

Age chronologique et intelligence cristallisée : une comparaison d'enfants précoces et d'adolescents retardés

Bruno Facon*

Thérèse Facon-Bollengier**

L'effet de l'âge chronologique sur la composante cristallisée de l'intelligence a été étudié en comparant des enfants précoces à des adolescents retardés. L'hypothèse était que les adolescents retardés pourraient faire preuve de meilleures performances en raison de leur âge plus avancé. Comparés aux enfants précoces de même âge mental, ils disposent en effet d'une plus longue expérience pouvant exercer une influence favorable sur leur niveau d'intelligence cristallisée. Deux groupes d'enfants précoces âgés respectivement de 7 et 9 ans ont donc été appariés avec des adolescents retardés en fonction de leurs notes brutes à quatre sous-tests d'organisation perceptive (complément d'images, arrangement d'images, cubes, assemblage d'objets) et deux sous-tests de résistance à la distraction (arithmétique, code) de l'Echelle d'Intelligence pour Enfants de Wechsler (forme révisée). En dépit de cette procédure d'appariement et de la différence d'âge, les notes brutes aux sous-tests verbaux (information, similitudes, vocabulaire, compréhension) des enfants précoces âgés de 7 ans sont équivalentes à celles des adolescents retardés, tandis que celles des enfants précoces âgés de 9 ans sont statistiquement supérieures. La différence d'âge entre les groupes ne semble donc pas avoir affecté les performances des enfants précoces à ces quatre sous-tests pourtant considérés comme de bons marqueurs d'intelligence cristallisée. Ce résultat est peut-être la conséquence des corrélations réactives et actives entre niveau intellectuel et environnement éducatif.

Les sujets retardés et précoces se situent certes de part et d'autre de la distribution de l'intelligence mais n'en présentent pas moins certaines similitudes psychologiques. Le concept d'hétérochronie, aujourd'hui très répandu et largement accepté dans le champ du handicap mental, en constitue une bonne illustration. Il signifie, pour résumer, que les sujets retardés se développent à « des vitesses différentes suivant les différents secteurs du développement psycho-biologique » (Zazzo, 1960), et traduit ainsi parfaitement l'aspect très hétérogène de leur psychogramme.

L'hétérochronie, d'abord considérée comme une caractéristique propre aux personnes retardées, contribua en fait à un éclatement de la notion de déficience mentale (Chiva, 1973, 1979 ; Zazzo, 1972, 1979, 1983) et à l'idée d'une continuité sans rupture entre sujets retardés, normaux et précoces (Zazzo, 1979). Les travaux de Vasquez (cf. Zazzo, 1979, p. 14) vinrent d'ailleurs le démontrer en établissant le caractère symétrique des psychogrammes des enfants retardés et précoces. Initialement élaborée dans le cadre de la déficience mentale, la notion d'hétérochronie

* Centre de Recherche « Handicaps, Cognition et Communication », Université Charles De Gaulle - Lille III, 35 rue Sainte Barbe, B.P.460, 59208 Tourcoing Cedex, France.

4 ** Service de psychologie scolaire, Circonscription Education Nationale, Roubaix, France.

s'avérait également applicable à la précocité intellectuelle et validait ainsi l'idée d'une continuité entre groupes intellectuels extrêmes.

C'est dans cette perspective comparative que la présente étude a été conçue. Elle porte les conséquences cognitives de la dissociation entre efficacité et expérience que présentent les sujets retardés et précoces en raison du décalage entre leur âge chronologique et leur âge mental. Considérons un adolescent retardé âgé de 18 ans dont l'âge mental s'élève à 6 ans. Comparé à un jeune enfant ordinaire d'un niveau de développement comparable, la différence d'âge chronologique est de 12 ans. Cette différence d'âge confère à l'adolescent retardé une expérience éducative plus importante en matière d'interactions sociales, d'autonomie ou d'apprentissages académiques, simplement parce qu'il a eu plus d'occasions d'apprendre. Il présente donc cette caractéristique d'avoir une intelligence dissociée de son expérience, caractéristique qu'il partage avec les enfants précoces, bien entendu pour des raisons opposées. De fait, comparé à un enfant normal de même âge mental (8 ans par exemple), un enfant précoce âgé de 5 ans accuse un « retard » d'âge chronologique de 3 ans. Son expérience éducative est donc comparativement plus faible.

