

des formes d'intelligence des enfants, et qu'elle aide à imaginer des méthodes pour motiver les élèves et les étudiants. Aujourd'hui, des écoles, des classes, des programmes, des textes, des logiciens sont adaptés aux différentes formes d'intelligence. Dans l'ensemble, cette initiative a prouvé son succès : des étudiants ont retrouvé une vie intellectuelle motivante. Malheureusement, l'idée initiale a parfois été détournée : j'ai vu des matières enseignées de huit façons différentes, et j'ai vu des écoles qui recherchaient les formes de l'intelligence par des batteries de nouveaux tests.

La théorie des intelligences multiples est plutôt un outil qu'un objectif en soi. C'est seulement quand l'éducation s'est fixé des objectifs que la théorie aide à les atteindre. Je crois que des écoles devraient s'efforcer de développer des individus d'un certain type – ayant le sens civique, sensibilisés aux arts. Elles devraient aussi approfondir les matières essentielles pour que les étudiants terminent leurs études avec un bagage suffisant. Les premiers essais de programme et d'évaluation fondés sur la théorie des intelligences multiples, comme le *Projet Spectrum* de l'Université Tufts, se sont révélés très prometteurs. (Dans ce projet, une quinzaine d'activités sont proposées aux enfants, chacune orientée vers une forme d'intelligence particulière ou vers un ensemble de formes d'intelligence.)

Le futur de l'intelligence multiple

Le débat lancinant sur l'existence d'une ou de plusieurs intelligences n'est pas près d'être clos ; il ne s'éclairera qu'à trois conditions. Tout d'abord, les psychologues devraient élargir leur vue de l'intelligence aux aptitudes humaines quantifiables, sans confondre l'intelligence avec d'autres qualités comme la créativité, la sagesse ou la moralité. L'élargissement de l'intelligence doit toutefois rester descriptif. J'admets la notion d'intelligence émotionnelle lorsqu'elle correspond à la capacité d'évaluer une information relative à sa propre vie émotionnelle ou à celle d'un autre. Ainsi, je suis d'accord avec Daniel Goleman, psychologue et reporter au *New York Times*, quand il signale l'importance

de l'empathie (la faculté de percevoir ce que ressent autrui) comme composante de l'intelligence émotionnelle, mais je ne le suis pas quand il met l'altruisme dans cette même catégorie : l'aptitude à déceler la souffrance d'autrui n'est pas équivalente à celle qui consiste à décider de lui venir en aide ; un individu sadique pourrait utiliser sa compréhension d'autrui pour faire souffrir.

Deuxièmement, la psychologie devra abandonner les tests classiques, où il s'agit de répondre rapidement à des questions, et revenir aux manifestations de la vie réelle, exploitables par des simulations. Au début du siècle, la psychologie a progressé en proposant des tests composés de questions simples (par exemple, répéter des nombres à l'envers), afin d'explorer des aptitudes ou des habitudes importantes. Aujourd'hui, les systèmes informatiques permettent de tester les individus dans des situations complexes, de voir comment ils raisonnent, discutent, analysent des données, critiquent des expériences, exécutent des travaux d'art, etc. Autant que possible, nous devrions entraîner les étudiants à ces activités valorisantes, et nous devrions estimer la qualité de leur exécution en conditions réelles.

Troisièmement, la notion d'intelligence multiple pourrait servir de base à une pédagogie et à une évaluation plus efficaces. J'apprécie peu les systèmes éducatifs qui consistent simplement à «entraîner» les intelligences ou à les utiliser de façon superficielle (par exemple, comme chanter les tables de multiplication ou écouter une cantate de Bach durant un travail de géométrie). Le pouvoir éducatif des intelligences multiples n'est réellement mis à profit que si les diverses aptitudes sont directement utilisées lors de l'apprentissage.

