

Comment s'effectue la perception d'une image? Une question qui intéresse particulièrement les photographes et à laquelle la Cité des Sciences et de l'Industrie sensibilise ses visiteurs en leur proposant d'expérimenter une machine scientifique: le suiveur de regard.

Un certain regard



« Des stratégies de perception visuelle ».

DE nombreuses recherches ont été entreprises pour tenter de découvrir les mécanismes de notre perception. Le sujet intéresse en tout premier plan les spécialistes de la communication, et de l'image en particulier, mais aussi de nombreux secteurs d'activités industrielles et médicales. Les nombreux systèmes existant permettant d'étudier les stratégies d'exploration visuelle ont presque tous été conçus au départ pour des applications de laboratoire et sont très contraignants pour le patient. Le principe du suiveur de regard a été mis au point par la N.A.S.A. au début des années 70. Il s'agit d'une

méthode optique consistant à recueillir une image de l'œil à partir des reflets respectifs d'une source de lumière d'une part sur la cornée, d'autre part sur la pupille, la mesure des déplacements respectifs de ces deux images permet de déduire la direction du regard. Cette technologie a été mise au point en France par l'unité 279 de l'I.N.S.E.R.M. qui a conçu à Lille la première machine de mesure quantitative des mouvements oculaires sans contact avec le patient, sans électrode, pour des applications ophtalmologiques.

Ce prototype de « suiveur de regard »

a retenu l'attention des concepteurs de la Cité des Sciences et de l'Industrie de La Villette, au moment de la création du secteur 4 « Langage et communication », qui est devenu l'un des grands pôles d'attraction du musée. Pour Olivier Aubert chargé par Réal Jantzen, responsable de ce secteur, de réaliser l'ensemble « Expressions et comportement », le suiveur de regard s'inscrivait parfaitement dans une démarche visant à montrer aux visiteurs des phénomènes échappant à la vision quotidienne, à les amener à se poser des questions et à percevoir l'homme d'une autre manière. A leur permettre une approche

expérimentale individuelle de leur propre comportement. La Vilette commanda alors à l'INSERM la conception d'une machine spécifique pouvant fonctionner de manière entièrement automatique, sans la présence de technicien, à partir d'un scénario original et qui soit complètement transparente pour permettre aux visiteurs d'en comprendre facilement le mode de fonctionnement.

La machine est installée en plein jour et se présente comme un haut parallélépipède en verre transparent. Le visiteur s'installe sur un tabouret, se plaçant devant un œilleton de visée. Une caméra vidéo va alors filmer son œil en permanence grâce à l'émission d'un rayon infra-rouge réfléchi à la fois par la cornée et par la rétine, éclairant l'arrière de la pupille. Après une phase de calibrage et de mise au point automatique, l'image de l'œil est visualisée sur moniteur. Elle se présente comme un disque clair, représentant la pupille se détachant sur un fond sombre, avec une tache plus brillante correspondant au reflet cornéen.

Des stratégies de perception

Un dialogue s'instaure entre la machine et le sujet qui choisit de regarder l'une des 5 séries d'images qui lui sont proposées. Elles sont adressées par 2 projecteurs de diapositives. Tout est piloté par ordinateur. L'enregistrement de tous les mouvements de l'œil et de la direction du regard ainsi que leur stockage sur disque pour leur reproduction. Chaque image est présentée entre 3 et 15 secondes puis apparaît ensuite à la demande de l'utilisateur, en surimpression, un tracé rendant compte du balayage par l'œil de l'image et des points de focalisation du regard. Pour mettre en évidence les mouvements du regard, les concepteurs du Eye tracker ont choisi comme cibles d'analyse des sujets très divers. Une collection de visages dont l'un est présenté à l'envers, des tableaux de peinture, des « pièges à regard » comme par exemple des formes géométriques interdisant toute focalisation précise ou, au contraire, des cercles concentriques conduisant le regard, des annonces publicitaires censées imposer un cheminement logique jusqu'à la lecture du slogan ou de la marque.

Pour M. Jacques Charlier, chargé de recherches à l'Inserm et qui a consacré une grande partie de ses travaux aux



Un dialogue interactif avec l'utilisateur.

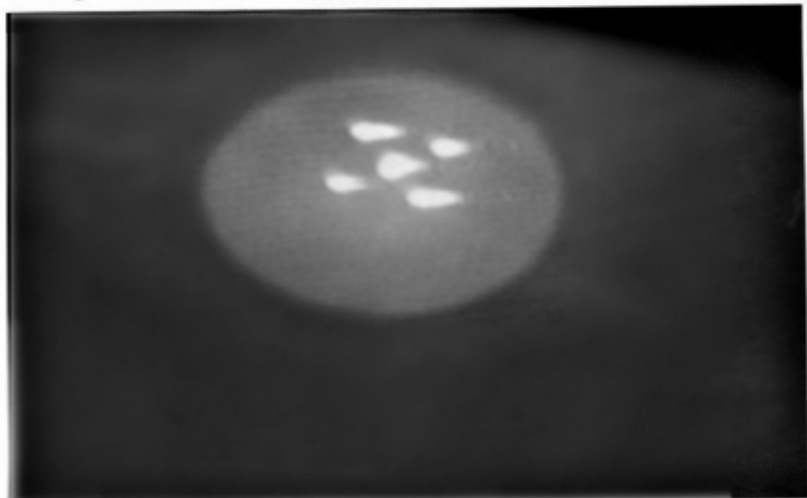


Image de l'œil recueillie par caméra infra-rouge.