Ce décalage entre âge chronologique et âge mental qui caractérise les sujets retardés et précoces exerce-t-il une influence sur leur développement cognitif ? Des travaux récents semblent permettre de répondre par l'affirmative, tout au moins en ce qui concerne les sujets retardés. Ainsi, toutes choses égales par ailleurs, il a pu être montré que l'âge exerce une influence significative sur leur vocabulaire réceptif et, plus généralement, sur leur niveau d'intelligence cristallisée (Facon et coll., 1993 ; Facon et Facon-Bollengier, 1997a ; Facon et coll., 1998 ; Facon et Facon-Bollengier, 1998). Certaines études réalisées dans le cadre conceptuel Piagétien indiquent aussi qu'à âge mental équivalent, les enfants précoces font

preuve de moins bonnes performances que les enfants normaux ou retardés, vraisemblablement en raison de leur défaut d'expérience (Brown, 1973 ; DeVries, 1971). Est-ce également le cas en ce qui concerne la composante cristallisée de leur intelligence ? Les résultats d'une méta-analyse de la littérature consacrée au Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT), une épreuve de vocabulaire américaine qui s'avère être un excellent marqueur d'intelligence cristallisée, semblent le montrer (Facon et Facon-Bollengier, 1997b). Cette méta-analyse indique que le quotient PPVT des sujets retardés est très supérieur à leur quotient intellectuel, et inversement pour les sujets précoces, peut-être en raison de leur jeune âge et donc de leur moindre expérience. Cependant, toutes les données psychométriques concernant les sujets précoces sont loin de confirmer les enseignements de cette méta-analyse. Ainsi, les revues de question de Spitz (1982) et de Robinson et Janos (1987) suggèrent que les sujets précoces ne présentent pas de faiblesses particulières dans les sous-tests d'intelligence supposés être de bons marqueurs d'intelligence cristallisée. Ils y obtiendraient même, dans certains cas, leurs meilleurs résultats.

La présente étude est destinée à comparer les performances d'enfants précoces et d'adolescents retardés à différents marqueurs d'intelligence cristallisée. Elle porte sur l'Echelle d'Intelligence de Wechsler pour Enfants, forme révisée (WISC-R, Wechsler, 1981), une échelle d'intelligence largement utilisée en France jusqu'à son remplacement récent par le WISC III (Wechsler, 1996). La structure factorielle du WISC-R est connue. Elle s'articule autour de trois facteurs orthogonaux dénommés respectivement organisation perceptive, résistance à la distraction et compréhension verbale (Kaufman, 1975, 1979 ; Reynolds et Kaufman, 1985). Le facteur organisation perceptive sature la plupart des sous-tests de l'échelle performance (complément d'images, arrangement d'images,

cubes, assemblage d'objets, labyrinthes). Le facteur résistance à la distraction regroupe les sous-tests arithmétique, mémoire des chiffres et code. Ce facteur se révèle être moins stable que les deux autres, en particulier chez l'enfant normal. Par contre, plusieurs études indiquent qu'il est facile à isoler chez les personnes retardées, et qu'il constitue à ce titre une dimension assez stable de leur fonctionnement cognitif (Nihira, 1985). Finalement, le facteur compréhension verbale sature les quatre principaux sous-tests verbaux (information, similitudes, vocabulaire, compréhension). Ces sous-tests sont habituellement considérés comme de bons marqueurs d'intelligence cristallisée. Il est vrai que leur contenu s'apparente assez bien à celui des épreuves utilisées par Cattell dans ses nombreuses recherches factorielles. Celles-ci montrent que la composante cristallisée de l'intelligence sature le plus souvent les épreuves très dépendantes des opportunités éducatives comme le vocabulaire, les connaissances factuelles, les habiletés mécaniques ou la compréhension sociale (Cattell, 1963, 1967a, 1967b, 1987, 1992 ; Horn et Cattell, 1966a, 1966b ; Hakstian et Cattell, 1978).