En pratique, comment s'y prendre ? Examinons trois exemples : la théorie de l'évolution (exemple de vérité scientifique), la musique de Mozart (exemple de beauté artistique) et l'holocauste (exemple d'immoralité dans l'histoire récente). Pour chaque exemple, on pourrait présenter le sujet aux étudiants de plusieurs façons, qui feraient appel à différentes formes d'intelligence ; on peut notamment rendre les thèmes enseignés plus fami-

liers à l'aide d'analogies et de métaphores tirées de domaines variés. Ainsi, les idées directrices du sujet peuvent être appréhendées non seulement à travers le langage symbolique classique, mais aussi à travers des représentations complémentaires.

La théorie de l'évolution, par exemple, peut faire l'objet d'une narration historique, d'une analyse logique, d'une analyse quantitative de la taille et de la dispersion de populations (biométrie), de regroupement des espèces ou, au sens dramatique, d'une lutte entre individus (ou de gènes, ou de populations), etc. Celui qui n'envisage l'évolution que d'une seule manière, en n'utilisant qu'une seule représentation, a une idée bien mince des concepts principaux de la théorie.

Pendant trop longtemps, la société a laissé l'intelligence aux mains des psychométriciens. Ces «fabricants de tests» ont souvent une vue trop étroite de l'intelligence. Ils se fient à une série d'instruments destinés à valoriser certaines aptitudes, tout en ignorant celles qui ne se prêtent pas aux évaluations formelles et quantitatives. Ceux d'entre eux qui ont un programme politique détournent souvent les résultats.

La théorie des intelligences multiples s'efforce d'avoir une meilleure idée de l'intelligence en se fondant sur une base scientifique plus large, qui offre aux éducateurs une panoplie d'outils permettant au plus grand nombre de maîtriser des disciplines autonomes de façon efficace. Bien appliquée, cette théorie aidera chaque individu à l'accomplissement de son potentiel humain, pour le service du plus grand nombre de personnes.

Howard GARDNER enseigne les sciences de l'éducation à l'Université Harvard.

Howard GARDNER, *Les intelligences multiples*, Retz, 1996.

Howard GARDNER, *L'intelligence et l'école*, Retz, 1996.

Howard GARDNER, M.L. KORNHABER et W.K. WAKE, *Intelligence : Multiple Perspectives*, Harcourt Brace College Publishers, 1996.

The Rising Curve : Long-Term Gains in IQ and Related Measures, sous la direction d'Ulric Neisser, American Psychological Association, 1998.

Le facteur global d'intelligence

LINDA GOTTFREDSON

*Les tenants d'une possible mesure de l'intelligence sont voués aux gémonies. Pourtant, un facteur d'intelligence, appelé *g*, peut être mesuré et correspond au succès professionnel dans les sociétés industrialisées.*

Peu de sujets ont provoqué autant de débats que l'étude de l'intelligence humaine : le sujet est devenu tabou et il est politiquement correct de ne pas l'aborder, sinon pour affirmer que la mesure de l'intelligence est impossible. Dès leurs premiers balbutiements, les recherches sur le comment et le pourquoi des différences individuelles de capacité intellectuelle ont été interprété, par les politiques et les sociologues, à contre-courant des acquis scientifiques. Aussi le public, préoccupé de la question de l'intelligence, n'a-t-il pas connaissance des résultats des recherches et voit avec étonnement les experts de la mesure du QI se faire lapider.

Est-il possible et, si oui, utile, d'évaluer l'intelligence des individus ? Existe-t-il une capacité intellectuelle globale, que nous appelons communément « intelligence », et joue-t-elle un rôle dans la conduite de notre vie ? Nous affirmons sans ambages, après des dizaines d'années de recherches sur l'intelligence que la réponse est oui. Les tests d'aptitude intellectuelle montrent l'existence d'un facteur global qui infiltre tous les domaines de la connaissance et semble avoir un grand effet sur la destinée d'une personne. L'intelligence, telle que la déterminent les tests de QI, est un élément prédictif fiable des performances individuelles scolaires ou professionnelles dans la société actuelle.

Si, pour la grande majorité des chercheurs, ces résultats sont acquis, ils sont dépréciés ou ignorés par l'intelligentsia. Ce rejet reflète une incompatibilité entre un idéal d'équité et une réalité injuste. L'idéalisme sous-tend la plupart des critiques des recherches sur l'intelligence : à leur point de vue, tous les individus naissent égaux, l'inégalité sociale

n'étant que la conséquence de privilèges indus. La réalité, c'est que Dame nature n'est pas équitable. Les individus ne sont pas égaux quant à leur potentiel intellectuel ; ils sont nés ainsi, avec d'inégales qualités quant à la beauté physique, la sensibilité artistique, les possibilités sportives, et bien d'autres caractéristiques. L'expérience et l'éducation peuvent moduler ces potentialités, mais il n'existe aucune ingénierie sociale qui puisse niveler les différences de capacités intellectuelles entre individus.

Toutes sortes de talents et d'aptitudes intellectuelles, nombre d'aspects de la personnalité et du caractère modifient les chances de bonheur et de succès de l'individu dans la société telle qu'elle est. Sauf si l'on diminuait de façon autoritaire la liberté individuelle, il est avéré que des différences d'aptitude intellectuelle amènent des inégalités sociales. Dans les listes de préférences, les gens mettent l'intelligence en seconde position, juste derrière la santé. Aussi pensons-nous qu'il ne faut pas se cacher derrière son petit doigt et que seule une approche plus réaliste des différences intellectuelles entre individus permettrait à la société de mieux tenir compte de ces différences et de réduire, si cela est possible, les inégalités qu'elles engendrent.

La détermination de *g*

Les études sur l'intelligence, qui datent d'un siècle, ont montré que tous les tests de capacité intellectuelle classaient les individus de la même manière. Bien que ces tests intellectuels soient souvent spécifiques et visent à mesurer, par exemple, l'aisance oratoire, l'habileté mathématique, la visualisation spatiale, la mémoire, les personnes qui réussissent bien dans une catégorie

de tests ont tendance à faire de même dans les autres, et celles qui réussissent mal échouent presque partout. Ce recouvrement, ou corrélation croisée, incite à penser que tous ces tests mesurent quelque élément global de capacité intellectuelle. Au cours des dernières décennies, les psychologues ont consacré beaucoup d'efforts à isoler ce facteur global, que nous désignons par la lettre *g*.

Ce facteur *g* est extrait à l'aide d'une technique d'analyse des données, dénommée analyse factorielle. Introduite à l'orée du siècle par le psychologue anglais Charles Spearman, l'analyse factorielle détermine le nombre minimal de paramètres nécessaires pour expliquer un ensemble de corrélations. Que ce paramètre, ou ce facteur, soit unique n'est pas, comme d'aucuns le prétendent, le résultat obligé de l'analyse factorielle. Ainsi aucun facteur global ne ressort des tests de personnalité : l'analyse détermine au moins cinq facteurs (névrose, extraversion, conscience, amabilité et ouverture d'esprit), chacun se rapportant à différentes sous-catégories de tests. En revanche, comme Spearman l'a noté, un facteur global se dégage de l'analyse des tests de capacité intellectuelle ; ce résultat a été confirmé depuis, et la plupart des spécialistes utilisent aujourd'hui le facteur *g* pour mesurer l'intelligence.

Ce facteur global explique la plupart des différences entre les performances des individus lors des divers tests intellectuels, et cela quelle que soit l'aptitude spécifique qu'un test est censé mesurer, quelque soit l'objet du test (mots, nombres ou dessins) et quelle que soit la manière dont le test est effectué (oralement ou par écrit, individuellement ou en groupe). Les tests de capacité intellectuelle spécifique

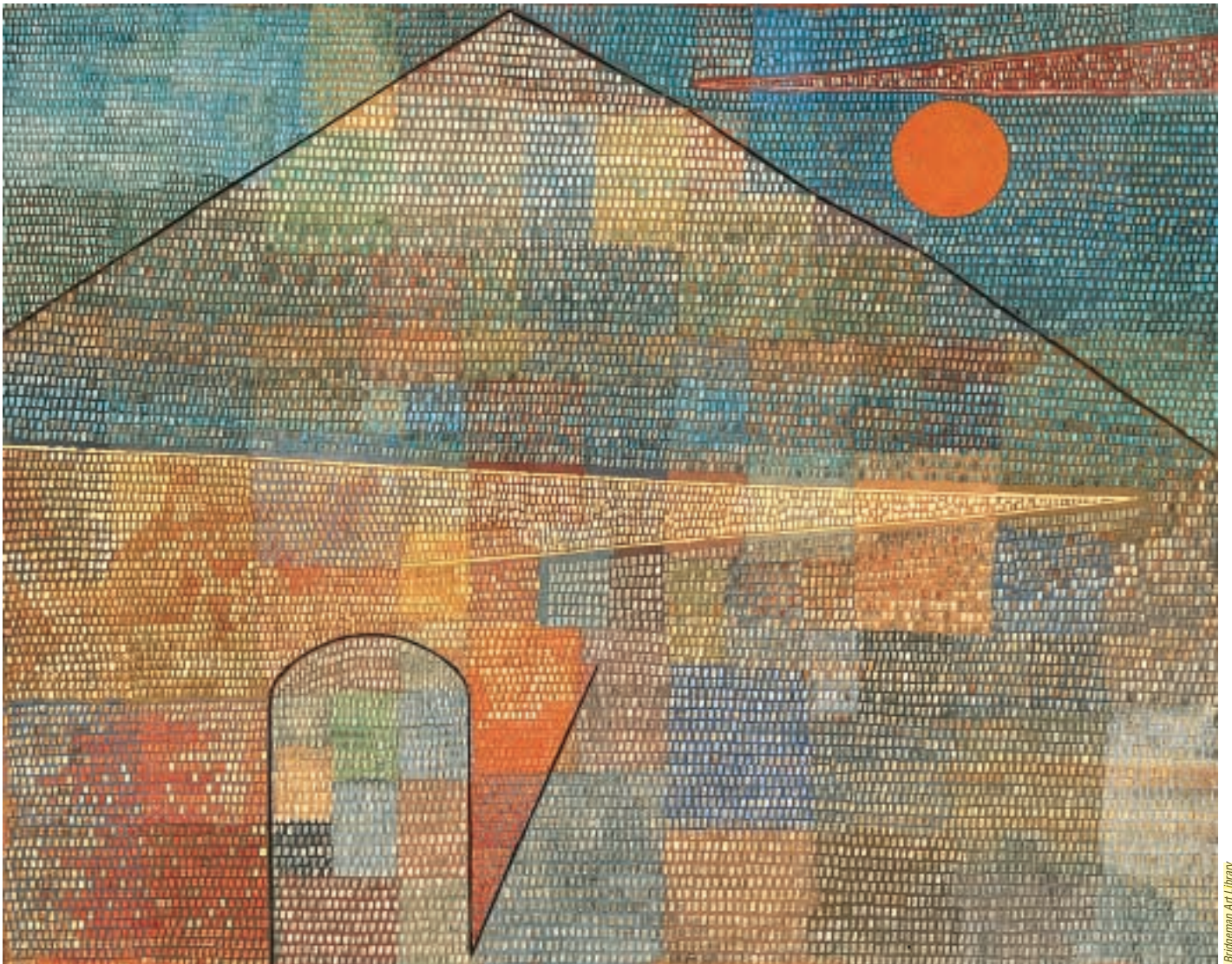
mesurent effectivement de telles aptitudes, mais tous, à des degrés variables, livrent une indication sur g . Aussi le facteur g peut-il être déterminé à partir d'un ensemble de tests.

Réciproquement, comme chaque test intellectuel est biaisé par des aptitudes intellectuelles spécifiques, aucun test ne permet à lui seul de mesurer g . Les résultats des mesures de QI – qui combinent en général une douzaine de séries de tests ayant trait à des compétences variées – sont entachés de biais qui reflètent le caractère limité des aptitudes testées. Toutefois, dans la plupart des cas, ces « impuretés » ne sont pas significatives : g et le QI peuvent être utilisés de façon interchangeable et les chercheurs peuvent, par des moyens statistiques, extraire g du QI .

Les tests d'aptitudes intellectuelles permettent non seulement de quantifier les différences entre individus, mais de mesurer les conséquences de l'intelligence dans la vie quotidienne. Certains tests mesurent g mieux que d'autres, car les résultats sont mieux corrélés avec les valeurs de g ; il semblerait que l'« ingrédient actif » de ces tests qui implique la mise en œuvre de g et donc qui en permet la mesure, soit la complexité de la tâche à accomplir. Des tâches complexes requièrent une gymnastique mentale poussée, et ce traitement des informations – où l'individu distingue des similitudes ou des contradictions, tire des conclusions, manie de nouveaux concepts, etc. – traduit l'action de l'intelligence. L'intelligence serait une aptitude à affronter la complexité.

Cette description coïncide avec les perceptions de l'intelligence. Le facteur g est particulièrement important dans les comportements que l'on associe aux possibilités intellectuelles telles que raisonner, résoudre un problème, manipuler des abstractions, apprendre rapidement ; g décrit une aptitude intellectuelle plutôt qu'un savoir accumulé. Toutefois l'assimilation d'informations nouvelles dépend de g : le facteur g est l'élément qui permet le mieux de distinguer les qualités intellectuelles.

Plusieurs décennies de recherche portant sur l'analyse factorielle des tests intellectuels ont montré l'existence d'une hiérarchie des capacités intellectuelles ; g serait au sommet de ce modèle, des aptitudes plus spécifiques occupant les niveaux inférieurs : la faci-



1. LE MODÈLE HIÉRARCHIQUE DE L'INTELLIGENCE ressemble à une pyramide où g serait au sommet, les autres aptitudes étant disposées aux niveaux inférieurs successifs selon leur spécificité. Le tableau évoquant cette hiérarchie est *AD PARNASSUM* de Paul Klee.

lité d'expression orale, le raisonnement mathématique, la visualisation spatiale, la mémoire sont situés juste au-dessous de *g*, puis, sous eux, se situent des aptitudes qui dépendent davantage des connaissances ou de l'expérience, par exemple les principes et les pratiques liés à une fonction ou à une profession particulières.

Quelques chercheurs utilisent le terme d'« intelligences multiples » pour désigner ces ensembles d'aptitudes plus spécialisées. Le psychologue Howard Gardner pense que huit formes d'intelligence relativement autonomes se manifestent dans différents domaines d'expertise. Il ne remet pas en cause l'existence de *g*, mais le considère comme un facteur spécifique de la réussite scolaire et académique. Paradoxalement, H. Gardner ne pense pas que des tests puissent mesurer les classes d'intelligence qu'il avance. Or, en l'absence de tests, personne ne peut savoir si ces intelligences sont vraiment indépendantes de *g* (ou les unes des autres). En outre, il se pourrait que les « intelligences » de Gardner évaluent les traits de la personnalité ou les aptitudes motrices plutôt que les capacités intellectuelles.

D'autres formes d'intelligence ont été proposées : parmi elles, la « sensibilité émotionnelle » et l'« intelligence pratique » sont peut-être les plus connues. Elles sont à notre avis, pour la première, un mélange d'intelligence et de personnalité et, pour la seconde, un mélange d'intelligence et d'expérience spécifique d'un métier ou d'un contexte social. L'intelligence pratique, par exemple l'« intelligence de la rue », semble être une connaissance bien délimitée et un savoir-faire développé lors de dures expériences personnelles et quotidiennes, l'école des coups durs, pourrait-on dire. Au contraire, l'intelligence globale n'est pas une forme de réussite, spécifique et rebaptisée ; le facteur *g* régule la vitesse d'assimilation des expériences et des connaissances sans s'identifier ni à l'une ni à l'autre.

Les détracteurs de la recherche sur l'intelligence soutiennent qu'on ne peut définir une « intelligence globale », qu'une telle capacité intellectuelle globale est une illusion et que cette intelligence apparente n'est qu'une conséquence des possibilités, plus ou moins grandes, qu'a pour un individu d'ac-

quérir des compétences et des informations. Il est vrai que le concept d'intelligence et la manière dont les individus sont classés sur la base de ce critère pourraient être des artefacts sociaux ; toutefois, le fait que *g* ne soit pas spécifique d'un domaine de connaissances ou d'aptitude intellectuelle laisse entendre que *g* est indépendant du contexte culturel, y compris des opinions que l'on a sur la nature de l'intelligence. D'autre part, des tests effectués dans différents groupes sociaux mettent en évidence le même continuum d'intelligence globale. Cette observation conduit à affirmer, soit que les cultures ne construisent pas *g*, soit qu'elles construisent le même *g*. Ces deux conclusions annihilent l'une comme l'autre la théorie qui ferait de l'intelligence un artefact social.

La biologie de *g*

Les recherches menées sur la physiologie et la génétique de *g* ont montré des correspondances biologiques du phénomène psychologique. Au cours des dix dernières années, des équipes de chercheurs ont établi une corrélation entre plusieurs caractéristiques du cerveau et l'intelligence globale. Le sexe et la taille de l'individu étant pris en compte, les dimensions du cerveau telles qu'elles sont déterminées par le procédé d'imagerie par résonance magnétique présentent une corrélation modérée avec le QI (d'environ 0,4 sur l'échelle allant de 0 à 1). La vitesse de propagation nerveuse présente la même corrélation. Le cerveau des personnes douées utilise également moins d'énergie lors de la résolution de problèmes que ne le fait celui de personnes moins brillantes. Et diverses qualités d'ondes cérébrales sont en corrélation forte (de 0,5 à 0,7 environ) avec le QI : les ondes cérébrales d'individus au QI élevé, par exemple, répondent plus rapidement et de façon plus pertinente à des stimulus sensoriels simples tels que des clics sonores. Ces observations ont conduit quelques chercheurs à postuler que les différences de *g* résulteraient de différences dans la vitesse et l'efficacité du traitement neuronal. Si cette hypothèse est exacte, les conditions de l'environnement pourraient alors avoir un effet sur *g* par l'intermédiaire d'une modification de la physiologie du cerveau.

Des études de tâches dites cognitives élémentaires, menées par Jensen et quelques autres, établissent le lien entre les aspects physiologiques et psychologiques de *g*. Ces opérations mentales n'ont pas de contenu intellectuel évident et sont tellement simples que les adultes et la plupart des enfants peuvent les exécuter correctement en moins d'une seconde. Par exemple, dans les tests de temps de réaction les plus élémentaires, le sujet doit réagir, lorsqu'une lumière s'allume, en soulevant son index d'un bouton d'« attente » et appuyer immédiatement sur un bouton « réponse ». Deux mesures sont effectuées : celle du nombre de millisecondes entre l'apparition de la lumière et le relâchement du bouton d'attente, qui est dénommé temps de décision, et celle du nombre de millisecondes entre le relâchement du bouton d'attente et l'enfoncement du bouton réponse, qui est appelé temps de réaction.

Le temps de réaction semble être indépendant de l'intelligence ; en revanche, les temps de décision de sujets au QI élevé sont légèrement plus courts que ceux d'individus au QI plus faible. Lorsque les tâches deviennent de plus en plus complexes, la corrélation entre les temps de décision moyens et le QI augmente. Ces résultats renforcent la thèse selon laquelle les individus sont dotés d'une intelligence pour faire face à la complexité, l'effet de cette intelligence étant alors plus importante lorsque les tâches sont complexes que lorsqu'elles sont simples.

Les corrélations entre ces temps de décision et le QI sont comparables quels que soient les niveaux de QI, l'âge, le sexe ou le groupe ethnique. Des travaux dus à Philip Vernon, de l'Université de l'Ontario, et à d'autres chercheurs ont montré que ces corrélations sont, dans les deux mesures, presque entièrement dues au facteur *g* commun. Les temps de réaction ne reflètent pas des différences de motivation, de stratégie ou de tendance de certains individus à se précipiter sur des tests et des tâches journalières, ce penchant est un trait de la personnalité. Les temps de réaction semblent plutôt mesurer la rapidité avec laquelle le cerveau prélève une information, l'intègre et l'évalue. Ces travaux n'ont pas encore permis d'identifier les facteurs biolo-