

gonale. Toutes les orientations préférentielles sont représentées dans le cortex.

Ouvrons les deux yeux : la plupart des neurones du cortex ont deux champs récepteurs, un sur chaque rétine. L'activité d'un neurone est maximale lorsqu'un stimulus (par exemple un trait convenablement orienté) est projeté simultanément sur ses deux champs récepteurs, c'est-à-dire lorsque ce stimulus est placé à l'intersection des projections des deux champs récepteurs à travers la lentille que constitue le cristallin. La position relative des deux champs récepteurs détermine si leurs projections se croisent dans le plan fixé par les yeux, en avant de ce plan ou en arrière. Là aussi, toutes les positions relatives sont représentées dans le cortex, ce qui permet le codage de la profondeur relative des différents éléments d'un même objet (et la position relative de plusieurs objets).

Nous avons découvert récemment que l'activité de la moitié environ des neurones du cortex visuel primaire dépend aussi de

l'orientation des yeux. Nous avons entraîné deux macaques à fixer un point sur un écran, dans trois directions différentes sans bouger la tête : droit devant, dix degrés sur la gauche et dix degrés sur la droite. Pour chacune de ces directions, nous leur avons présenté des bords orientés, à des positions variables par rapport au plan fixé par les yeux (devant, dans le plan, derrière). Nous avons observé qu'un neurone dont l'activité est maximale pour un bord d'orientation donnée situé, par exemple, derrière le plan de fixation quand le singe fixe sur sa gauche est inactif pour le même stimulus présenté sur sa droite ; l'activité d'autres neurones est, au contraire, d'autant plus grande que le regard est dirigé vers la droite.

Les messages issus de la rétine et des muscles des yeux interagissent donc dès le cortex primaire. Jusqu'à présent des modulations de l'activité visuelle par la direction du regard n'avaient été observées que dans le cortex pariétal et dans quelques zones cérébrales voisines, qui

intègrent des signaux d'origines diverses, visuels, oculomoteurs, auditifs... Ces aires, qui reçoivent des informations visuelles informeraient-elles en retour le cortex visuel primaire de la position des yeux ? C'est peu probable : les modifications de l'activité neuronale dans le cortex primaire en fonction de l'axe du regard apparaissent trop vite après la présentation du stimulus visuel pour qu'une telle rétroaction ait le temps de se produire.

Nous savions déjà que l'activité des neurones du cortex primaire dépend aussi de l'angle de convergence des yeux. Cette partie du cerveau code donc, outre l'orientation d'un stimulus, la distance du plan de fixation, la position du stimulus par rapport à ce plan et sa position latérale : ils codent sa position absolue dans l'espace, par rapport à la tête. Le cortex primaire ne l'est donc pas tant que cela : il reconstitue des images beaucoup plus complexes que ne le pensaient ceux qui l'ont nommé ainsi.

YVES TROTTER, CNRS,  
Université Paul Sabatier, Toulouse

## La preuve vidéo ?

### *L'identification des visages à partir d'une vidéo est délicate.*

**L**es caméras vidéo sont aujourd'hui partout : dans les magasins, les banques, les bus, etc. Des villes entières s'équipent même de caméras de surveillance. Sans discuter la dissuasion de ces méthodes de surveillance généralisées, la question qui se pose est simple : la qualité des images vidéo des caméras de surveillance est-elle suffisante pour identifier une personne ? Autrement dit, un film

vidéo constitue-t-il une preuve fiable ? Pour répondre à cette question, Vicki Bruce et Mike Burton, deux psychologues écossais, ont demandé à 230 étudiants de comparer des visages issus de films vidéo de bonne qualité et des photographies classiques. Parmi les 200 visages des photographies, dix correspondaient à des visages des films vidéo. À leur grande surprise, les psychologues ont remarqué que, même dans des conditions idéales, où les visages sont de face avec une expression neutre, seuls 70 pour cent des identifications étaient correctes. Lorsque sur l'image vidéo le visage souriait, les identifications correctes tombaient à 64 pour cent, et lorsque

le visage était de côté, cette proportion n'était plus que de 61 pour cent.

