

Patricia M. Greenfield

Du rôle des jeux vidéos dans l'évolution des compétences cognitives

Du rôle des jeux vidéos dans l'évolution des compétences cognitives

Patricia M. Greenfield
Professeur de psychologie,
université de Californie, Los Angeles

La présentation ci-dessous ainsi que les intertitres et les notes en fin d'article sont de la rédaction.

Dans un important chapitre d'un livre¹ consacré à l'évolution à long terme du quotient intellectuel (QI) des populations (dit "effet Flynn"), Patricia M. Greenfield dont on connaît déjà les travaux expérimentaux sur l'influence des médias en général et notamment des jeux vidéos sur les acquis perceptifs et cognitifs, contextualise conceptuellement sa problématique : elle montre comment, aux Etats-Unis plus spécifiquement où elles sont particulièrement développées, les technologies de l'image ont contribué, avec d'autres facteurs valables pour toutes les cultures, à expliquer certains aspects de cet effet "Flynn".

Flynn (1984, 1987, 1994) s'intéressant au phénomène social de l'élévation du QI dans de nombreux pays au 20^{ème} siècle, a fait un constat apparemment paradoxal : soit une élévation mondiale des performances aux tests ne faisant pas intervenir le langage et une baisse concomitante (aux Etats-Unis) des résultats aux épreuves verbales SAT. S'appuyant sur de nombreux travaux relatifs aux effets des changements historiques² du milieu "écoculturel" et notamment aux progrès coordonnés de la technologie, de l'urbanisation et de la scolarisation – liés à d'autres facteurs importants comme le changement de la relation mère/enfant, l'omniprésence de certains objets dans l'environnement culturel et une meilleure alimentation –, Patricia M. Greenfield, cherche ici à mettre en évidence les mécanismes qui sont à l'origine de l'effet "Flynn".

Si l'on savait déjà que contrairement à ce qu'avance la théorie psychométrique traditionnelle, les tests d'intelligence (qu'ils soient verbaux ou visuels) ne sont pas universellement applicables, parce qu'il y a des différences interculturelles dans la définition de l'intelligence, on découvre

ici le rôle spécifique des jeux vidéos et plus généralement des médias électroniques dans le développement historique des performances aux épreuves visuelles et spatiales, alors que les performances aux épreuves verbales des tests d'intelligence n'augmentent pas dans les mêmes proportions.

Résultats aux épreuves non-verbales des QI : pourquoi cette élévation relativement importante ?

Aux Etats-Unis, une augmentation du QI (ne faisant pas intervenir le langage) d'au moins vingt-et-un points s'est produite entre 1918 et 1989 (Flynn, 1984, 1994), avec une progression particulièrement forte (près d'un demi-point par an) entre 1972 et 1989 ; alors que l'on constatait parallèlement une modeste progression du QI verbal en même temps qu'une diminution importante des résultats obtenus aux tests d'aptitudes verbales SAT. Pour expliquer l'élévation relativement importante des résultats aux épreuves non verbales, j'ai centré ma recherche sur la communication et les technologies de l'information : le cinéma, la télévision, les jeux vidéo, l'informatique. Depuis les débuts du cinéma dans les années 1920, les représentations graphiques et tridimensionnelles, utilisées par les médias, ont pris une importance croissante. La progression a d'abord été lente, au gré des inventions et de la diffusion des nouvelles technologies de la communication et de l'information. Le développement de l'environnement technologique ne met pas en jeu un seul média, à un moment en particulier, mais de nombreux médias dans une perspective à long terme. Je fais appel à des données expérimentales pour mettre en lumière l'effet des représentations graphiques et tridimensionnelles qui caractérisent notre environnement technologique sur le processus mental des utilisateurs. Les modes externes de représentation entraînent l'amélioration et le développement des modes internes qui eux-mêmes correspondent à des représentations requises pour leur traitement. Ce sont précisément ces modes internes qui sont sollicités par les tests des QI non verbaux.

Pour expliquer l'élévation récente des QI non verbaux, nous commencerons par présenter les jeux vidéo comme exemples pertinents dans notre étude. Ces jeux sont intéressants du

point de vue de l'effet " Flynn " parce qu'ils ont un taux de pénétration de plus de 90% aux Etats-Unis. Je montrerai comment ils développent des aptitudes de représentation visuelle, spatiale et graphique et comment ces aptitudes figurent en bonne place dans les tests de QI les plus connus. Bien que mes exemples soient essentiellement tirés des jeux vidéo d'action, de nombreux autres jeux électroniques populaires et des programmes informatiques font appel aux mêmes aptitudes cognitives perceptives.

Aptitudes spatiales et visuelles

Tetris est un puzzle dynamique dans l'espace. Il consiste à imbriquer des pièces qui tombent du haut de l'écran de l'ordinateur (voir fig.1). A l'aide d'un joystick ou de touches du clavier, le joueur doit orienter les pièces de manière à élever un mur sans jours en bas de l'écran. Okagaki et Frensch (1994/1996) ont fait des recherches sur les effets de *Tetris* sur la manipulation mentale des images dans l'espace, un type de tâche très couramment utilisé dans les tests de QI non verbaux. L'assemblage des pièces d'un puzzle est un exemple (voir fig.2). Dans leur expérience, six heures de pratique de *Tetris* ont amélioré les performances à plusieurs tests classiques papier-crayon semblables aux mesures des épreuves non verbales des QI. Il était demandé aux participants de désigner les pièces nécessaires à composer le grand triangle sur la gauche. Le test d'assemblage d'objets, qui fait partie de la batterie de tests de mesure de l'intelligence conçue par Wechsler pour les adultes et les enfants (Wechsler, 1981, 1991), fait appel à la manipulation et à l'assemblage de pièces de puzzle...