Une vue du système utilisé en clinique ophtalmologique.

michel soyer

inserm

inserm

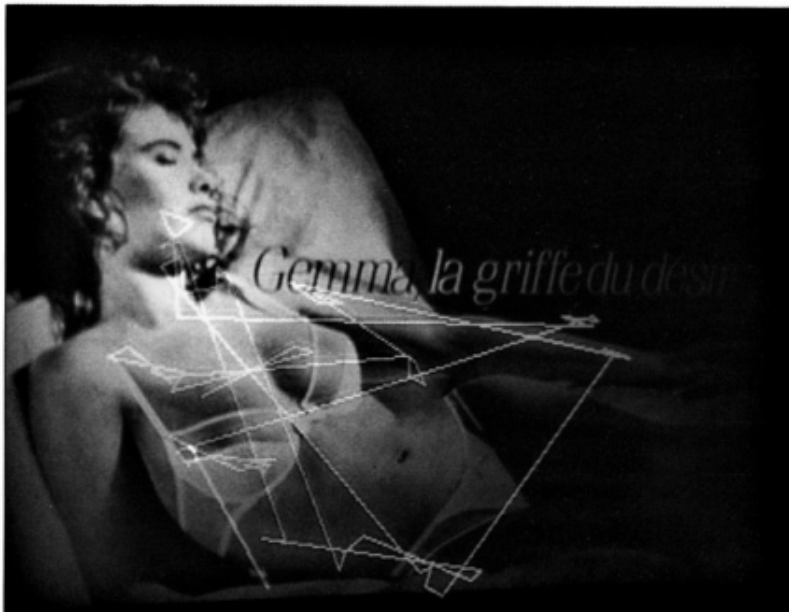
applications cliniques du suiveur de regard, cette machine met en valeur les deux modes de vision qui caractérisent notre perception. Une vision « périphérique » qui permet de détecter des points d'accroche dans un champ d'exploration très large d'environ 180 degrés. Une vision « centrale » assurant l'analyse des détails des objets perçus selon un angle très limité, d'environ 4°. L'exploration d'une image consiste donc pour l'œil, selon ce modèle, à déplacer très rapidement ce fin pinceau d'analyse d'un point à un autre par saccades. La perception de l'image correspondant à une reconstitution du cerveau.

Le suiveur de regard installé à la Villette a déjà été expérimenté par plus de 20 000 visiteurs qui ont joué le rôle de cobayes pour découvrir leurs stratégies de perception visuelle. Le taux de réussite est très élevé. Seuls quelques visiteurs trop impatients confondant Eye tracker et Flipper n'ont pas la patience d'aller jusqu'au bout de leur expérimentation.

Un outil scientifique pour la communication

Un tel système d'enregistrement de stratégies d'exploration d'une image ou d'une scène a fait l'objet de nombreuses recherches appliquées. Les plus avancées concernent les applications militaires mais le domaine médical reste un important créneau. Les chercheurs de l'unité 279 de l'INSERM en particulier ont mis au point avec des ophtalmologistes un système d'enregistrement des troubles des mouvements oculaires dans le cadre du strabisme. Ils travaillent également avec des neurologues sur les modalités d'exploration des deux hémisphères du cerveau.

La rééducation, la pédagogie, les études de comportement dans les conduites d'engins automobiles ou le pilotage d'avions mais aussi la conception de postes de travail ou de tableaux de bord ergonomiques sont autant d'applications différentes. La société Metrovision développe un projet d'aide à la communication des handicapés moteur par l'utilisation des mouvements oculaires qui pourrait se concrétiser par la réalisation de casques miniaturisés de la taille d'un walkman. Aux Etats-Unis le M.I.T a étudié un nouveau mode de



Le balayage de l'image par saccades avec des points de focalisation.

pilotage informatique non plus par curseur mais par la direction du regard.

La publicité et plus largement tout le champ de la communication visuelle



• Le suiveur de regard - une machine d'expérimentation scientifique individuelle.

constituent un domaine d'application privilégié pour cette nouvelle technologie. Ainsi Metrovision a développé un appareil permettant d'analyser la lecture d'une annonce publicitaire ou de valider un nouveau type de packaging par exemple. La machine permet d'effectuer un enregistrement automatique des zones successives de lecture à une cadence de 25 personnes par heure. L'ordinateur fournit même une typologie, un histogramme des temps successifs d'exploration par zones identifiées.

Ce créneau de la communication visuelle est très prometteur mais il demande de la part du constructeur un grand savoir-faire et une assistance technique. On est bien loin de tout connaître au niveau des mécanismes de la perception. Néanmoins cette machine peut constituer un précieux outil pour une agence de publicité par exemple.

Pour l'instant de type de « suiveur de regard » très élaboré reste un marché limité en raison de son prix de revient encore élevé et de son caractère d'avant-garde. Il est cependant permis aux spécialistes de l'image de rêver d'appareils miniaturisés qui leur permettraient de mieux faire partager leur vision du monde.

Christian Imbert