

ignorées ou appréciées dans différentes cultures. La sémiologie identifie les symboles qui codent certaines sortes d'expressions : verbales, arithmétiques et cartographiques, par exemple. La biologie prouve enfin que les diverses aptitudes ont des histoires évolutives distinctes et sont assurées par des structures neuronales particulières ; ainsi, diverses parties de l'hémisphère gauche sont actives lors des tâches motrices, lors des tâches linguistiques ou quand le cerveau calcule ; l'hémisphère droit est le siège d'aptitudes spatiales et musicales avec, notamment, le discernement de la fréquence des sons.

Huit formes d'intelligence

J'ai ainsi étudié de nombreuses aptitudes, allant de celles fondées sur les sens à celles touchant à l'organisation, au caractère et, même, à la sexualité. Lorsqu'une aptitude présumée répond au moins partiellement aux critères établis, je la considère comme une forme d'intelligence.

En 1983, j'ai conclu que sept aptitudes répondaient assez bien aux critères précédents : l'intelligence linguistique, la logique mathématique, l'aptitude musicale, l'aptitude spatiale, l'aptitude du corps à se mouvoir (celle des athlètes, des danseurs), l'intelligence interpersonnelle (la capacité de déchiffrer les états d'âme des gens, leurs motivations et autres états mentaux), et l'intelligence intrapersonnelle (l'aptitude à analyser ses propres sentiments et à s'en inspirer pour guider son comportement). On réunit généralement les deux dernières formes en une «intelligence émotionnelle» (bien que, selon moi, le terme soit galvaudé : il s'agit plus de cognition que d'émotion). Les tests classiques d'intelligence sondent surtout l'intelligence linguistique et l'intelligence logique ; quelques-uns examinent l'intelligence spatiale. Les quatre autres formes d'intelligence sont quasi ignorées.

En 1995, mes analyses m'ont conduit à proposer une huitième forme d'intelligence : celle du naturaliste, la capacité d'identifier et de classer des objets naturels. Linné et Charles Darwin possédaient apparemment cette forme d'intelligence. Aujourd'hui, une neuvième forme d'intelligence semble s'imposer : une intelligence existentielle, qui

englobe la propension humaine à réfléchir aux questions fondamentales sur la vie, la mort ou l'infini. L'intelligence existentielle rejoindra la liste des élues si des preuves neuronales de son existence apparaissent.

La théorie des intelligences multiples reconnaît deux grands principes : d'une part, les êtres humains possèdent toutes ces formes d'intelligence ; d'autre part, de même que nous sommes tous différents, avec une personnalité et un tempérament uniques, nous avons chacun un profil spécifique d'intelligence. Deux individus, même des jumeaux ou des clones, n'ont jamais le même profil intellectuel, parce que leur histoire est particulière.

Cette théorie des intelligences multiples est vivement débattue. De nombreux psychologues n'admettent pas que l'on s'éloigne des tests classiques et que l'on propose d'adopter des catégories qui ne leur sont pas familières, et qui sont difficilement quantifiables. Beaucoup hésitent à utiliser le mot «intelligence» pour décrire des compétences qui ne sont pas celles qui avaient été reconnues par les fondateurs du dogme ; ils préfèrent, par exemple, parler de talent musical plutôt que d'intelligence musicale. Une définition aussi étroite dévalue pourtant ces aptitudes : des chefs d'orchestre ou des danseurs ne seraient pas intelligents, mais seulement talentueux.

Les critères à partir desquels on définit les formes d'intelligence

1. Une aptitude particulière a-t-elle été isolée à la suite d'une attaque cérébrale ? Par exemple, des aptitudes linguistiques peuvent être touchées ou épargnées par des attaques.

2. Existe-t-il des prodiges, des savants et d'autres êtres d'exception ? Ces individus permettent de bien repérer les diverses formes d'intelligence.

3. Existe-t-il un jeu d'opérations de base identifiable ? L'intelligence musicale, par exemple, est la sensibilité des individus à la mélodie, à l'harmonie, au rythme, au timbre, à la structure musicale.

4. Existe-t-il une histoire du développement spécifique chez un individu, associée à une définition possible de la performance pour cette compétence ? On examinera les talents d'un athlète de haut niveau, d'un vendeur ou d'un naturaliste, mais aussi les étapes d'une telle compétence.

5. Existe-t-il une histoire évolutionniste et une vraisemblance de cette évolution ? On examinera, par exemple, l'intelligence spatiale des mammifères ou l'intelligence musicale des oiseaux.

6. Existe-t-il des tests en psychologie expérimentale ? Les psychologues ont prévu des exercices qui indiquent spécifiquement quelles compétences sont reliées et lesquelles sont autonomes.

7. Existe-t-il des preuves psychométriques ? Des séries de tests montrent ceux des exercices qui révèlent, ou non, le même facteur sous-jacent.

8. Aptitude à être codé à l'aide d'un système symbolique. Des codes tels que le langage, l'arithmétique, les cartes et l'expression logique, entre autres, permettent de saisir des éléments essentiels de ces intelligences respectives.



L'intelligence personnalisée

Certains individus présentent au plus haut point une forme particulière d'intelligence ; ils peuvent toutefois briller dans plusieurs catégories.

Les diverses cultures favorisent parfois le développement de certaines formes ; par exemple, les habitants de l'atoll Puluwat des

îles Caroline, dans le Pacifique Sud, développent une intelligence spatiale qui les rend excellents marins, tandis que les enfants Manus de Papouasie-Nouvelle-Guinée apprennent à canoter et à nager avec une habileté qui échappe à la plupart des enfants occidentaux amateurs de mer.

Georges Perec



Carl Friedrich Gauss



Pierre Boulez



Camille Claudel



1. INTELLIGENCE LINGUISTIQUE

Maîtrise et amour du langage et des mots, avec le désir d'en explorer les possibilités. Poètes, écrivains, linguistes : Charles Baudelaire, Noam Chomsky, Victor Hugo.

2. INTELLIGENCE MATHÉMATIQUE

Confrontation et évaluation d'objets et d'abstractions, et repérage de leurs relations et des principes sur lesquels ils reposent. Mathématiciens, savants, philosophes : Henri Poincaré, Albert Einstein, Marie Curie, Subrahmayan Chandrasekhar.

3. INTELLIGENCE MUSICALE

Compétence en matière de fréquence, de rythme et de timbre, non seulement dans la composition et l'exécution d'une œuvre, mais aussi dans l'écoute et le discernement. Peut être reliée à d'autres formes d'intelligence : linguistique ou spatiale. Compositeurs, chefs d'orchestre, musiciens : Ludwig van Beethoven, Leonard Bernstein, John Lennon.

4. INTELLIGENCE SPATIALE

Aptitude à percevoir avec précision le monde visible, à modifier et transformer les perceptions, et à recréer des expériences visuelles, même sans stimulus physiques. Architectes, sculpteurs, cartographes, navigateurs, joueurs d'échecs : Michel-Ange, Garry Kasparov, Gustave Eiffel.

Rudolf Nouréïev



Françoise Dolto



Charles Darwin



Dalaï Lama



5. INTELLIGENCE EXPRESSION CORPORELLE

Contrôle et harmonisation des mouvements du corps et manipulation des objets. Danseurs, athlètes, acteurs : Marcel Marceau, Carolyn Carlson, Michael Jordan.

6. et 7. INTELLIGENCES ÉMOTIONNELLES

Détermination précise de ses propres humeurs, sentiments et autres situations mentales (intrapersonnelle) et de ceux des autres (interpersonnelle), et utilisation de ces informations comme guide du comportement. Psychiatres, responsables religieux : Sigmund Freud, Mahatma Gandhi.

8. INTELLIGENCE NATURALISTE

Reconnaissance et classement des objets naturels. Biologistes, naturalistes : Linné, Jean Rostand, Jean-Henri Fabre, Georges Cuvier.

9. INTELLIGENCE EXISTENTIELLE

Comprendre les questions fondamentales de la vie et réfléchir sur elles. Son statut d'intelligence n'est pas complètement établi. Meneurs spirituels, philosophes : Aristote, Jean-Paul Sartre, Søren Kierkegaard.

Personnellement, je ne vois pas d'inconvénient à nommer talents de telles aptitudes, mais je réclame alors que le raisonnement logique et l'aisance linguistique soient nommés de même.

Certains ont critiqué le caractère empirique de la théorie des intelligences multiples, mais cette critique me semble paradoxale : l'expérience ne doit-elle pas être la base de la théorie scientifique ? Le nombre des formes d'intelligence, leur délimitation, leurs composantes doivent être analysés à la lumière des nouvelles découvertes. L'existence d'une intelligence naturaliste ne sera confirmée que si l'on prouve qu'une partie du lobe temporal se charge de reconnaître et de nommer les objets naturels, tandis qu'une autre partie est consacrée aux objets faits de main d'homme (l'intelligence naturaliste est aujourd'hui révélée par l'observation de personnes qui, à la suite de lésions cérébrales, restent capables de nommer des objets inanimés, alors qu'elles ont perdu la faculté d'identifier des êtres vivants).

L'existence des formes d'intelligence émotionnelle résulte de recherches menées au cours des dix dernières années sur l'intelligence émotive et sur le développement, chez les enfants, d'une « théorie de l'esprit » : les enfants apprennent que les êtres humains ont des objectifs et agissent en fonction d'eux. Par ailleurs, Frances Rauscher et ses collègues de l'Université du Wisconsin ont exploré l'« effet Mozart », selon lequel des expériences musicales précoces renforcent les aptitudes spatiales ; ainsi les intelligences musicale et spatiale correspondraient à des aptitudes communes.

La théorie des intelligences multiples est corroborée par des études dans plusieurs disciplines. En neurosciences, on reconnaît la nature modulaire du cerveau ; la psychologie évolutionniste reconnaît que des aptitudes différentes ont évolué dans des environnements spécifiques, adaptant l'individu à son milieu. Les partisans du QI classique et de l'intelligence globale sont de plus en plus isolés.

Ainsi, si quelques psychologues doutent encore de la théorie des intelligences multiples, des éducateurs du monde entier l'ont adoptée. Ils observent en effet que la théorie des intelligences multiples décrit bien la diversité



ONDES ET ONDELETTES

B. Burke Hubbard

PRIX D'ALEMBERT 1996

L'élaboration des ondelettes est une saga moderne. Fourier a inventé la décomposition d'un signal en éléments simples ; pour les besoins de l'analyse du signal, physiciens et mathématiciens ont inventé une nouvelle décomposition en ondelettes. Celle-ci est utile dans de nombreuses applications et ses richesses ne sont pas toutes exploitées.

Barbara Burke Hubbard est écrivain scientifique : elle retrace avec simplicité et chaleur comment les scientifiques pensent et hésitent avant que n'écluse une idée, et comment ils coopèrent. Voir bon de commande p. 194

POUR LA
SCIENCE
DIFFUSION BELIN