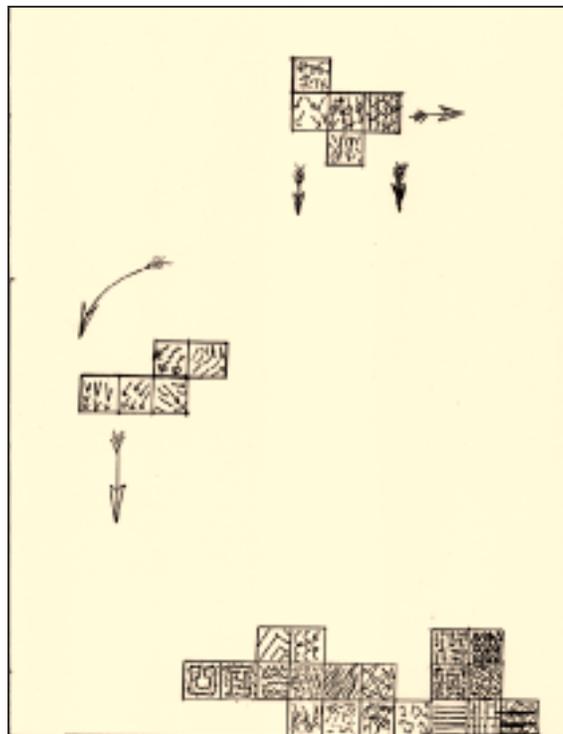


Figure 1. Représentation schématique d'un écran du jeu vidéo *Tetris* ; les flèches indiquent la direction du mouvement des pièces. Dans *Tetris*, les pièces de puzzle tombent du haut de l'écran (flèches descendantes) A l'aide d'un joystick ou de touches du clavier, le joueur contrôle l'orientation horizontale (flèches horizontales) et la rotation des objets (flèches incurvées). Le but est de remplir tous les espaces libres en bas de l'écran. Etant donné la disposition des cubes en bas de l'illustration, il est d'ores et déjà impossible de remplir tous les espaces libres du premier rang, mais il est encore possible de remplir ceux des deuxième et troisième rangs. (Dessin d'Abraham Seidman, 1996).

Les tests Block Design, que l'on trouve dans de nombreux tests de QI, y compris l'échelle de Wechsler pour les adultes et pour les enfants, et l'échelle d'intelligence Stanford-Binet pour les enfants, mettent en jeu des compétences d'assemblages de puzzle proches de celles qui sont améliorées par *Tetris*. Citons comme exemple l'épreuve d'analyse des formes du test Stanford-Binet. Si l'expérience montre que la pratique d'un jeu vidéo améliore les performances aux tests de puzzle, pourquoi n'améliorerait-elle pas les résultats des tests de QI ?

La manipulation dans l'espace de pièces de puzzle sur un écran d'ordinateur requiert et développe à la fois des modes internes de représentation dans l'espace que l'on

Patricia M.Greenfield

Du rôle des jeux vidéos dans l'évolution des compétences cognitives

peut appliquer aux tests papier-crayon. Ces modes de représentation dans l'espace sont parmi ceux évalués dans les tests de Q.I non verbaux.

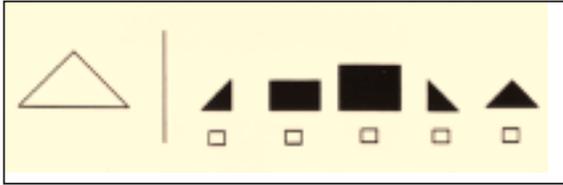


Fig. 2. Les résultats obtenus à ce test sont améliorés par la pratique de Tetris pendant 6 heures. Extrait de "Effects of Video Game Playing on Measures of Spatial Performance. Gender Effects in Late Adolescence" par L. Okagaki et P.A. Frensch, 1994, *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15, p. 40.

D'autres jeux vidéo populaires, y compris de plus anciens, utilisent encore d'autres aptitudes de représentation dans l'espace qui sont aussi évaluées dans les épreuves non verbales des QI. Tandis que le jeu vidéo *Tetris* et les tests d'assemblage de puzzle requièrent la manipulation de représentations bidimensionnelles dans l'espace, d'autres jeux et d'autres tests impliquent la manipulation mentale d'objets tridimensionnels représentés en deux dimensions sur un écran ou une feuille de papier. Il s'agit d'un niveau plus complexe de représentation mentale dans l'espace.

Ainsi, certains types de jeux vidéo d'action qui font appel à la navigation tridimensionnelle représentée requièrent ce type d'aptitudes. Dans le test présenté en figure 3, par exemple, le participant doit, mentalement, plier les dessins pour former des cubes et indiquer quel côté du dessin en deux dimensions toucherait le côté du cube hypothétique marqué d'une flèche.

On peut se demander si un jeu vidéo utilisant la navigation bidimensionnelle dans un espace en trois dimensions requiert les mêmes aptitudes que le pliage mental du papier. Dans une première approche de l'un de ces jeux, *L'Empire contre-attaque*, nous avons constaté une corrélation positive entre l'expertise dans ce jeu et les performances aux tests de pliage mental d'une feuille de papier (Greenfield, Brannon et Lohr, 1994/1996). Dans une deuxième étude expérimentale, nous avons cherché à savoir si la pratique du jeu a une influence sur les aptitudes

de repérage dans l'espace, requises pour le pliage mental (Greenfield, Brannon et Lohr, 1994/1996). L'expérience montre que la pratique relativement brève du jeu *L'Empire contre-attaque* n'a pas d'incidence sur le pliage mental du papier. Toutefois, nous avons constaté, par modélisation structurelle, que le niveau initial d'expertise à ce jeu, d'ailleurs très différent pour les femmes et les hommes, est lié aux performances aux tests de pliage mental...

En résumé, différentes aptitudes visuelles et spatiales développées par les jeux vidéo sont classiquement évaluées dans les épreuves non verbales des QI. Il en ressort que la popularité des jeux vidéo contribue effectivement à l'élévation historique du niveau des QI non verbaux. En effet, cette élévation s'est manifestée pendant les années où Flynn a constaté une progression plus rapide du QI aux Etats-Unis, entre 1972 et 1989.