Dans une seconde expérience, 60 étudiants regardaient de courtes séquences vidéo de haute qualité qui mettaient en scène des inconnus. On leur demandait alors de retrouver la photographie du visage correspondant. Même lorsqu'on les prévenait que l'une des dix photographies correspondait au personnage de la séquence visionnée, 79 pour cent seulement réussissaient l'identification.

À l'inverse lorsque des visages connus étaient filmés avec une même résolution médiocre, 90 pour cent des identifications étaient correctes. Ainsi, si l'on identifie facilement des visages connus, la comparaison de visages inconnus est difficile. Malgré l'arrivée des caméras vidéo numériques, dont la définition est bien supérieure à celle des caméras analogiques, les procédures d'identification à des fins de justice devront prendre en compte cette difficulté. Lorsque les sujets ne sont pas familiers, les procédures de reconnaissance automatique donnent de bien meilleurs résultats que la reconnaissance visuelle. Toutefois, ces procédures automatiques fonctionnent mal lorsque la qualité vidéo est médiocre.

Ainsi, les visages connus ne sont pas traités comme des images, mais de manière abstraite, ce qui permet une généralisation à différentes conditions d'observation, tels l'angle de vue ou la luminosité.



Les images utilisées pour la première série de tests. À gauche, une image fixe extraite d'une séquence vidéo et à droite, une photographie de bonne qualité.

## Derrière les barreaux

**D**epuis quelques années, le nombre de personnes emprisonnées a augmenté dans la plupart des pays occidentaux. Toutefois, les États-Unis battent le record : 668 prisonniers pour 100 000 habitants, presque autant que dans les pays de l'ex-Union soviétique. La criminalité n'est pourtant pas plus importante dans ce pays qu'en Europe occidentale (excepté pour les homicides, qui sont de deux à huit fois plus nombreux à cause de la facilité avec laquelle on achète une arme à feu aux États-Unis).

Il y a une trentaine d'années, la peur de la criminalité et du trafic de drogue a commencé à gagner la société américaine. Les hommes politiques se sont alors empressés de promettre qu'ils mettraient sous les verrous tous les criminels. Pour ne citer que les plus récents, les présidents Ronald Reagan et George Bush ont mis en œuvre des mesures répressives, déclarant notamment « la guerre à la drogue ». Même William Clinton, qui appartient pourtant au Parti démocrate, traditionnellement moins sévère, a cautionné la peine de mort et, comme président, a signé un projet de loi anti-criminalité qui demandait plus de prisons et un accroissement des peines minimales. Les gouverneurs d'un grand nombre d'États ont aussi signé des lois plus répressives, notamment à l'égard des récidivistes. Les officiers locaux, policiers, magistrats instructeurs et juges, qui prennent la plupart des décisions

courantes à propos des incarcérations, ont été fortement influencés par ces discours et par ces mesures sécuritaires : de plus en plus, ils ont choisi l'emprisonnement des délinquants.

