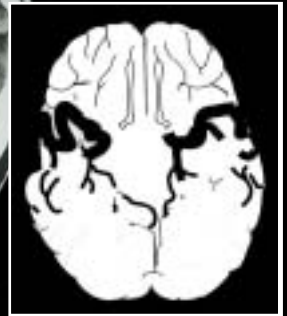
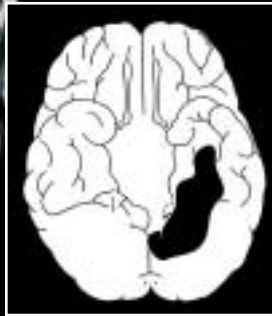
Existe-t-il dans le cerveau des cellules spécialisées dans la reconnaissance des visages ? Pour répondre à cette question, nous devons employer une technique délicate qui consiste à enregistrer les cellules à l'aide de microélectrodes implantées dans le cerveau. On a ainsi mis en évidence chez le macaque 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



normalement perçus. Le patient a le sentiment de les connaître, mais il ne peut fournir d'informations les concernant : ni la profession de la personne, ni sa nationalité, ni si elle est morte ou vivante... En revanche, quand on prononce le nom de cette même personne, le patient fournit de nombreuses informations biographiques. Dans ce cas, on admet que la lésion provoque une déconnexion entre la mémoire des visages et les connaissances sémantiques qui s'y rattachent. Enfin, en présence d'une atrophie progressive des aires temporales antérieures (d), le patient est atteint d'une démence

fronto-temporale. Il éprouve un sentiment de familiarité, mais ne peut indiquer la moindre information biographique. Cela est également vrai quand on lui demande qui est «Alain Delon» : il indique que ce nom lui est familier, mais il ne peut pas récupérer le moindre souvenir s'y référant. De nombreuses personnalités ne sont identifiées ni par leur visage ni par leur nom. On en déduit que les informations relatives aux individus, conservées dans la mémoire sémantique, ont été dégradées. Un patient aussi peut avoir ce type de trouble mnésique quand il veut évoquer des animaux ou des aliments.

que des lésions strictement localisées à l'hémisphère droit suffisent parfois à entraîner une prosopagnosie. Au contraire, une lésion limitée à l'hémisphère gauche ne peut avoir cet effet (sauf chez certains gauchers, où les dominances cérébrales sont inversées). Pourtant la dominance est souvent partielle, dans la mesure où, chez certaines personnes, l'hémisphère gauche peut compenser une lésion de l'hémisphère droit, et qu'il faut des destructions symétriques des aires occipito-temporales pour aboutir à une prosopagnosie.

D'où vient cette prédominance de l'hémisphère droit dans le traitement des visages ? Sans doute du mode de traitement des informations visuelles par l'hémisphère droit : ce dernier perçoit le monde visuel d'une façon plus globale que son homologue gauche, et une telle perception holistique offre un avantage pour traiter un visage. Une approche fondée sur la configuration générale est plus performante qu'une analyse séquentielle des traits : un visage n'est pas simplement un assemblage de traits. Pour autant, l'hémisphère gauche n'est pas dépourvu de compétences : il a notamment un rôle prépondérant dans l'accès aux informations sémantiques, permettant de définir «qui est cet individu». En imagerie métabolique par tomographie par émission de positons (TEP), on a mon-

tré que, dans des épreuves sémantiques, l'hémisphère gauche est activé (on demandait aux personnes testées de dire si le visage présenté était celui d'un homme politique).

Ainsi, nous avons constaté qu'une lésion des régions temporales internes de l'hémisphère gauche empêchait un de nos patients de retrouver les informations biographiques des personnes dont on lui montrait le visage ; en revanche, il retrouvait ces mêmes informations biographiques quand on lui indiquait le nom de ces personnes. Dans ce cas, le déficit cognitif résulterait d'une déconnexion entre la mémoire des visages, respectée, et les connaissances sémantiques sur les individus. Un tel lien dépend des structures temporales internes, tels le gyrus para-hippocampique et le gyrus hippocampique, qui constituent des aires de convergence pour de multiples régions corticales, permettant de mettre en relation des informations de natures variées (visuelles ou verbales, par exemple).

Grâce à l'étude neuropsychologique minutieuse des patients atteints de lésions cérébrales, mais aussi grâce aux techniques récentes d'imagerie fonctionnelle qui renseignent sur le fonctionnement du cerveau de sujets sains lors de diverses tâches, on peut proposer un schéma de reconnaissance des visages.

Vers un modèle de reconnaissance des visages

Les premières étapes – la formation du percept et l'identification des invariants physiognomiques – dépendent des régions occipitales associatives. Les structures droites pourraient, dès ce stade, dominer partiellement et apprécier globalement la forme générale de la face. L'étape suivante de confrontation entre le percept et la mémoire des visages met en jeu les aires associatives occipito-temporales antérieures. La dominance droite y est sans doute plus franche. K. Nakamura et ses collègues ont observé que la discrimination entre visages familiers et inconnus active surtout, dans l'hémisphère droit, le cortex temporal inférieur (gyrus fusiforme) et la partie la plus antérieure du lobe temporal, ou pôle temporal.

Par ailleurs, Nadim Shah et ses collègues de l'Université de Jülich, en Allemagne, ont montré que la familiarité avec les visages (des visages d'individus que les sujets connaissent personnellement) active une région postérieure du «cerveau des émotions» (le système limbique), en l'occurrence le cortex rétro-splénial. Le sentiment de familiarité fait sans doute aussi appel aux structures préfrontales droites : lorsque celles-ci sont lésées, on observe des sentiments