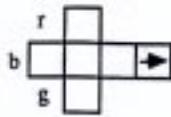
Représentation par l'image

Le cinéma, la télévision, les jeux vidéo et l'informatique privilégient la représentation par l'image ou analogique au détriment de la représentation symbolique ou numérique. Autrement dit, ces médias privilégient l'image par rapport à l'expression verbale. La distinction entre les représentations par l'image et les représentations symboliques est souvent utilisée dans les études du développement cognitif (Bruner, Olver et Greenfield, 1966). Pour les besoins de notre argumentation, l'importance de l'image dans ces supports de communication découle du fait que les épreuves non verbales des QI utilisent aussi l'image. L'expérience de ce moyen de communication a-t-il contribué à l'élévation du QI non verbal dans le temps ?

Below are drawings each representing a cube that has been "unfolded." Your task is to mentally refold each cube and determine which one of the sides will be touching the side marked by an arrow.

Example:

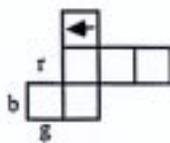
r=red
b=blue
g=green



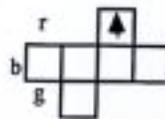
when folded



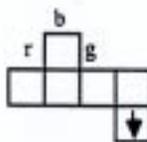
- a) red
- b) blue
- c) green
- d) none of the above



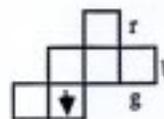
- a) red
- b) blue
- c) green
- d) none of the above



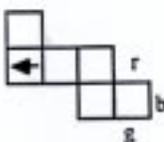
- a) red
- b) blue
- c) green
- d) none of the above



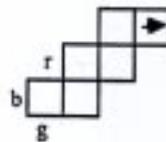
- a) red
- b) blue
- c) green
- d) none of the above



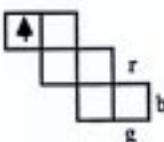
- a) red
- b) blue
- c) green
- d) none of the above



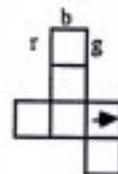
- a) red
- b) blue
- c) green
- d) none of the above



- a) red
- b) blue
- c) green
- d) none of the above



- a) red
- b) blue
- c) green
- d) none of the above



- a) red
- b) blue
- c) green
- d) none of the above

Fig. 3. A l'instar des jeux vidéo, le test du pliage mental requiert des manipulations actives de représentations bidimensionnelles d'un espace tridimensionnel. Extrait de "Two-dimensional Representation of Movement Through Three-Dimensional Space. The role of video Game Expertise", par P.M. Greenfield, C. Brannon et D. Lohr, 1994, Journal of Applied Developmental Psychology, 15, p. 91.

Une étude interculturelle menée à Los Angeles et Rome a fourni des résultats expérimentaux qui tendent à répondre à cette question (Greenfield et al., 1994/1996). Nous avons pu démontrer que la pratique d'un jeu électronique peut déplacer l'expression du verbal au non verbal. On a demandé à des étudiants d'écrire leurs réponses à un test papier-crayon de compréhension d'un film d'animation re-

présentant le fonctionnement d'un circuit électrique... Une séquence particulière du film est présentée, mais rien n'est expliqué aux participants. On leur demande simplement d'observer l'animation et d'en déduire ce qui se passe afin de pouvoir répondre à des questions qu'on leur posera par la suite. Après avoir visionné la petite animation, les participants font un test de compréhension papier-crayon

Patricia M.Greenfield

Du rôle des jeux vidéos dans l'évolution des compétences cognitives

sur ce qu'ils viennent de voir... Les résultats montrent que les participants utilisent trois modes différents de représentation pour communiquer leurs réponses. Ces trois modes sont la communication verbale, la communication non verbale et la communication mixte...

Le test de compréhension papier-crayon a été donné dans des contextes différents, dont deux sont d'un intérêt particulier pour notre étude : certains auront pratiqué le jeu de mémoire *Concentration* sur un écran d'ordinateur et d'autres le même jeu de mémoire en présentation classique sur plateau cartonné. Le jeu consiste à trouver des paires identiques de nombres. Dans les deux versions, les nombres cachés derrière des "portes" sont disposés sur une grille. Dans la version informatique, les portes virtuelles sont ouvertes à l'aide d'un joystick qui contrôle un curseur en forme de main... Dans la version sur plateau, les portes s'ouvrent manuellement ; pour cette raison, cette version est baptisée version mécanique.

Ce qui nous intéresse dans cette expérience, c'est que les participants avaient tendance à plus communiquer par l'image et l'expression non verbale leur compréhension du film animé, sur le circuit électrique, après avoir joué au jeu de mémoire sur écran informatique. Inversement, leur expression était plus verbale après avoir joué sur la version mécanique. Le support informatique est un facteur décisif. Cette constatation est importante pour expliquer l'élévation des résultats des QI. Les images et les diagrammes sont à la base de toutes les épreuves non verbales. Si la technologie informatique entraîne l'utilisation plus courante d'un style de représentation non verbal, il s'ensuit logiquement que les résultats aux épreuves non verbales des QI s'améliorent.

Les conclusions de l'étude interculturelle confirment notre thèse. Avant d'être exposé à tout traitement expérimental, les étudiants de Rome avaient recours à des représentations à prédominance symboliques, contrairement aux étudiants de Los Angeles qui utilisaient surtout l'image. Cette différence était importante d'un point de vue statistique. Nous formulons l'hypothèse que cette différence s'explique par une plus large diffusion des moyens informatiques aux Etats-Unis qu'en Italie (à la fin des années 1980). Cette étude interculturelle laisse à penser qu'un environnement quotidien caractérisé par la présence des nouvelles technologies

informatiques a des effets sur les aptitudes de la population. L'étude expérimentale décrite plus haut et l'étude interculturelle suggèrent que l'usage d'images et de supports non verbaux peut avoir un impact sur les habitudes de représentation. Il est donc vraisemblable et logique qu'une partie de cet effet se répercute sur les épreuves non verbales des tests d'intelligence.

