

Détection des prions anormaux

Jusqu'à présent, on ne pouvait établir avec certitude le diagnostic de la maladie de

Creutzfeldt-Jakob qu'en observant le cerveau des patients décédés. Une équipe de la Société suisse *Prionics* a mis au point un anticorps qui reconnaît spécifiquement le prion anormal qui semble être la cause de la maladie. Ce test, validé sur des cerveaux, sera peut-être suffisamment sensible pour que le prion anormal soit détecté dans les amygdales ou dans les ganglions des per-

sonnes atteintes. Si cet anticorps réussit à inactiver le prion anormal, il deviendrait un agent thérapeutique.

Pomme de terre et peinture

Les végétaux synthétisent des molécules complexes, qu'il serait intelligent d'extraire et de transformer, au lieu de synthétiser difficilement des composés organiques à partir de pétrole. Cette idée est aujourd'hui passée dans l'industrie des peintures : des chimistes de la Société *ICI* ont proposé de remplacer des composés acryliques ou vinyliques par de l'amidon purifié à partir de maïs, de blé ou de pommes de terre. Les peintures à l'amidon durcissent comme les peintures classiques et ne pourrissent pas sur les murs : l'amidon est au sein du dépôt, protégé des micro-organismes qui le consommeraient.

L'hygiène sur Mir

Maladies de peau, infections respiratoires, contamination des aliments : l'hygiène sur la station orbitale *Mir* est médiocre. Selon les études d'un microbiologiste italien, les astronautes qui vivent dans l'atmosphère confinée de *Mir* libèrent 15 fois plus de micro-organismes par minute que dans des conditions normales. Dans l'espace, le système immunitaire est affaibli, de sorte qu'à la fin d'un vol de longue durée les risques d'infection sont accrus.

Satellites irréguliers

Deux nouveaux satellites d'Uranus ont été observés avec le télescope du Mont Palomar, en Californie. De 80 à 150 kilomètres de diamètre, ces deux agglomérats de glace et de poussières tournent sur des orbites «irrégulières», excentriques et inclinées par rapport au plan de l'écliptique à six et huit millions de kilomètres de la planète. Cette découverte porte à 17 le nombre de satellites d'Uranus.

Suite page 28

des images 3×3 pour certains sujets, et des images 4×4 pour d'autres, d'où la conclusion que la quantité moyenne d'informations saisies en une fixation du regard est intermédiaire entre 9 et 16 éléments binaires, soit environ 12 bits, plus ou moins 3 bits. Avec des couples d'images 4×4 présentant une seule différence, de nombreux sujets font des erreurs, et les jugent identiques, ce qui montre, d'une autre manière, que la région saisie avec précision est inférieure à 4×4 .

Ce résultat sur la «mémoire en vol» cadre bien avec ce que l'on sait de la lecture : le regard se pose sur un mot, capte exactement un petit nombre de lettres significatives, et les autres lettres sont moins lues que devinées en fonction du contexte, d'où la difficulté pour repérer certaines erreurs typographiques. Il cadre aussi avec des expériences plus anciennes faites dans les années 1960 par George Sperling, à l'Université Harvard : Sperling avait présenté brièvement à des sujets des tableaux de 12 lettres et observé qu'ils en retenaient environ quatre ou cinq seulement à leur emplacement exact.

Utilisant nos images de synthèse, nous avons entrepris de caractériser l'acquisition d'informations en mémoire sur de plus longues durées. Un sujet observe une image isolée pendant un temps déterminé, puis un couple tel que (c) qui contient d'une part cette image (soit à gauche, soit à droite), d'autre part une image qui en diffère en un nombre q de cases, et il doit dire si l'image vue en premier est celle de gauche ou de droite. Quand q est petit – par exemple, égal à un –, le sujet risque de répondre au hasard, parce qu'il ne se souvient pas de l'image initiale de manière suffisamment détaillée. En choisissant q convenablement, on arrive à cerner, pour chaque sujet, la quantité d'informations acquises.

Typiquement, quand un sujet voit une image 8×8 pendant une seconde, il la reconnaît une fois sur deux au sein d'un couple présentant trois différences, et

répond au hasard les autres fois, d'où l'on calcule qu'il mémorise environ 13 bits par image. Quand il examine l'image pendant huit secondes, il mémorise un peu plus : en moyenne 20 bits. On aurait pu s'attendre à trouver des valeurs bien supérieures, sachant que les 12 bits de la mémoire en vol sont acquis en 200 ou 300 millisecondes. Les prises d'information visuelle ne s'additionnent donc pas de manière simple, du moins avec nos images de synthèse. Selon toute vraisemblance, la mise en mémoire réclame une appréhension analytique allant au-delà de la première impression. Notre vocabulaire des formes, pour décrire les motifs abstraits, est sans doute insuffisant. Le problème est différent, dans la lecture ou lors du déchiffrement d'une partition musicale, car, grâce à des années d'apprentissage intense, nous convertissons très efficacement les symboles visuels en entités ayant un sens, facilement mémorisables.

L'interprétation d'une image ayant une portée écologique est particulièrement rapide : Simon Thorpe et ses collègues du Centre de recherche cerveau et cognition à Toulouse ont montré qu'en 140 millisecondes, le cerveau humain sait si une image représente ou non un animal, et nous verrions bien plus d'une scène naturelle soudain révélée par un éclair lumineux que nos 12 bits de base. Ici aussi, il apparaît que l'information qui se grave n'est pas exprimée par une séquence de pixels, comme le serait une image vidéo, mais plutôt par la présence ou l'absence de certains éléments significatifs : visage, animal, plante, maison, plan d'eau, masse rocheuse... Une représentation qui s'exprimerait comme une combinaison de matériaux déjà en mémoire pourrait être compacte, et néanmoins riche, dans la mesure où chacun des éléments pris en compte serait lui-même complexe.

Jacques NINIO et Nicolas BRUNEL
École normale supérieure, Paris

L'ataxie de Friedreich

Cette maladie génétique résulte d'une accumulation de fer dans les «centrales énergétiques» des cellules.

L'ataxie de Friedreich est une maladie neurodégénérative qui touche environ une personne sur 50 000. En 1996, le gène responsable de la maladie a été isolé ; il code une petite protéine, la frataxine, dont la fonction était encore inconnue. Agnès Rötig et ses col-

lègues de l'Unité INSERM 393, à l'Hôpital Necker-Enfants Malades, viennent de montrer que l'absence (ou une quantité insuffisante) de cette protéine chez les malades perturbe la production de l'énergie des cellules.

La maladie se manifeste par une mauvaise coordination des mouvements, des troubles moteurs et une faiblesse musculaire ; les malades ont souvent un cœur anormalement gros. Avant même d'en avoir la preuve, on pensait que l'ataxie de Friedreich était une maladie mitochondriale, ce type de maladies qui résultent d'une anomalie des mitochondries, les «centrales énergétiques» des cellules