Les peines, déjà longues par rapport

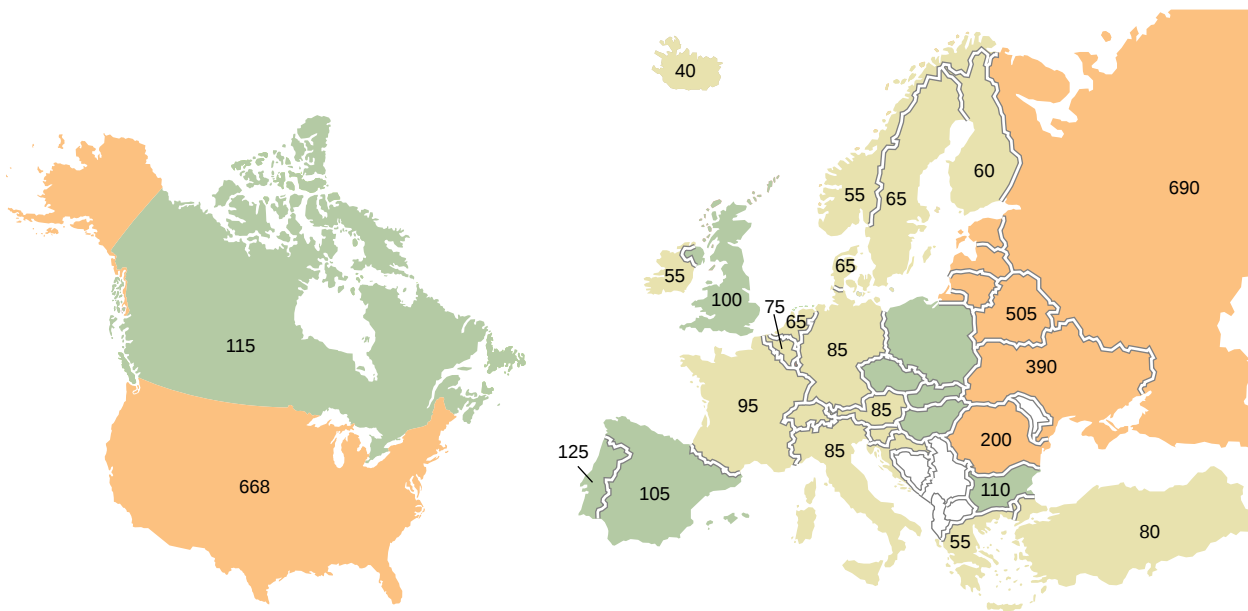
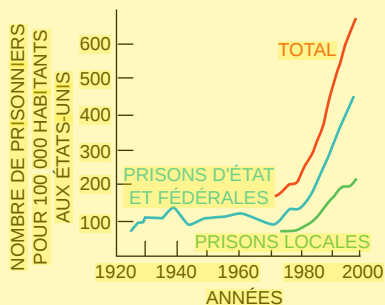
à celles appliquées en Europe occidentale, se sont donc allongées. Le nombre de personnes emprisonnées a été multiplié par cinq entre 1972 et 1988, où il a atteint 1,8 million. La majorité des condamnés de ces dernières années ont commis des délits sans violence, telle la possession de drogue, qui ne sont pas punis par de longues peines de prison dans les autres pays occidentaux.

L'augmentation du nombre d'incarcérations s'est produite pendant que les atteintes aux biens des personnes diminuaient fortement et que le nombre de crimes violents baissait aussi. Pour autant, des sentences lourdes réduisent-elles la criminalité? Rien n'est prouvé.

En revanche, ce durcissement pénal, qui s'exerce particulièrement à l'égard des jeunes hommes noirs, a pour conséquence la plus visible la dislocation de la communauté noire. Une importante minorité d'adolescents, blancs et noirs, ont des comportements violents mais, vers 20 ans, la plupart des Blancs trouvent du travail et fondent une famille, tandis qu'une grande partie des Noirs n'ont pas d'emploi : ils ont plus de risques de rester, ou de devenir délinquants et d'aller en prison. Le système est aussi biaisé en défaveur des Noirs à propos de la drogue : bien que 13 pour cent seulement des consommateurs de drogue soient noirs, 74 pour cent des condamnations liées à la drogue concernent des Noirs. Un Noir adulte sur sept est privé de droit de vote suite à une condamnation criminelle.

Selon deux criminologues britanniques, les sociétés les moins égalitaires sont les plus sévères. L'emprisonnement est une « récompense négative », comparé à la récompense positive qu'est la richesse. Ce point de vue explique peut-être pourquoi les États-Unis ont une plus forte proportion de leur population en prison que les autres pays occidentaux, où les inégalités de revenus sont moindres, et pourquoi cette proportion a commencé à croître au début des années 1970, peu après que les différences de revenu ont commencé à se creuser.

Rodger DOYLE



POPULATION CARCÉRALE (POUR 100 000 HABITANTS)

MOINS DE 100 DE 100 À 199 PLUS DE 200 PAS DE DONNÉES