La dimension culturelle des représentations visuelles : l'exemple des matrices.

On peut se demander pourquoi le "Raven" est si sensible à la culture. C'est le test le plus souvent employé pour démontrer les grandes progressions historiques au QI qui ne font pas intervenir le langage (Flynn 1984,1987). Il a été conçu pour être "culture free". Une terminologie plus récente l'a qualifié "culture fair" et de "culture reduced". Le fait est que tous ces qualificatifs sont mal appropriés, car le "Raven" est un genre éminemment conventionnel et culturel.

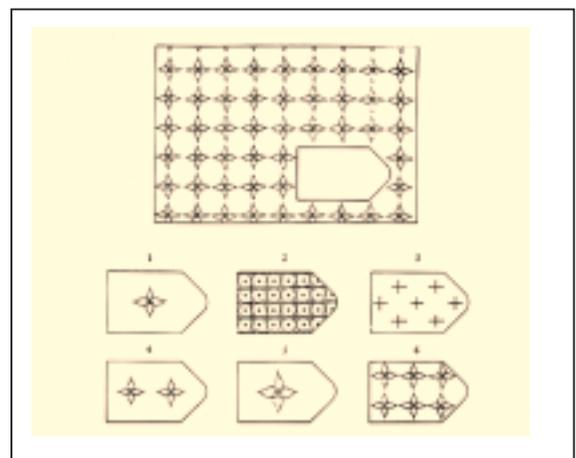


Fig. 4. Exemple d'un item simple du test Raven Progressive Matrices. Parmi les six figures du bas du schéma, le participant doit sélectionner celui qui s'insère logiquement dans la matrice représentée au-dessus. Figure A5 du test Raven. Progressive Matrices par J.C. Raven.

Du rôle des jeux vidéos dans l'évolution des compétences cognitives

Patricia M.Greenfield

La matrice est une forme de représentation visuelle très dépendante de la culture. Pour résoudre des problèmes de matrice, il faut comprendre leur cadre complexe de représentation. La figure 4 présente un exemple simple d'un item de Raven. Pour le résoudre, ou pour résoudre tout autre item de ce type, il faut savoir que les matrices sont organisées en colonnes et en lignes. Elles présupposent beaucoup plus qu'une "vague connaissance de certaines formes simples" (Flynn, 1994, p. 620).

L'exemple suivant (fig. 5) est un item plus complexe, développé par Carpenter, Just et Shell (1990) pour ressembler aux items du Raven. Il illustre l'utilisation d'un savoir conventionnel requis par le test. Il demande la compréhension d'une relation d'ordre entre les colonnes et les lignes ainsi que la connaissance spécifique des opérations mentales nécessaires pour réaliser le test matriciel. Cet item utilise l'addition (Carpenter et al.,1990) : celle des parties noires des dessins de chaque ligne de gauche à droite donne les figures de la colonne de droite, tandis que celle des parties noires des dessins de chaque colonne de haut en bas donne le figure de la dernière ligne. En réalité, il existe cinq règles susceptibles de produire toutes les réponses aux items de matrices (Carpenter et al., 1990). La compréhension de ces règles est culturelle. Rien dans les matrices elles-mêmes n'indique quelles opérations il faut effectuer.

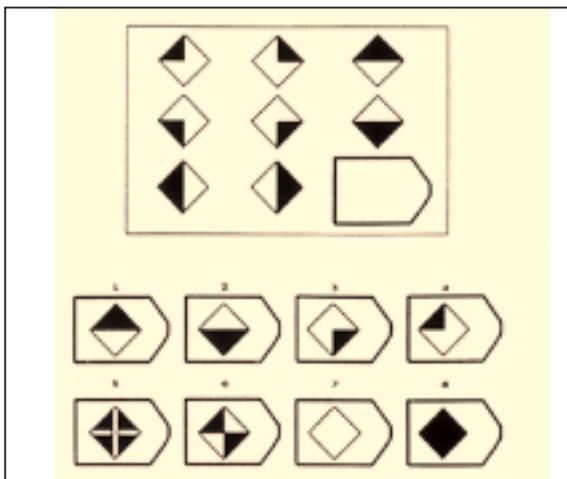


Fig. 5. Exemple d'un item de matrice d'addition. La bonne réponse est 8. "What One Intelligence Test measures : A Theoretical Account of the Processing in the Raven Progressive Matrices Test", par P.A. Carpenter, M.A. Just et P. Shell, 1990, *Psychological Review*, 97, p. 409.

Il ressort de cette étude que la compréhension des matrices est un fait de socialisation et l'objet d'un apprentissage dans un environnement culturel particulier : l'école. J'en veux pour preuve les recherches effectuées à Nabenchauk, dans une communauté Maya Zinacantec du Mexique. Les premières matrices furent introduites dans cette communauté agricole par les institutrices sous la forme de modèles de broderies au point de croix sur papier graphique. Un exemple plus récent est présenté en figure 6.



Fig. 6. Motif au point de croix reproduit sur papier graphique. Le premier type de matrice utilisé par les Maya Zinacantec, Chiapas, Mexique.

Actuellement, notre recherche montre une relation statistiquement significative entre l'utilisation de ces modèles (ou leur non utilisation) et la scolarisation. Les femmes qui sont allées à l'école pendant quelques années utiliseront plus fréquemment ces modèles de broderie ou de tissage que celles qui n'auront jamais fréquenté l'école. A noter cependant que la seule matrice connue dans le milieu culturel Zinacantec n'implique pas de relations d'ordre entre les colonnes et les lignes. La matrice est utilisée simplement pour indiquer les positions relatives des points et sert à transférer le modèle

Patricia M.Greenfield

Du rôle des jeux vidéos dans l'évolution des compétences cognitives

du papier au textile, brodé ou tissé. Il s'agit de la forme la plus simple de matrice. Elles peuvent néanmoins servir de base cognitive pour les matrices ordonnées qui seraient présentées plus tard.

La relation enseignement scolaire et modèles de points de croix parmi les Mayas Zinacantec suggère que, d'un point de vue historique, dans la société américaine, les progrès de l'alphabétisation (qui s'est poursuivie au XXe siècle) auraient permis d'améliorer les résultats obtenus au "Raven". De plus, un niveau scolaire élevé semble être nécessaire pour réussir les matrices complexes du "Raven" qui combinent plusieurs règles. Ombredane (1956, cité dans Wober, 1975) rapporte une étude menée en Afrique qui a montré des différences de résultats au "Raven" entre des personnes ayant fréquenté l'école après l'âge de 12-13 ans et d'autres qui n'ont pas été scolarisées aussi longtemps. Cette étude pourrait confirmer la réalité de l'effet "Flynn" pour des périodes particulières dans différents pays au moment de l'extension de l'enseignement secondaire. Par exemple, on a connu une multiplication par dix des taux de scolarisation dans l'enseignement secondaire aux Etats-Unis entre 1900 et 1930 (Encyclopaedia Britannica, 1972).

De plus, l'utilisation des matrices s'est généralisée ces dernières années aux Etats-Unis et dans d'autres pays avancés à cause de l'informatique. Un bon exemple est l'utilisation de tableurs tels que Excel. Ces programmes sont des matrices, organisées en colonnes et lignes, que l'utilisateur remplit comme il veut. Ces programmes requièrent évidemment des utilisateurs qu'ils se représentent mentalement les données sous forme de matrice. Ils sont en même temps l'occasion de pratiquer ces formats de présentation.

Du cinéma au jeu vidéo : déplacement de la perspective visuelle

Certains tests qui consistent à déplacer une perspective font aussi appel à une aptitude visuelle. Il convient de distinguer deux points principaux concernant cette aptitude. Tout d'abord, ces tests font appel à des connaissances et des conventions spécifiquement culturelles pour la représentation de données dans l'espace. La figure 7 présente un item de représentation dans l'espace qui demande d'imaginer un déplacement de la perspective. Dans

l'exemple tiré du test d'aptitude Guilford-Zimmerman, il faut d'abord identifier un réveille-matin présenté à l'envers sur la gauche, le faire mentalement tourner d'un quart de tour vers la droite, comme l'indique le cercle comportant une aiguille, et enfin faire correspondre la perspective qui en résulte avec l'une des cinq figures présentées à droite.

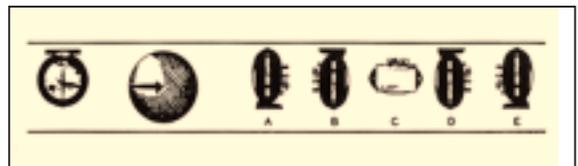


Fig. 7. Item extrait de l'étude sur les aptitudes de Guilford-Zimmerman. Visualisation dans l'espace. Extrait de "Further Evidence of Sex-Linked Major-Gene Influence on Human Spatial Visualizing Ability" par R.D. Bock et D. Kolakowski, 1973, *American Journal of Human Genetics*, 25, p. 2.

Cet item est très dépendant de la culture. Notez qu'il faut savoir à quoi ressemble la face arrière d'un réveille-matin. Il faut aussi connaître la représentation visuelle symbolique de la flèche, savoir que cette flèche ne représente pas une direction horizontale sur un plan mais plutôt une rotation dans la troisième dimension.

Le deuxième point est que cette aptitude culturelle, par laquelle on opère un changement mental de perspective, est à la fois utilisée et cultivée par les technologies culturelles, les films et les jeux vidéo. Comparez le test présenté en figure 7 et celui de la figure 8. Le second est extrait d'un test de déplacement de la perspective visuelle, un test dont on a montré qu'il était lié à la compréhension des techniques du montage cinématographique (Salomon, 1979). Les techniques servent à montrer différentes vues d'une scène ; un exemple classique est le plan en contre-champ montrant en deux plans successifs la réaction d'un personnage à la scène qui précède.

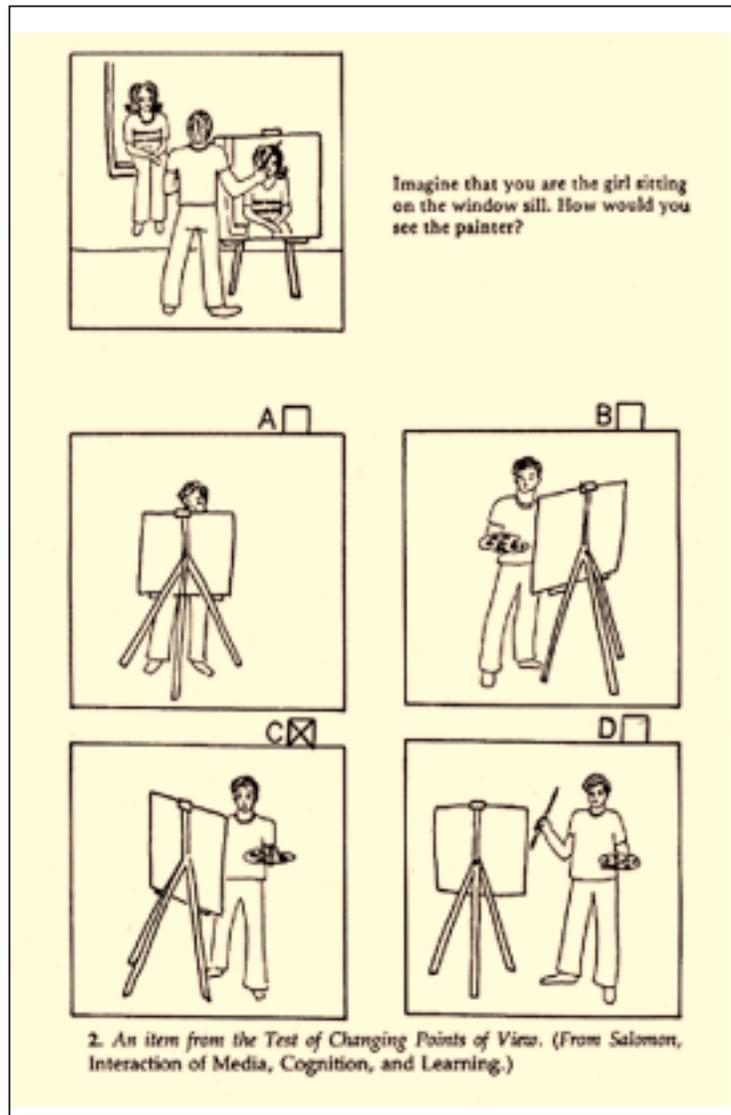


Fig. 8. Imaginez que vous êtes la jeune fille assise sur le rebord de la fenêtre. Comment verriez-vous le peintre ?

Item du test sur les changements de perspective. Extrait de "Interaction of Media Cognition and Learning" (p. 164), par G. Salomon, 1979, San Francisco : Jossey-Bass.

Les jeux vidéo exigent et développent encore plus que le cinéma des aptitudes de perception des perspectives. Ils incitent encore plus à la compréhension des changements de perspective (ou de toute autre convention visuelle), car il est impossible de jouer si on ne les comprend pas. Le joueur doit non seulement comprendre le fonctionnement des changements de perspectives, mais il doit aussi activement les coordonner pour jouer. Dans le domaine de l'informatique, la représentation des

changements de perspective et la coordination de plans successifs ne se limite pas aux jeux vidéo. Ce sont des composantes visuelles couramment utilisées dans les logiciels de dessin assisté par ordinateur pour des programmes aussi répandus que Adobe Photoshop. Certaines professions, comme l'architecture ou la photographie ont toujours supposé la représentation et la compréhension des changements de perspective, que ce soit sur support informatique ou sur plan. Aujourd'hui, cette aptitude acquiert

Patricia M.Greenfield

Du rôle des jeux vidéos dans l'évolution des compétences cognitives

une importance fonctionnelle générale. Je pense aux techniques d'imagerie médicale telle que l'échotomographie dont les clichés sont lus par les médecins et les spécialistes, mais qui sont aussi vus par la population en général aux Etats-Unis et dans d'autres pays aux technologies avancées.

Comment expliquer les résultats aux différentes épreuves verbales ?

Revenons maintenant à l'élévation modeste des QI verbaux que l'on a constatée en même temps qu'un déclin des résultats aux tests d'aptitude verbale SAT. Commençons par examiner le rôle que joue le vocabulaire dans ce phénomène qui semble être paradoxal. Le vocabulaire est l'un des éléments les plus déterminants pour les résultats aux tests de QI verbaux et aux SAT. Ma première hypothèse est que la télévision entraîne une légère progression globale du niveau du vocabulaire de base dans la population (QI verbaux), mais le déclin de la lecture pour le plaisir (Beentjes & Van der Voort, 1988 ; Duchheim, 1993) a fait baisser le niveau du vocabulaire littéraire requis pour les épreuves verbales SAT. Ma deuxième hypothèse est que les structures grammaticales dépendantes du contexte, très sollicitées par la télévision et le téléphone, diffèrent des structures indépendantes du contexte qui sont cruciales pour la réussite aux épreuves verbales SAT. Ma troisième hypothèse est que la nature même de la littérature est transformée par les médias électroniques.

Développement du vocabulaire

Il est prouvé que la télévision, en tant que mass-média, permet l'apprentissage du vocabulaire. Toutefois, il s'agit d'un vocabulaire de base assez limité. En enquêtant auprès d'enseignants, Healy rapporte que "à moins que les étudiants lisent beaucoup par eux-mêmes, l'acquisition du vocabulaire ralentit vers le milieu de l'école élémentaire, et stagne à peu près au niveau du langage utilisé à la télévision ." (1990, p.100)

De même, le vocabulaire utilisé dans les tests de QI tels que ceux de Wechsler est relativement limité. Cela n'est cependant pas vrai du vocabulaire utilisé pour les tests d'aptitudes verbales SAT qui est plus littéraire. Nous

avons comparé la liste des mots à définir dans le subtest du WAIS-R (Wechsler, 1981) avec le vocabulaire de la section antonymes des tests SAT. Les difficultés présentées par les deux listes sont très différentes. Le WAIS-R comporte les mots "lit" et "bateau" (qui servent d'exemple) jusqu'à des items plus difficiles comme "véhément" ou "fallacieux" (items de simulation). Le sub-test des antonymes des épreuves d'aptitude verbale SAT est beaucoup plus difficile. Il va de "fertile" à "impassible" et "discourir". Les mots du WAIS-R sont plus utilisés à la télévision que ceux du SAT.

Cette analyse est confirmée par la recherche. Dans le cadre d'un enseignement de qualité constante, Glenn(1994) a constaté un déclin du vocabulaire entre 1974 et 1990. Ce déclin est associé à celui de la lecture de journaux et d'autres sources écrites. Il s'explique par le fait que la télévision a détrôné la lecture.

Grammaire

Les tests d'aptitudes verbales SAT requièrent l'analyse de textes tirés de la littérature et des écrits scientifiques. La télévision prépare mal les téléspectateurs à la syntaxe complexe de ces textes. Les programmes de télévision pour enfants utilisent des phrases beaucoup plus simples et un nombre plus restreint de phrases complexes que les livres pour enfants (Fasick, 1973). Des comparaisons du même genre peuvent être faites entre les livres et les émissions pour les adultes et révèlent les mêmes schémas.

L'occurrence relativement fréquente des phrases incomplètes à la télévision a des conséquences pour un test de type SAT qui évalue l'utilisation d'un langage décontextualisé. Les passages de lecture et compréhension proposés dans ce test sont décontextualisés en ce sens que toutes les informations nécessaires pour répondre aux questions sont contenues dans le passage. Si les testés utilisent des connaissances extérieures pour répondre aux questions, les réponses risquent d'être erronées. Le langage de la télévision est contextualisé, c'est-à-dire que comme dans une conversation face à face, les propositions ou idées communiquées par des phrases incomplètes sont complétées par les données visuelles.

La communication contextualisée de la télévision en tant

que média visuel se manifeste par une fréquence élevée de références vagues, l'utilisation de pronoms ou de termes généraux de référence sans antécédents qui définissent le référent. A la télévision, le contexte visuel fournit souvent ce type d'information. A la radio ou dans la presse, où la communication est verbale, le message linguistique doit se suffire à soi seul.

Il est également prouvé que ce phénomène a un effet cognitif sur le spectateur. Nous avons mené une étude expérimentale qui consistait à comparer les souvenirs qu'avaient des enfants d'école primaire d'émissions vues à la télévision et écoutées à la radio (Greenfield et Beagles-Roos, 1988). Le souvenir d'une histoire vue à la télévision faisait naître des références plus vagues (à savoir l'utilisation de pronoms "il", "elle", "lui", sans spécification préalable du référent) que ne le faisait le souvenir de la même histoire entendue à la radio. C'est toujours le même mécanisme à l'œuvre : le sujet laisse la mémoire d'une image dire une partie de l'histoire (même si on lui a précisé que la personne à qui il raconte l'histoire ne l'a pas vue). Notre hypothèse est que ce mode de communication de l'information a un effet négatif sur les performances aux épreuves de compréhension des tests d'aptitudes verbales SAT. Ces passages doivent être compris sans référence à aucune image extralinguistique.

Les médias modernes et électroniques ont pris le dessus sur les moyens de communication plus traditionnels. Ce faisant, ils donnent la préséance au langage contextualisé. L'exemple le plus frappant est la disparition de la lettre au profit de l'appel téléphonique et maintenant le courrier électronique. Dans une conversation téléphonique en particulier, les phrases d'une personne sont, par convention, terminées par son interlocuteur qui utilise le contexte ménagé par la première personne pour éviter les répétitions. Dans une lettre, les phrases sont forcément complètes. Dans les courriers électroniques, les réponses contiennent souvent le message d'origine et reposent sur son contexte. Par exemple, je réponds souvent à un message électronique suggérant une action par un péremptoire "d'accord". L'importance de ces nouvelles formes de communication ainsi que le déclin concomitant de la rédaction de lettres conduisent à une pratique générale de la

communication verbale contextualisée et moins d'entraînement à la communication décontextualisée.

En résumé, la télévision élève légèrement le niveau général du vocabulaire, mais avec le déclin de la lecture, pour le plaisir, d'ouvrages purement littéraires et la généralisation d'une littérature populaire inspirée de la télévision, le vocabulaire requis pour les épreuves verbales SAT n'est pas développé. De plus, la télévision, le téléphone et le courrier électronique développent l'usage d'un langage contextualisé, alors que la rédaction de lettres développe le langage décontextualisé (Greenfield, 1972) requis par le test d'aptitude verbale SAT. D'un point de vue historique, la télévision prend sans cesse plus d'importance depuis les années 1940. Le téléphone est né à la fin du XIXe siècle. L'importance relative de l'écrit décline depuis l'avènement de ces deux technologies, en particulier la lecture pour le plaisir d'ouvrages purement littéraires et la rédaction de lettres.

Conclusion

Avec le développement des nouveaux modes de communication technologiques et visuels, nous avons connu une évolution dans l'importance relative des supports écrits par rapport aux supports visuels. Cette évolution s'est faite au détriment de l'écrit et à l'avantage des images et des représentations graphiques. Elle s'est traduite par l'instauration du modèle de l'effet "Flynn" qui démontre une plus grande élévation historique des performances aux épreuves visuelles et spatiales qu'aux épreuves verbales des tests d'intelligence. Pour ce qui concerne les Etats-Unis, la place accordée à ces technologies est compatible avec la découverte récente de Flynn d'une élévation significative du QI entre 1972 et 1989. En d'autres termes, l'effet "Flynn" s'est accéléré durant cette période. Cette élévation est conforme à mes prévisions. Du fait de son interactivité, je m'attendais à ce que la technologie informatique, qui est devenue un mass-média au cours de cette période, amplifie l'effet "Flynn" sur les tests visuels. Contrairement au cinéma, l'informatique fait constamment intervenir des réponses et des échanges qui devraient accélérer le développement des compétences visuelles qu'elle requiert. Enfin, je pense que la complexité des compétences

Patricia M.Greenfield

Du rôle des jeux vidéos dans l'évolution des compétences cognitives

visuelles, nécessitées et suscitées par la pratique des jeux vidéo actuels – *Earthsiege* par exemple, où on doit imaginer les scènes à partir de plusieurs points de vue, à savoir les robots et les avions... – a de beaucoup dépassé les niveaux de difficulté des épreuves non verbales des tests de QI. L'analyse présentée ici conduit à la conclusion que les épreuves non verbales des tests de QI sont davantage, et non pas moins, liées à la culture, que les épreuves verbales. Evidemment, on savait cela depuis les années 1950, essentiellement grâce à des recherches menées en Afrique (voir Wober, 1975, excellent résumé des recherches sur les tests d'aptitudes en Afrique). Pourquoi est-ce ainsi ? Parce que d'une part les épreuves verbales sont traduites, et donc adaptées, et d'autre part les épreuves non verbales conservent leur propre langage fait de conventions visuelles. Comme je l'ai dit, même l'expression "culture reduced" est mal appropriée pour les épreuves visuelles telles que celles du "Raven Progressive Matrices".

Si les QI s'élèvent, en devient-on plus intelligents pour autant ?

Voici une question importante posée par Flynn (1984, 1987, 1994). Je dirais "oui, mais de manière très spécifique", comme l'illustrent chaque jour des exemples fournis par les génies de l'informatique qui font des prouesses dans leur domaine. Il faut aussi parler des bonds en avant dans la création. La découverte récente d'un muscle dans la mâchoire par un dentiste est un exemple. Comment le docteur Gary Hack est-il parvenu à découvrir quelque chose de nouveau là où l'on croyait tout connaître, en l'occurrence l'anatomie humaine ? Voici sa réponse :

"Les livres d'anatomie enseignent une manière de dissection très précise de cette zone, à savoir par le côté de la tête et derrière l'œil. En procédant ainsi, il est impossible de comprendre cette structure. Il faut partir de la face pour la saisir et c'est une démarche totalement nouvelle. Si vous gardez l'esprit ouvert et que vous vous autorisez à voir différemment, des approches nouvelles vous permettent de discerner des choses que personne n'avait vues auparavant." (*All things considered*, 1996).

Le dialogue qui précède indique que la découverte étonnante d'un nouveau muscle de la mâchoire procède du

développement d'aptitudes liées à la vision en perspective. Ces mêmes aptitudes sont nécessaires pour regarder un film ou la télévision... ainsi que dans les jeux vidéo et les applications logicielles de CAO ou Adobe Photoshop. Vraisemblablement, la pratique des jeux vidéo et des logiciels utilisant les déplacements de perspectives devrait permettre une socialisation cognitive. Ainsi, au cours de cette socialisation, les utilisateurs s'approprient-ils les outils logiciels au point qu'ils deviennent des outils d'apprentissage. Ces outils, une fois intégrés par les utilisateurs, ouvrent la voie de nouvelles découvertes... telles que celle du Docteur Hack³.

Références bibliographiques

- "All things Considered", 1996, February 14 In *NPR Fax Service*, n°025, p. 2-3.
- Ball, S. & Bogatz, G. (1970). *The first year of Sesame St.*, Princeton, NJ, Educational Testing Service.
- Bruner, J. S., Olver, R. R., & Greenfield, P. M. (1966), *Studies in cognitive growth*. New York, Wiley.
- Carpenter, P.A., Just, M. A. & Shell, P. (1990), "What one intelligence test measures : A theoretical account of the processing in the Raven Progressive Matrices", *Test Psychological Review*, 97, p. 404-431.
- Flynn, J. R. (1984), "The mean IQ of Americans : massive gains 1932-1978", *Psychological Bulletin*, 95, p. 29-51.
- Flynn, J. R., (1987), "Massive IQ gains in 14 nations : what IQ tests really measure", *Psychological Bulletin*, 101, p. 171-191.
- Flynn, J. R. (1994), "IQ gains overtime". In R. J. Sternberg (Eds.), *Encyclopedia of human intelligence* (p. 617-623), New York, Macmillan.
- Glenn, N. D. (1994), "Television watching, newspaper reading, and cohort differences in verbal ability", *Sociology of Education*, 67, p. 216-230.
- Greenfield, P. M. (1972), "Oral or written language : the consequences for cognitive development in Africa, the United States and England", *Language and Speech*, 15, p. 168-178.
- Greenfield, P. M. (1984), *Mind and media*, Cambridge, CA, Harvard University Press.
- Greenfield, P. M. & Beagles-Roos, J. (1988), "Radio vs

Du rôle des jeux vidéos dans l'évolution des compétences cognitives

Patricia M.Greenfield

television : their cognitive impact on children of different socioeconomic and ethnic groups", *Journal of Communication*, 38 (2), p. 71-92.

Greenfield, P. M., Brannon, C., & Lohr, D., (1994), " Two-dimensional representation of movement through three-dimensional space ", *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15, p. 87-103 .

Greenfield, P. M., Camaioni, L., Ercolani, P., Weiss, L., Lauber, B.A. & Perucchini, P. (1994), " Cognitive socialization by computer games in two countries : inductive discovery or mastery of iconic code ?" *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15, p. 59-85.

Okagaki, L. & Frensch, P.A., (1994), " Effects of video game playing on measures of spatial performance : Gender effects in late adolescence ", *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15, p. 33-58.

Ombredane, A. (1956), *Etude psychologique des Noirs Asalampasu. I. Le comportement intellectuel dans l'épreuve du Matrix-Couleur*. Mémoires de l'Académie Royale des Sciences Coloniales. 1ère Classe, 6, fasc.3.

Rice, M.L., Huston, A.C., Truglio, R., & Wright, J.C. (1990), " Words from Sesame St. : learning vocabulary while viewing ", *Developmental Psychology*, 26, p. 421-428.

Salomon, G. (1979), *Interactions of media, cognition and learning*, San Francisco: Jossey-Bass. Encyclopaedia Britannica, Inc.

Wechsler, D., (1981), *WAIS-R manual*, Cleveland, The Psychological Corporation.

Wechsler, D., (1991), *WISC-III manual*, Cleveland, The Psychological Corporation.

Wober, M., (1974), "Towards an understanding of the Kiganda concept of intelligence ", In J.W. Berry & P.R. Dasen (Eds.), *Culture and cognition*, London, Methuen.

Wober, M., (1975), *Psychology in Africa*, London, International African Institute.

Notes :

1. Ce texte reprend pour l'essentiel – et à l'exception de certaines figures relatives à des expérimentations commentées - la seconde partie du chapitre de l'auteur intitulé "The cultural Evolution of QI" (In U. Neisser (éd.), *The Rising Curve : Long Terme Gains in QI and Related Measures*. (pp. 81-123), Washington, DC : American Psychological Association). Ce texte a été agréé par Patricia M. Greenfield qui avait eu l'amabilité de permettre à Geneviève Jacquinet (qui est aussi responsable des intertitres) de choisir les éléments les plus pertinents par rapport aux thèmes du dossier. Qu'elle en soit encore vivement remerciée.

2. Changements que Patricia M. Greenfield développe dans son livre mais qui ne sont pas repris ici.

3. Dans la conclusion finale du chapitre, Patricia M. Greenfield souligne que l'effet "Flynn" est un exemple de l'évolution historique de l'intelligence phénotypique culturelle et de préciser : " Il ne s'agit pas de l'évolution de "l'intelligence générale", car celle-ci s'exprime au travers d'une culture spécifique. La culture utilise l'intelligence générale et en fait quelque chose de spécifique. "