Si l'hypothèse du bénéfice éducatif de l'âge sur la composante cristallisée de l'intelligence est valide, les adolescents retardés devraient surpasser les enfants précoces aux sous-tests verbaux du WISC-R. Bien entendu, un tel résultat ne pourrait être correctement interprété sans un contrôle préalable du niveau de développement cognitif. Par exemple, les adolescents retardés pourraient avoir de meilleures performances aux sous-tests verbaux du simple fait d'une efficacité intellectuelle plus élevée, et non pas en raison de leur surcroît d'expérience. Dans ce cas, l'influence de l'âge serait indissociable de celle du niveau cognitif. Nous avons donc opté, dans la présente étude, pour une solution consistant à appairer les adolescents retardés et les enfants précoces en fonction de leurs performances aux sous-tests

d'organisation perceptive et de résistance à la distraction. Ce procédé permettra, en outre, d'éviter toute contamination entre les épreuves destinées à contrôler le niveau cognitif, essentiellement des épreuves non verbales et celles utilisées à titre de variables dépendantes (épreuves verbales).

Certaines de ces options méthodologiques imposent quelques clarifications. C'est le cas notamment de l'échelle d'intelligence utilisée dans la présente étude. Pourquoi avoir recours au WISC-R alors que le WISC III est maintenant disponible ? En fait, au moment où cette étude a été pensée et mise en oeuvre, le WISC III venait à peine d'être publié et n'était donc pas encore systématiquement employé par les praticiens que nous avons sollicités pour réaliser notre étude. Quoi qu'il en soit, ce choix n'aura qu'une influence mineure puisque les mesures utilisées dans cette étude n'ont aucun but normatif. D'ailleurs, seules les notes brutes ont été exploitées lors des traitements statistiques. Bien entendu, cela n'exclut pas une réplification ultérieure avec le WISC III. Un autre problème concerne la structure tri-factorielle du WISC-R. Cette dernière est clairement documentée. Il n'en demeure pas moins que d'autres solutions factorielles ont été suggérées. Par exemple, en se basant sur les données d'étalonnage de la version française du WISC-R, Grégoire (1992) propose une modélisation hiérarchique comprenant deux facteurs de groupe coiffés d'un facteur général. Le premier facteur de groupe sature l'ensemble des sous-tests verbaux, le second la totalité des sous-tests de performance. Une présentation d'arguments techniques en faveur de l'une ou l'autre de ces solutions sortirait du cadre de cet article. Disons simplement que nous avons retenu la structure tri-factorielle car elle est particulièrement stable chez les personnes retardées. Finalement, notre hypothèse d'un effet de l'âge sur la composante cristallisée de l'intelligence ne signifie pas que les autres composantes soient indépendantes de la culture. Nous croyons simplement que

l'influence de l'expérience éducative liée à l'âge est sans doute plus importante pour la composante cristallisée, car cette dernière est plus sollicitée d'un point de vue éducatif (Facon et coll., 1994).

Expérience 1

Méthode

Un groupe d'enfants précoces et un groupe d'adolescents retardés âgés respectivement de 9 ans 3 mois et 14 ans 8 mois ont été appariés sur la base des notes brutes aux sous-tests d'organisation perceptive et de résistance à la distraction du WISC-R. Les moyennes et les écarts-types sont présentés dans le tableau 1. Les sous-tests mémoire des chiffres (résistance à la distraction) et labyrinthes (organisation perceptive) n'ont pas été pris en compte dans l'étude. Il s'agit de sous-tests supplémentaires qui théoriquement n'entrent pas dans le calcul du QI global. Ils sont donc rarement utilisés lors de l'examen clinique comme le montrent les nombreux protocoles que nous avons utilisés pour réaliser l'appariement. Les protocoles des adolescents retardés nous ont été fournis par des

psychologues exerçant en établissements spécialisés pour enfants et adolescents retardés. Ceux des enfants précoces ont été obtenus par l'intermédiaire de psychologues libéraux adhérents de l'Association Française pour les Enfants Précoces. Le tableau 1 indique que les notes brutes moyennes des deux groupes sont comparables. Les tests t de Student sont d'ailleurs non significatifs pour l'ensemble des six sous-tests. En conséquence, si les enfants précoces et les adolescents retardés présentent une différence d'âge notable (5 ans 5 mois), ils font preuve de performances équivalentes aux quatre sous-tests d'organisation perceptive et aux deux sous-tests de résistance à la distraction.

Résultats

Les notes brutes moyennes aux sous-tests verbaux apparaissent dans le tableau 2. Les tests t de Student indiquent que les enfants précoces obtiennent systématiquement des performances significativement supérieures à celles des adolescents retardés. L'ampleur des différences a été estimée, pour chaque sous-test, en divisant la différence entre les moyennes des deux

groupes par l'écart-type des adolescents retardés. La différence est particulièrement marquée pour le sous-test information puisqu'elle s'élève à environ 3,5 écarts-types. Les écarts sont plus faibles pour les 3 autres sous-tests mais s'avèrent encore substantiels (approximativement 2 écarts-types).

Tableau 1 - Moyennes et écarts-types des enfants précoces et des adolescents retardés pour l'âge chronologique, le quotient intellectuel et les notes brutes aux sous-tests d'organisation perceptive et de résistance à la distraction du WISC-R

	Enfants précoces (N = 20)		Adolescents retardés (N = 20)	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Age (en mois)	110.92	11.80	175.84	14.69
Quotient intellectuel	130.15	5.57	70.00	6.50
Complément d'images ^a	20.30	2.98	19.60	2.39
Arrangement d'images ^a	32.70	5.39	31.20	3.69
Cubes ^a	42.80	8.54	39.45	9.91
Assemblage d'objets ^a	23.45	2.70	24.30	2.74
Arithmétique ^b	11.90	1.07	11.10	1.48
Code ^b	41.25	7.52	39.55	9.46

^a Organisation perceptive

^b Résistance à la distraction

Tableau 2 - Moyennes et écarts-types pour les quatre sous-tests verbaux du WISC-R

	Enfants précoces (N = 20)		Adolescents retardés (N = 20)		t	p
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type		
Information	19.35	4.72	10.40	2.56	7.46	.000001
Similitudes	17.85	4.15	10.50	3.44	6.10	.000001
Vocabulaire	31.65	6.47	21.15	5.94	5.35	.000004
Compréhension	23.30	4.23	14.95	4.39	6.12	.000001

Expérience 2

Les résultats de l'expérience 1 montrent qu'en dépit de leur âge et de la procédure d'appariement, les adolescents retardés obtiennent des performances très inférieures à celles des enfants surdoués. La participation d'enfants précoces plus jeunes et une différence d'âge plus importante entre les groupes auraient-elles permis d'inverser ces résultats ou tout au moins d'atténuer l'ampleur des écarts ? Pour répondre à cette question, une seconde expérience a été réalisée en faisant en sorte de ne retenir, parmi les protocoles fournis par les psychologues praticiens, que les enfants précoces les plus jeunes et les adolescents retardés les plus âgés.

Méthode

Un groupe d'enfants précoces âgés en moyenne de 6 ans 8 mois a été apparié avec un groupe d'adolescents retardés âgés de 17 ans 5 mois. Comparé à l'expérience 1, la différence d'âge est donc plus importante puisqu'elle passe de 5 ans 5 mois à près de 11 ans. Pour maximiser cette différence, seuls des adolescents retardés âgés de plus de 16 ans 6 mois ont été retenus dans l'étude. La plupart ont donc un âge supérieur à l'âge limite d'application du WISC-R (16 ans 8 mois). Théoriquement leur évaluation aurait du être réalisée à l'aide du WAIS-R ou d'une autre échelle d'intelligence pour adultes. Cela n'a pas été le cas, sans doute parce que les psychologues praticiens que nous avons sollicités ne disposaient pas de ce test dans leur établissement. Ce problème n'a cependant

aucune importance du point de vue de l'interprétation des résultats puisque les analyses statistiques, comme dans l'expérience 1, ne portent que sur les notes brutes. Par contre, il est tout à fait possible que le QI moyen des adolescents retardés soit, pour cette raison, légèrement surestimé.

L'appariement des deux groupes n'a pu être réalisé que sur la base de 5 sous-tests (complément d'images, arrangement d'images, cubes, assemblage d'objets, arithmétique). En effet, dans le WISC-R, le sous-test code se compose de 2 versions dont l'une est applicable avant 8 ans et l'autre après 8 ans. En conséquence, comme le groupe d'enfants précoces se compose exclusivement de sujets d'un âge inférieur à 8 ans, l'emploi de ce sous-test était impossible. Les moyennes et les écarts-types des deux groupes pour ces 5 sous-tests apparaissent dans le tableau 3. Comme dans l'expérience 1, les différences de moyennes sont toutes non-significatives.

Résultats

Les notes brutes des deux groupes aux sous-tests verbaux sont présentées dans le tableau 4. Les différences sont très ténues par rapport à ce qu'elles étaient dans la première étude. En fait, comme l'indiquent les tests t de Student, aucune de ces différences n'est significative au seuil = .05. La participation d'enfants précoces plus jeunes et l'accroissement de la différence d'âge entre les groupes ont donc eu pour conséquence, non pas d'inverser les résultats constatés lors de

AGE CHRONOLOGIQUE ET INTELLIGENCE CRISTALLISÉE...

Tableau 3 - Moyennes et écarts-types des enfants précoces et des adolescents retardés pour l'âge chronologique, le quotient intellectuel et les notes brutes aux sous-tests d'organisation perceptive et de résistance à la distraction du WISC-R

	Enfants précoces (N = 19)		Adolescents retardés (N = 19)	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Age (en mois)	80.40	4.48	209.40	9.81
Quotient intellectuel	125.89	11.64	49.47	7.73
Complément d'images ^a	16.37	2.11	17.47	1.65
Arrangement d'images ^a	23.00	8.90	19.21	8.47
Cubes ^a	29.26	12.30	25.58	9.14
Assemblage d'objets ^a	19.79	5.29	21.53	3.32
Arithmétique ^b	8.42	1.89	7.53	2.32
Code ^b	--	--	--	--

^a Organisation perceptive

^b Résistance à la distraction

d'organisation perceptive et de résistance à la distraction. Dans l'expérience 2, la différence d'âge entre les enfants précoces et les adolescents retardés a été portée à près de 11 ans sans que cela se traduise par une supériorité des adolescents retardés. Le caractère non significatif des différences constatées dans cette seconde étude est toutefois à souligner.

Les résultats de l'expérience 1 semblent suggérer que la différence

Tableau 4 - Moyennes et écarts-types pour les quatre sous-tests verbaux du WISC-R

	Enfants précoces (N = 19)		Adolescents retardés (N = 19)		t	p
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type		
Information	9.47	3.04	9.74	1.52	0.34	.737999
Similitudes	11.16	2.01	9.16	3.99	1.95	.058759
Vocabulaire	18.11	4.25	18.16	5.84	0.03	.974854
Compréhension	14.95	4.10	12.74	4.43	1.60	.119383

l'expérience 1, mais de rendre les écarts non significatifs.

Discussion

L'hypothèse initiale était que les adolescents retardés pourraient surpasser les enfants précoces aux sous-tests verbaux du WISC-R en raison de l'influence favorable de l'âge sur la composante cristallisée de l'intelligence. Il n'en est rien. Dans l'expérience 1, les enfants précoces obtiennent au contraire des performances largement supérieures à celles des adolescents retardés malgré la différence d'âge entre les deux groupes (5 ans 5 mois) et l'appariement sur les notes brutes aux sous-tests

d'âge entre les groupes n'affecte nullement la composante cristallisée de l'intelligence des enfants précoces. La facilité dont ils font preuve en dépit de leur âge est peut-être la conséquence des corrélations réactive et active entre niveau d'intelligence et environnement éducatif. Les réponses éducatives que suscite un enfant sont déterminées en partie par ses propres capacités. Par corrélation réactive, un enfant doué peut disposer ainsi d'un environnement plus stimulant, notamment dans le cadre familial ou scolaire. De même, chaque enfant se constitue un environnement à la mesure de ses capacités. Il y a donc corrélation active entre niveau intellectuel et environnement. Plus l'enfant est

doué, plus riche est son milieu éducatif. L'effet conjoint de ces deux corrélations pourrait, par hypothèse, atténuer l'influence de l'âge et expliquer pourquoi, comparés à des adolescents retardés d'un niveau d'intelligence non verbale comparable, les enfants précoces ont d'excellentes performances dans les épreuves d'intelligence cristallisée. Cette interprétation n'en demeure pas moins en contradiction avec les résultats de la méta-analyse de Facon et Facon-Bollengier (1997 b), lesquels mettent clairement en évidence une nette infériorité du quotient PPVT des enfants précoces par rapport à leur quotient intellectuel. Cette contradiction tire peut-être son origine du très jeune âge des enfants précoces inclus dans les études prises en compte dans cette méta-analyse. En effet, ces études concernent essentiellement des enfants précoces âgés de moins de 5 ans dont le degré d'expérience éducative est par définition assez limité. En comparaison, l'âge chronologique plus élevé des enfants précoces de l'expérience 1 (9 ans) leur a peut-être permis d'élargir suffisamment leur champ d'expérience, de combler ainsi leur retard et même de surpasser largement les adolescents retardés. Les résultats de l'expérience 2 permettent d'accorder un certain crédit à cette hypothèse. En effet, ils montrent que les enfants précoces âgés de 6 à 7 ans ont tout au plus des performances comparables à celles des adolescents retardés. D'ailleurs, on peut même se demander ce qu'auraient été les résultats si des enfants précoces plus jeunes encore avaient pu être étudiés. Dans ce cas, peut-être aurions-nous assisté à une inversion des différences en faveur des adolescents retardés. D'autre part, des études réalisées à l'aide d'épreuves piagétienne semblent indiquer que les enfants précoces présentent une croissance cognitive qui n'est pas uniformément accélérée mais jalonnée de phases d'accélération. Notamment, leur réussite aux épreuves opératoires apparaît être plus corrélée avec l'âge chronologique avant 5 à 6 ans, alors qu'elle est plus corrélée avec l'âge mental au-delà de 7 ans. L'influence de l'expérience

éducative liée à l'âge sur la construction des outils logiques serait en cause (Planche, 1998). Il est possible que la composante cristallisée de l'intelligence des enfants précoces évolue de la même manière, c'est-à-dire sur un mode non linéaire. Elle pourrait être plus dépendante de l'âge chronologique avant 5 à 6 ans, puis devenir ultérieurement plus dépendante de l'âge mental. Cette hypothèse, pour plausible qu'elle soit au regard des résultats de la présente étude, reste bien sûr à vérifier pour ne pas demeurer une simple conjecture.

D'autres études basées sur la comparaison de sujets retardés et précoces devraient permettre de mieux comprendre les effets de l'expérience éducative liée à l'âge sur le développement cognitif. Cette approche comparative s'est avérée féconde en d'autres occasions. Elle a permis notamment de valider le concept d'hétérochronie, d'en accroître le degré de généralité et amené à l'idée d'une continuité sans rupture entre groupes intellectuels extrêmes (cf. supra). Elle a contribué aussi à certaines avancées dans l'étude des corrélats psychologiques du sommeil. Ainsi, en comparant les hypnogrammes de sujets retardés, normaux et précoces, Grubar (1975, 1980, 1985) a pu constater une liaison substantielle entre quotient intellectuel et taux de sommeil paradoxal, validant en cela l'hypothèse d'un lien entre sommeil paradoxal et intelligence.

Les travaux de ce genre sont hélas encore trop peu fréquents, comme si l'étude des sujets retardés ne pouvait contribuer à une meilleure compréhension des sujets précoces et inversement. Le cloisonnement des revues scientifiques consacrées à la précocité intellectuelle ou au retard mental en est une preuve patente (Sternberg, 1987). Plus généralement, on ne peut que déplorer l'absence de référence à ces groupes extrêmes dans de nombreuses théories de l'intelligence. Cela diminue leur degré de généralité et leur confère au mieux le statut de théories locales. Une théorie exhaustive de l'intelligence ne peut être

une théorie moyenne élaborée et validée sur des sujets d'un niveau d'intelligence compris dans les limites des variations normales. Elle doit aussi pouvoir expliquer ce qui les distingue des groupes extrêmes en ayant recours à des travaux comparatifs, lesquels contribueraient sans doute, indirectement, à envisager la précocité intellectuelle et le retard mental non pas comme des entités singulières, mais comme les deux extrêmes d'un même continuum, le continuum de l'intelligence.

Version originale : français

Reçu le 7 décembre 1998

Accepté le 31 décembre 1998

Références

- Brown A.L. (1973). Conservation of number and continuous quantity in normal, bright, and retarded children. *Child Development*, 44, 376-379.
- Cattell R.B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence : a critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54, 1-22.
- Cattell R.B. (1967a). The theory of fluid and crystallized general intelligence checked at the 5-6 year-old level. *British Journal of Educational Psychology*, 37, 209-224.
- Cattell R.B. (1967b). La théorie de l'intelligence fluide et cristallisée, sa relation avec les tests « culture fair » et sa vérification chez les enfants de 9 à 12 ans. *Revue de Psychologie Appliquée*, 17, 135-154.
- Cattell R.B. (1987). *Intelligence : its structure, growth and action*. Amsterdam : Elsevier.
- Cattell R.B. (1992). The relevance of fluid and crystallized intelligence concepts to nature-nurture investigation. *The Mankind Quarterly*, 32, 359-375.
- Chiva M. (1973). Débiles normaux, débiles pathologiques. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- Chiva M. (1979). Tableaux psychologiques différentiels de la débilité mentale selon l'étiologie. In : R. Zazzo (Ed.), *Les débilités mentales* (pp. 203-249). Paris : Armand Colin.
- DeVries R. (1971). Evaluation of cognitive development with Piaget-type tests : study of young bright, average, and retarded children. Final report. Washington DC : Office of Education.
- Facon B., Bollengier T. & Grubar J.C. (1993). Overestimation of mentally retarded persons' IQs using the PPVT : a re-analysis and some implications for future research. *Journal of Intellectual Disability Research*, 37, 373-379.
- Facon B., Bollengier T. & Grubar J.C. (1994). Déficience mentale : influence de la dissociation entre efficacité et expérience. *Enfance*, 1, 71-81.
- Facon B. & Facon-Bollengier T. (1997a). Chronological age and Peabody Picture Vocabulary Test performance of persons with mental retardation : new data. *Psychological Reports*, 81, 1232-1234.
- Facon B. & Facon-Bollengier T. (1997b). Précocité intellectuelle et dissociation entre intelligence et expérience : possible contribution d'une approche pathologique. In : J.C. Grubar, M. Duyme, S. Côte (Eds.), *La précocité intellectuelle : de la mythologie à la génétique* (pp. 97 - 112). Liège : Pierre Mardaga Editeur.
- Facon B. & Facon-Bollengier T. (1998). Intelligence et expérience : possible contribution d'une approche pathologique. *l'Année Psychologique*, 98 (4), sous presse.
- Facon B., Grubar J.C. & Gardez C. (1998). Chronological age and receptive vocabulary of persons with Down syndrome. *Psychological Reports*, 82, 723-726.
- Grégoire J. (1992). *Evaluer l'intelligence de l'enfant*. Liège : Pierre Mardaga Editeur.
- Grubar J.C. (1975). Sommeil paradoxal et débilité mentale. *Enfance*, 3-4, 387-393.
- Grubar J.C. (1980). Sommeil paradoxal et débilité mentale. *Psychologie Médicale*, 12, 1309-1314.
- Grubar, J.C. (1985). Sleep and mental efficiency. In : J. Freeman (Ed.), *The psychology of gifted children* (pp. 141-157). John Wiley & Sons.
- Hakstian A.R. & Cattell R.B. (1978). Higher-stratum ability structures on a basis of twenty primary abilities. *Journal of Educational Psychology*, 70, 657-669.
- Horn J.L. & Cattell R.B. (1966a). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology*, 57, 253-270.
- Horn J.L. & Cattell R.B. (1966b). Age differences in

AGE CHRONOLOGIQUE ET INTELLIGENCE CRISTALLISÉE...

- primary mental ability factors. *Journal of Gerontology*, 21, 210-220.
- Kaufman A.S. (1975). Factor analysis of the WISC-R at 11 age levels between 6 1/2 and 16 1/2 years. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 43, 135-147.
 - Kaufman A.S. (1979). *Intelligent testing with the WISC-R*. New York : Wiley-Interscience.
 - Nihira K. (1985). Assessment of mentally retarded individuals. In : B.B. Wolman (Ed.), *Handbook of intelligence, theories, measurements and applications* (pp. 801-824). New York : John. Wiley & sons.
 - Planche P. (1998) La construction des notions spatiales chez les enfants intellectuellement précoces âgés de 6 à 8 ans. *Enfance*, 2, 159-171.
 - Reynolds C.R. & Kaufman A.S. (1985). Clinical assessment of children's intelligence with the Wechsler Scales. In : B. B. Wolman (Ed.), *Handbook of intelligence, theories, measurements and applications* (pp. 601-661). New York : John Wiley & sons.
 - Robinson N.M. & Janos M. (1987). The contribution of intelligence tests to the understanding of special children. In : J.D. Day & J.G. Borkowski (Eds.), *Intelligence and exceptionality : new directions for theory, assessment, and instructional practices* (pp. 21-55). Norwood, New Jersey : Ablex Publishing Corporation.
 - Spitz H.H. (1982). Intellectual extremes, mental age, and the nature of human intelligence. *Merrill-Palmer Quarterly of Behavior and Development*, 28, 167-192.
 - Sternberg R.J. (1987). A unified theory of intellectual exceptionality. In : J.D. Day & J.G. Borkowski (Eds.), *Intelligence and exceptionality : new directions for theory, assessment, and instructional practices* (pp. 135-172). Norwood, New Jersey : Ablex Publishing Corporation.
 - Wechsler D. (1981). *Echelle d'Intelligence de Wechsler pour Enfants, forme révisée (WISC-R)*. Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
 - Wechsler D. (1996). *Echelle d'Intelligence de Wechsler pour Enfants, troisième édition (WISC III)*. Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
 - Zazzo R. (1960). Une recherche d'équipe sur la débilité mentale. *Enfance*, 4-5, 335-364.
 - Zazzo R. (1972). Les débiles mentaux. In : M. Reuchlin (Ed.), *Traité de psychologie appliquée* (pp. 191-248). Paris : Presses Universitaires de France.
 - Zazzo R. (1979). *Les débilités mentales*. Paris : Armand Colin.
 - Zazzo R. (1983). *Où en est la psychologie de l'enfant ?* Paris : Denoël-Gonthier.