

Actes du colloque

Constructivismes : usages et perspectives en éducation

VOLUMES I & II



Actes du colloque

Constructivismes : usages et perspectives en éducation

VOLUMES I & II

SERVICE DE LA RECHERCHE EN ÉDUCATION

Publié avec l'appui du Fonds national suisse de la recherche scientifique



Avant-propos

Cet ouvrage recueille l'ensemble des exposés et des communications présentés lors du colloque «Constructivismes: usages et perspectives en éducation», organisé à l'Université de Genève conjointement par les Archives Jean Piaget et le Service de la recherche en éducation du Département de l'instruction publique du canton de Genève, du 4 au 8 septembre 2000.

Cette rencontre a été conçue pour aborder les transpositions plus ou moins «orthodoxes» de l'œuvre scientifique de Jean Piaget au domaine de l'éducation. Ce transfert du cadre théorique piagétien a été facilité et compliqué à la fois par l'attitude ambivalente de Piaget lui-même vis-à-vis de l'éducation. Vingt ans après la disparition de cette grande figure de la recherche cognitive – et de l'évolution scientifique du XX^e siècle en général –, nous avons estimé qu'il n'y avait pas de meilleure façon de lui rendre hommage que de se plonger dans son œuvre pour en explorer un des volets les plus séduisants et les plus délicats, celui de l'éducation.

La participation au colloque a été largement réservée aux participants francophones, car on craignait de ne pas être en mesure de relever le défi d'une rencontre internationale plus ouverte, centrée sur l'hybridation de la démarche piagétienne dans le champ éducatif. Le succès du colloque – plus de 400 participants inscrits, provenant de plus d'une dizaine de pays – a validé notre prévision et en même temps aggravé notre regret de n'avoir pu élargir l'invitation à une plus grande partie de la communauté scientifique du champ éducatif fécondée par la pensée piagétienne. La richesse et la qualité du matériel recueilli dans ce volume et dans le CD-Rom annexé sont une preuve de la vitalité du paradigme constructiviste appliqué aux exigences éducatives, mais aussi, paradoxalement, un signe de risque de dilution dans des pratiques et des orientations insipides.

Les documents insérés dans ce volume offrent une image polyédrique du constructivisme, comme le rappelle par ailleurs fort à propos la forme plurielle utilisée dans le titre du colloque. Nous osons espérer qu'ils pourront constituer un cadre de référence pour organiser le bouillonnement des réformes scolaires en cours, comprendre les enjeux de la professionnalisation des enseignants, l'évolution des attentes vis-à-vis du projet éducatif et les problèmes contemporains du chantier scolaire.

Enfin, ce colloque n'aurait pu avoir lieu sans le soutien du FNRS (subside No 1101-059840.99/1), de la Fondation Jean Piaget, de l'entreprise Caran d'Ache et du Département de l'instruction publique de l'Etat de Genève, ni sans l'engagement et la volonté d'aboutir d'un groupe d'organisation composé de membres du SRED et de représentant-e-s de l'enseignement primaire et secondaire genevois¹. Je tiens à remercier ici ce groupe, ainsi d'ailleurs que l'ensemble des participant-e-s du colloque qui, d'une manière ou d'une autre, ont permis la réalisation du présent ouvrage.

Norberto BOTTANI, *Directeur du SRED*

¹ Le groupe chargé de l'organisation du colloque était composé des membres suivants du SRED: S. Ahrenbeck, S. Dionnet, J.-J. Ducret, B. Favre, D. Gyger (stagiaire), O. de Marcellus, J.-J. Richiardi, E. H. Saada et M.-C. Zaugg, ainsi que des représentants suivants de l'enseignement public genevois: V. Alvarez et K. Lehraus pour le primaire, E. Reith pour le secondaire inférieur et C. Andenmatten et J. Jaccard pour le secondaire supérieur.



Table des matières du volume I

Avant-propos , par N. Bottani (Suisse)	III
Introduction générale , par J.-J. Ducret (Suisse)	1
Quelques apports possibles du constructivisme piagétien à l'éducation	3
Présentation de l'ouvrage et du colloque	10
Constructivisme génétique et éducation , par G. Cellérier (Suisse)	21
Constructivisme radical et enseignement , par E. von Glasersfeld (USA)	37
Introduction	37
Quel est le but de l'éducation?	38
A propos de problèmes conceptuels	39
Le savoir et une théorie de la cognition	41
La construction des concepts	42
Le concept de pluralité	45
Un exemple d'apprentissage actif	46
Suggestions pour les enseignants et les enseignantes	48
Conclusion	49
Constructivismes, développement cognitif et apprentissages numériques , par J. Bideaud (France)	53
Introduction	53
Le nombre et la théorie piagétienne	54
L'innéisme «constructiviste» de Gelman	57
La perspective de Fuson et l'origine socioculturelle du comptage	59
La complémentarité des approches et son intérêt pour l'enseignement	60
Psychologie sociale de la construction de l'espace de pensée , par A.-N. Perret-Clermont (Suisse)	65
Des questions de départ	65
Le «mystère» de la transmission de connaissances et de l'apprentissage	66
Quatre niveaux d'analyse et quatre types de construction	68
Cognition, culture et communication	69
Interpréter ce qui se fait et se dit	71
L'espace de pensée	72
Deux illustrations	75



Constructivisme et constructionnisme: quelle différence?, par E. Ackermann (USA)	85
Introduction	86
L'apprentissage en situation et la construction des connaissances	87
Socio-constructivisme, culture et médias	88
Simulacres et simulations: mises en scène et mises en actes	89
Piaget et Papert: des buts similaires, des approches différentes	92
Intégrer les deux conceptions	94
Les réseaux informatiques, les pratiques éducatives et la construction d'une intelligence collective, par J. Rhéaume (Canada)	99
Introduction	99
Les réseaux informatiques	100
Les pratiques éducatives	104
La construction d'une intelligence collective	106
Qui donc n'est pas constructiviste?, par J.-P. Astolfi (France)	113
Introduction	114
Le constructivisme sans amalgames	114
Le constructivisme en contrastes	119
Le constructivisme avec précautions	125
Constructivismes et didactique des sciences, par A. Weil-Barais (France)	131
Un regard de psychologue sur la didactique des sciences	131
Le constructivisme aux origines de la didactique des sciences	133
Constructivisme et questions de recherche	136
Le constructivisme pédagogique	139
Constructivisme et apprentissage des mathématiques, par G. Vergnaud (France) ..	143
Quels objets mathématiques sont-ils construits par les enfants et comment cette construction se manifeste-t-elle?	144
Première thèse: Les concepts collaborant à la conceptualisation d'un même champ conceptuel sont d'une grande variété	144
Deuxième thèse: la conceptualisation est un processus vital	149
Troisième thèse: les situations auxquelles l'enfant est confronté sont, pour la plupart d'entre elles, fabriquées par la culture	151



Une arithmétique à l'école primaire basée sur le constructivisme de Piaget, par C. Kamii (USA)	157
La théorie piagétienne concernant la connaissance logico-mathématique	157
Les buts de l'enseignement de l'arithmétique	158
La méthode d'«enseigner»	159
L'évaluation des résultats	161
Diversité culturelle et éducation, par G. Saxe (USA)	169
Introduction	169
Les écoliers Oksapmin de Papouasie (Nouvelle-Guinée)	170
Les enfants vendeurs de friandises, à Recife (Brésil)	175
Les pratiques scolaires et la variation de leur influence sur le développement de la compréhension des fractions chez l'enfant	179
Conclusions	186
Construction des connaissances et pratiques d'écrit, par M. Brossard (France)	189
Introduction	189
Quelques remarques d'ordre épistémologique	190
Les implications didactiques de ce point de vue	193
Une illustration à l'aide d'une recherche didactique du français	194
Retour sur la problématique concepts spontanés – concepts scientifiques	197
Conclusion	201
Transformation du rapport aux normes et enseignement, par J. De Munck (Belgique)	205
Deux modèles de régulation des comportements sociaux	205
Régulation procédurale et constructivismes	210
« La construction sociale de la réalité » : splendeur et misère d'une métaphore, par B. Lahire (France)	217
Lieu commun n° 1 : La construction sociale n'est qu'une construction symbolique et/ou subjective	217
Lieu commun n° 2 : La sociologie ne choisit pas ses objets: elle ne doit étudier que les constructions de sens commun («représentations»)	221
Lieu commun n° 3 : La construction n'est qu'une création intersubjective, contextuelle et perpétuelle	223
Lieu commun n° 4 : Ce qui a été construit par l'Histoire d'une certaine façon peut facilement être défait ou se faire autrement	224
Lieu commun n° 5 : La science est une construction discursive de la réalité comme une autre	226
Conclusion: La critique des lieux communs est-elle raisonnable?	227



Pour un constructivisme sociologique modéré , par F. Dubet (France)	231
Introduction	231
La socialisation « objective »	232
La distanciation	234
L'expérience scolaire et les raisons d'agir	239
Le retour des « faits sociaux »	241
Organisation apprenante et formes de l'expérience , par P. Zarifian (France)	247
Le contexte social et historique	247
L'apprentissage par les événements	248
L'apprentissage par la communication	251
Le renouvellement des formes de l'expérience professionnelle	253
Vers une éducation post-humaniste? , par N. Bottani (Suisse)	259
Annexes	
Résumés des textes du volume II	267
Liste des participants au colloque	288



Table des matières du volume II (CD-Rom)

THEME 1 : Etudes en psychologie du développement et en psychologie des constructions cognitives	
SYMPOSIUM: Les modèles organisateurs	19
Les modèles organisateurs : aspects fonctionnels de la construction des connaissances , par M. Moreno Marimón (Espagne)	19
Introduction	19
Caractérisation des modèles organisateurs	21
Bibliographie	25
Les modèles organisateurs : un exemple en physique chez l'enfant , par G. Sastre (Espagne)	26
Situation expérimentale	26
Modèles organisateurs utilisés	27
Conclusion	33
Les explications des enfants sur la flottaison : expressions verbales et représentations , par A. Leal (Espagne)	34
Introduction	34
Le cadre théorique	35
Le langage dans l'explication de la flottaison	36
L'utilisation du langage comme expression et comme instrument d'organisation	38
Remarques finales	41
Bibliographie	41
La genèse des structures et les changements des contenus : un exemple en physique chez les adultes , par M. Bovet (Suisse)	42
Introduction	42
Etude de la flottaison	43
Etude de la densité	45
Conclusion	47
Bibliographie	48
Un constructivisme « dialectique » basé sur la composition de termes antagonistes à divers niveaux , par G. Noelting (Canada)	49
Introduction	49
Développement de la notion de fraction	50
Mécanismes de développement	52
Discussion des résultats	54
Implications pédagogiques	56



Bibliographie	56
Apprentissage des possibles et structures cognitives , par R. Pavanello (Brésil)	57
Introduction	57
La recherche	57
Les résultats	58
Conclusion	60
Bibliographie	62
La construction du système en base 10: des précurseurs aux premières constructions conceptuelles , par M. Collet et C. Van Nieuwenhoven (Belgique)	63
Introduction	63
L'évaluation des précurseurs du système en base 10 et première modélisation	64
L'évaluation du système en base 10	67
Seconde modélisation: le système en base 10 en lien avec les précurseurs	68
Conclusion: le dispositif expérimental de la recherche en cours	68
Bibliographie	69
Homo faber – Homo sapiens: approche développementale du raisonnement causal chez l'enfant de 6 à 11 ans , par F. Jamet, D. Legros et D. Déret (France)	70
Présentation de la recherche	70
Méthode	72
Résultats	72
Discussion	76
Bibliographie	78
Généralisation versus spécification des connaissances: un point de vue sur le développement , par C. Devichi, R. Baldy et J.-F. Chatillon (France)	79
Introduction et présentation de la recherche	79
Méthode	80
Résultats	81
Discussion	83
Bibliographie	84
L'étude de la construction de la perspective diachronique: sa contribution pour l'éducation et la créativité au nouveau siècle , par M. Vale Dias (Portugal)	85
Introduction et présentation de la recherche	85
Méthode	87
Résultats	87
Conclusion	88
Bibliographie	90
Représentations d'histoires par des enfants de 7 à 11 ans: aspects psychologiques et pédagogiques , par M. Coelho de Souza (Brésil)	91
Introduction et présentation de la recherche	91
Méthode	92
Résultats	93



Discussion et conclusion	95
Bibliographie	96
Sur les représentation des enfants et les films de la télévision, par A. Leal (Espagne)	97
Introduction et présentation de la recherche	97
Situation expérimentale	98
Analyse des résultats	99
Conclusion	103
Bibliographie	104
Construction de la prosodie et expression verbale au cours de l'apprentissage du langage, par J. S. Bae (France)	105
Introduction et présentation de la recherche	105
Méthode	106
Résultats	108
Conclusion	110
Bibliographie	110
Etude sur le langage de l'enfant, par M. L. Cauduro et O. C. Flores (Brésil)	112
Introduction et présentation de la recherche	112
Analyse des résultats	113
Conclusion	118
Bibliographie	118
Communication référentielle et acquisition des états mentaux, par R. Fadda et M. Parisi (Italie)	119
Introduction et présentation de la recherche	119
Méthode	120
Résultats et conclusion	123
Bibliographie	124
Co-construction du prénom chez de jeunes parents, par T. Zittoun (Suisse)	125
Introduction et présentation de la recherche	125
Eléments d'analyse	127
Pour conclure	130
Bibliographie	130
Pour comprendre l'aptitude à la création, par T. Stoltz (Brésil)	132
Introduction	132
Quatre points de vue sur la créativité	132
Conclusion	135
Bibliographie	136


THEME 2: Constructivisme, socialisation et interaction sociale

Construction et généralisation des stratégies de résolution de problèmes additifs chez des enfants de 5-6 ans, par M. Ferreira et L. Morgado (Portugal)	139
Présentation de la recherche	139
Méthode	139
Séances expérimentales.	142
Résultats et conclusion.	143
Bibliographie	145
Les relations réciproques d'amitié comme facteur de développement socio-cognitif. La compétence sociale chez les enfants du CM2, par S. Iberico Nogueira (Portugal) . .	146
Introduction et hypothèse de recherche	146
Méthodologie	147
Analyse des résultats	147
Conclusion	152
Bibliographie	153
L'interaction dans la classe comme médiation d'idées, par E. Toschi (Brésil)	154
Introduction	154
Phase actuelle de la recherche	155
Bibliographie	158
Interaction sociale dans un environnement télématique d'apprentissage, par L. M. Passerino (Brésil).	159
Environnements d'apprentissage médiatisés par l'ordinateur (EAMO).	159
Interaction sociale	160
Recherche en interaction sociale dans l'environnement télématique	163
Dernières considérations et travaux futurs.	164
Bibliographie	165
Les relations d'amitié entre les garçons et les filles à l'école, par A. López Carretero, C. Gallart et N. Reyes (Espagne).	166
Introduction et présentation de la recherche	166
Objectifs et méthodologie	167
Résultats	167
Réflexions et conclusion.	170
Bibliographie	171
Analyse des paliers d'équilibration dans la construction des régulations inter- subjectives. De l'hétéronomie à la coopération, par B. Clavel-Inzirillo (France)	172
Introduction et présentation de la recherche	172
Résultats	175
Conclusion	177
Bibliographie	178



THEME 3: Apprentissages scolaires

Des structures additives aux multiplicatives dans l'initiation mathématique. Le partage d'une collection ou l'addition de collections équivalentes?, par M. L. Faria Moro (Brésil)	180
Introduction et présentation de la recherche	180
Analyse des résultats	182
Conclusion	186
Bibliographie	186
L'apprentissage des fractions, un problème méthodologique?, par N. Negri (Argentine)	188
Introduction	188
1 ^e partie: apprentissage spontané – évaluation de diagnostic et pronostic	188
2 ^e partie: apprentissage notionnel – évaluation selon une orientation et un contrôle	190
3 ^e partie: apprentissage opéré – évaluation de qualification et promotion	195
Conclusion	195
Bibliographie	196
Les procédures employées dans l'interprétation de la numération écrite: comparaison entre des élèves doués et des élèves faibles en mathématiques, par L. Rodrigues Martins Teixeira (Brésil)	197
Introduction	197
Objectifs de la recherche	198
Méthode	198
Résultats	199
Conclusion	201
Bibliographie	203
Construction de la longueur et de sa mesure: une étude exploratoire auprès d'enfants de première primaire, par C. Van Nieuwenhoven et A. Méndez Villegas (Belgique)	204
Introduction	204
Problématique, hypothèse et méthode	204
Résultats	209
Conclusion	210
Bibliographie	211
Etude exploratoire sur l'erreur dans la résolution de problèmes d'arithmétique de structure additive, par D. Botelho, J. Castro et L. Morgado (Portugal)	212
Introduction	212
But et hypothèses de recherche	213
Population et méthodologie	213
Analyse des résultats	216
Conclusion	218
Bibliographie	219



Résolution de problèmes additifs et abstraction réfléchissante, par S. de A. Lopes et R. P. Brenelli (Brésil)	220
Introduction	220
Résultats et conclusion	220
Bibliographie	225
Difficultés en mathématiques et pensée formelle, par P-F. Burgermeister (Suisse)	226
Introduction	226
Problèmes posés	226
Résultats et conclusion	227
Approche constructiviste des mathématiques et motivation scolaire: liens théoriques et implications pédagogiques, par S. Govaerts (Belgique)	229
Introduction	229
Les facteurs motivationnels : variables porteuses pour l'apprentissage	230
Impact de trois dimensions d'un environnement d'enseignement-apprentissage de type constructiviste sur le processus d'apprentissage en mathématiques	232
Implications pédagogiques pour une approche constructiviste en mathématiques	234
Bibliographie	236

THEME 4 : Didactique et pédagogie

Le jeu de l'enfant-robot : un exemple d'ingénierie éducative concernant la construction et la représentation de l'espace chez les très jeunes enfants, par E. Greff (France)	239
Introduction	239
Le jeu de l'enfant-robot : une progression pédagogique pour les 4-6 ans	242
Principes de construction des situations	245
Conclusion	246
Bibliographie	247
Persistance d'obstacles conceptuels et mobilisation non pertinente de procédures mathématiques : cas de la confusion entre une fonction et sa dérivée, par M. Pichat et M.-C. Jollivet (France)	249
Introduction	249
Méthodologie	250
Présentation et enjeux de la première tâche	250
Présentation et enjeux de la seconde tâche	254
Conclusion	257
Bibliographie	257
Motivation et émotions dans les apprentissages mathématiques : présentation de la plateforme MOSIMA® (Materials for Open Situations in MAtematics), par A. Hollenstein et T. Hostettler (Suisse)	258
Introduction	258



MOSIMA® en bref	259
Un exemple d'une situation MOSIMA® : Deux années bissexiles consécutives !	261
Bibliographie	262
Des mises à distance pour apprendre à chercher. L'égoцентризм cognitif à l'origine de raisonnements spontanés en physique? , par J. Plumet, M. Lebrun, J. Lega et C. Van Nieuwenhoven (Belgique)	266
L'égoцентризм enfantin comme concept dual	267
Les différentes formes d'égoцентризм et les raisonnements naturels en physique	268
Des mises à distance nécessaires	272
Une mise en pratique : des élèves-chercheurs au sein de la classe	273
Bibliographie	274
Kit de construction de comportements , par A. Chiocciariello, S. Manca et L. Sarti (Italie)	275
Introduction	275
Le kit de construction CAB	276
Construire le comportement d'une construction : le projet des danseurs	277
Bibliographie	280
Comment s'approprier un regard « historien » sur le monde? Quelques exemples d'activités de nature socio-constructiviste , par C. Heimberg et V. Opériel (Suisse)	281
Introduction	281
La grève genevoise du bâtiment de 1946	284
Le massacre de Hauteffaye (Dordogne) en 1870	285
La mémoire de l'esclavagisme	287
Quelques remarques de conclusion sur les constats et l'évaluation	288
Bibliographie	290
SYMPOSIUM : Construction interactive d'objets langagiers à l'école	291
Introduction générale	291
Les objets grammaticaux entre le dire et le faire , par S. Canelas-Trevisi (France)	292
Cadre théorique	292
Éléments de méthodologie	294
Les analyses	295
Éléments de conclusion	298
Bibliographie	299
Annexe I	300
Annexe II	301
La construction et la reconstruction de l'objet enseigné dans les interactions entre élèves , par G. Sales Cordeiro (Suisse)	302
Introduction	303



Séquences d'activités	303
Essai d'interprétation et conclusion	308
Bibliographie	310
Comment décrire la construction des savoirs en classe? Un exemple dans le domaine de l'éveil aux langues , par S. Aeby, J.-F. de Pietro (Suisse) et C. Trimaille (France)	311
Un enjeu méthodologique et théorique pour une didactique constructiviste	311
Cadre d'élaboration d'un outil d'analyse	312
La grille proposée	314
De la mise en grille à l'interprétation	316
Des questions en guise de conclusion	317
Bibliographie	319
Un exemple d'enseignement de l'oral à l'école primaire, l'explication d'une règle de jeu : situation informelle ou formelle d'apprentissage? , par T. Thévenaz-Christen (Suisse)	320
Introduction	320
Caractérisation des notions d'informel et de formel	320
Apprentissage spontané et apprentissage scolaire	321
Le formel et le scolaire	323
Conclusion	327
Bibliographie	328
La Méthodologie D.I.C.E. : développer de l'anglais intelligent et créatif , par E. de Oliveira Lima (Brésil)	329
Les références théoriques de la méthodologie D.I.C.E.	329
Une question de méthodologie	332
Bibliographie	335
Evaluation constructiviste en apprentissage des langues , par O. Fomichova et V. Fomichov (Russie)	336
Introduction	336
Une méthode d'évaluation constructiviste	337
Bibliographie	339
ATELIER : Le jeu et l'école	341
Qu'est-ce que le jeu? , par A. Fayolle Dietl (Suisse)	341
L'universalité du jeu : Homo ludens	341
Du jeu au je : jeu et éducation	343
Du jeu à l'enjeu, ou passage du <i>jeu-play</i> au <i>jeu-game</i> par la règle arbitraire	345
Conclusion	346
Bibliographie	347



Jeu et jeu scolarisé , par E. H. Saada (Suisse)	348
Introduction	348
Développement des conduites ludiques	349
Les jeux scolarisés	352
Conclusion	356
Bibliographie	357
Susciter l'émergence de processus interactifs d'apprentissage , par M. Hardy et P. Clerc (France)	359
I. Explorer les possibles , par M. Hardy	359
II. