

Toutes ces expériences ont montré que les patients peuvent détecter inconsciemment une large gamme de caractéristiques visuelles, dont la couleur, des formes simples telles que X et O, des mouvements et l'orientation de lignes ou de grilles. Les formes de grande taille, ainsi que les détails très fins, seraient plus difficiles à percevoir. Par exemple, les patients détectent mieux les caractéristiques d'une grille si ses lignes sont semblables à celles d'un store vénitien vu d'une distance de 1,5 à 4,5 mètres.

Dans les années 1970, L. Weiskrantz et N. Humphrey ont filmé un singe privé de cortex visuel primaire qui se déplaçait sans se cogner dans une pièce encombrée d'objets. D'où l'idée de faire naviguer notre patient dans un couloir. Nous avons été stupéfaits de le voir parcourir tout le couloir sans heurts. Grâce à des tests psychophysiques préalables, nous avons évalué sa vision consciente : il ne détectait rien, même pas de gros objets.

La capacité de ce patient n'était pas sans rappeler le somnambulisme, un autre phénomène où les individus peuvent agir, ou se déplacer, sans avoir conscience de leurs actes. En effet, lorsque nous avons interrogé notre patient, il a affirmé qu'il s'était contenté de marcher le long du couloir : non seulement il n'était pas conscient d'avoir vu quoi que ce soit, mais il n'était même pas conscient d'avoir contourné des objets. Il était incapable d'expliquer ou même de décrire ses actes.

Le contournement d'obstacles est l'une des tâches fondamentales auxquelles sont confrontés les animaux ; il ne serait donc pas surprenant que le cerveau soit capable d'assurer la navigation même quand le cortex visuel primaire et la vision consciente sont défaillants.

En tant qu'espèce sociale, la survie des êtres humains dépend aussi de la communication avec autrui. Ils doivent reconnaître les autres, ainsi que leurs gestes et les signaux reflétant ce qu'ils pensent. C'est avec cette idée à l'esprit que nous nous sommes demandé vers la fin des années 1990 si des personnes présentant une cécité corticale pouvaient détecter des stimulus visuels tels qu'une émotion sur un visage ou la signification d'une posture corporelle, dans la partie aveugle de leur champ visuel.

En 1999, nous avons réalisé des tests avec des films de visages. Les spécialistes de la vision considèrent que les visages sont complexes, car ils sont plus difficiles

à traiter que des grilles ou d'autres formes élémentaires. Mais un visage est une forme naturelle pour le cerveau humain.

L'un de nos sujets, dont la totalité du cortex visuel primaire gauche avait été lésé dans l'enfance (ce qui l'avait rendu aveugle du côté droit de son champ visuel), était capable de deviner de façon fiable l'expression de visages qu'il ne percevait pas consciemment. En revanche, il semblait réellement aveugle à diverses caractéristiques faciales non émotionnelles, telles que l'identité d'une personne ou son sexe.

Une réaction non consciente aux émotions

Afin d'approfondir ces travaux sur la vision aveugle des émotions, nous avons exploré en 2009 un phénomène nommé contagion émotionnelle, c'est-à-dire la tendance à adopter les expressions faciales des personnes que nous voyons. Pour mesurer la contagion émotionnelle, nous avons utilisé une technique d'électromyographie faciale : des électrodes placées sur le visage d'un sujet enregistrent les signaux envoyés aux muscles impliqués dans le sourire ou le froncement des sourcils. Nous avons testé nos deux patients, celui qui a navigué dans un couloir et celui qui a perdu son cortex visuel primaire gauche, et nous leur avons présenté des photographies de visages et de corps entiers exprimant la joie ou la peur.

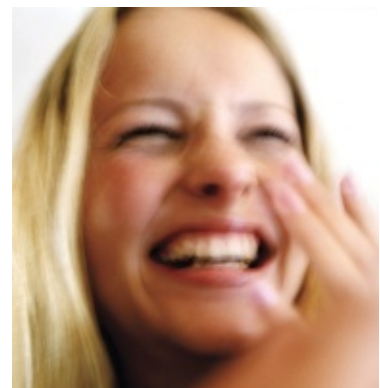
Résultat : tous les stimulus engendraient des réactions émotionnelles, que la photo soit présentée du côté voyant ou du côté aveugle du champ visuel des patients. En fait, les photos non vues provoquaient même une réponse plus rapide que celles vues consciemment. Nous avons aussi enregistré la dilatation de la pupille, une mesure de l'éveil physiologique. Les photos non vues représentant une expression de peur produisaient l'effet le plus fort : nous en déduisons que plus nous sommes conscients d'un signal émotionnel, plus notre réaction serait lente et faible.

Selon un modèle théorique, la contagion émotionnelle a lieu parce qu'on imite inconsciemment les expressions qu'on voit, sans forcément prendre conscience de l'émotion. Toutefois, comme ces patients réagissaient non seulement aux visages, mais aussi aux corps (dont les visages

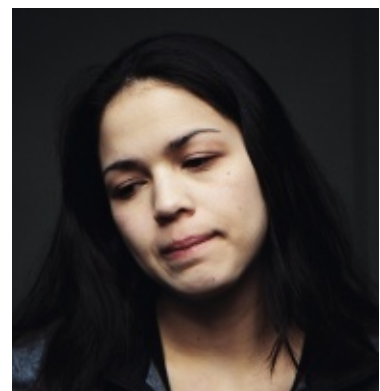
Ce que voit l'aveugle

Une personne présentant une vision aveugle distingue des détails de l'ordre de la taille d'une pièce de un euro vue d'une distance de 1,5 à 4,5 mètres. Elle peut détecter diverses propriétés visuelles telles que :

- ✓ Des formes simples
- ✓ Des séries de lignes
- ✓ Des objets apparaissant et disparaissant
- ✓ Un mouvement
- ✓ Une couleur
- ✓ L'orientation de lignes



© Getty Images/Anthony Marsland



© Getty Images

Un sujet présentant une vision aveugle reconnaît les émotions exprimées par un visage ou une posture, mais pas l'identité d'une personne ni son sexe.

Des patients aveugles « voient » à nouveau consciemment

Dans le domaine de la perception, la vision peut devenir déficitaire après une lésion survenant dans l'œil, le long des voies visuelles qui relient l'œil au cerveau, ou encore dans les aires visuelles cérébrales. Quand la lésion concerne le cortex visuel primaire, elle engendre une amputation du champ visuel proportionnelle à l'étendue de cette lésion.

L'hémianopsie latérale homonyme (HLH) correspond alors à la perte du champ visuel du côté opposé à la lésion cérébrale; elle est sans aucun doute l'une des conséquences les plus fréquentes d'une lésion cérébrale. En effet, 30 pour cent des accidents vasculaires cérébraux et 70 pour cent des accidents vasculaires impliquant les artères cérébrales postérieures entraîneraient une telle amputation du champ visuel.

La pathologie est particulièrement handicapante pour les patients, car la vision est le mode perceptif le plus utilisé dans les activités quotidiennes. Dans 38 pour cent des cas, les patients récupèrent spontanément leur vision, mais seulement dans une faible partie de leur champ visuel.

Jusqu'à présent, on traitait uniquement les patients hémianopsiques en les aidant à compenser l'amputation de leur champ visuel : on leur apprenait notamment à modifier la direction des saccades oculaires – les mouvements très rapides des yeux – vers le champ aveugle. Aujourd'hui, on sait que le phénomène de vision aveugle, si on le stimule, permettrait une récupération de la vision dans le champ visuel aveugle.

Malgré l'absence de vision consciente dans l'hémichamp visuel aveugle de singes et de chats cérébrolésés ou même de patients hémianopsiques, on a montré que des capacités de perception persistent. Il est entendu qu'il s'agit d'une vision non consciente, car les patients affirment ne pas voir la cible présentée alors qu'ils peuvent néanmoins agir sur cette cible (l'attraper, l'éviter, etc.). Les amputations du champ visuel, telles les hémianopsies, seraient donc à considérer

non pas comme une absence totale de vision dans l'hémichamp aveugle, mais plutôt comme un défaut de vision consciente.

Conscients du potentiel que représente l'existence de vision aveugle chez les patients hémianopsiques, nous avons récemment tenté d'entraîner les patients afin qu'ils retrouvent une vision « consciente » à partir de cette vision inconsciente. En 2008, nous avons ainsi montré

qu'ils pouvaient localiser une cible, déterminer son orientation, comparer des formes ou reconnaître des lettres, parfois en comparant ce qui apparaissait dans leurs deux champs visuels – le voyant et l'aveugle.

Pour la première fois, nous avons montré qu'une récupération significative existe : elle est mesurable à l'examen des champs visuels chez des patients présentant une hémianopsie chronique et pour lesquels aucune

technique, qui fait aussi ses preuves chez l'enfant et chez l'adulte dans la cécité corticale – l'amputation des deux champs visuels –, est en passe d'être systématisée afin d'être plus largement utilisée.

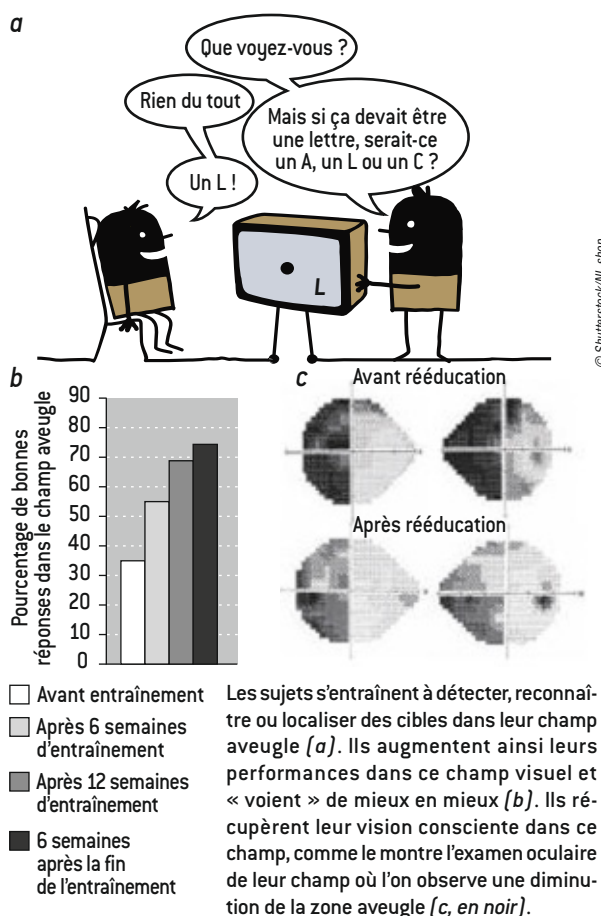
Quel mécanisme neurologique participe à l'entraînement de la vision inconsciente et à la récupération de la vision consciente ? En 2007, Linda Henriksson et ses collègues, de l'Université de technologie à Helsinki, en Finlande, ont montré qu'une réorganisation corticale existe après une stimulation intensive dans le champ visuel aveugle. Ils ont notamment prouvé que les aires cérébrales autour de la lésion, et celles du cortex visuel primaire de l'hémisphère sain, s'activent lors de la stimulation du champ visuel aveugle avec des cibles en forme de damier noir et blanc. En outre, les voies sous-corticales – de la rétine au corps genouillé latéral et de la rétine au colliculus supérieur – interviendraient dans ces différentes activations.

Les recherches que nous menons actuellement en neuro-imagerie fonctionnelle auprès des patients avant et après rééducation confirment ces données préliminaires ; elles nous permettront peut-être de déterminer les facteurs pronostiques de la récupération de la vision dans le champ aveugle, ainsi que les régions neuro-anatomiques d'une telle récupération.

L'entraînement de la vision inconsciente pour améliorer la vision « consciente » soulève une autre question : quel est le lien entre les processus perceptifs inconscients et conscients ? L'enjeu de ces recherches est donc de taille, que ce soit dans le domaine clinique ou fondamental. Étant donné que nous avons montré l'efficacité de cette prise en charge, nous œuvrons aussi à un meilleur dépistage de ces troubles, en particulier chez l'enfant.

Sylvie Chokron,

Laboratoire de Psychologie et neurocognition à Grenoble et Équipe TREAT Vision à la Fondation ophtalmologique Rothschild de Paris



qu'il est possible de récupérer une vision consciente dans le champ visuel aveugle après l'utilisation intensive des capacités de vision aveugle chez des patients présentant des lésions du cortex visuel primaire. Comment avons-nous rééduqué les patients ? Nous avons stimulé les phénomènes de vision aveugle dans leur champ aveugle en les forçant à effectuer des jugements sur des stimulus qu'ils n'avaient pourtant pas perçus consciemment. Ils dé-

terminaient si une cible était présente ou absente, si elle était à gauche ou à droite, si elle était horizontale ou verticale, etc. Cette récupération spontanée n'était a priori attendue (voir la figure ci-dessus). Au cours de l'entraînement qui a duré 12 semaines, les patients avaient d'abord la sensation de deviner plus que de percevoir, puis ils disaient sentir quelque chose, avant de voir réellement le stimulus présenté.

On peut donc entraîner les capacités de vision aveugle, inconscientes chez ces patients hémianopsiques, et cela afin de restaurer la vision consciente dans le champ visuel aveu-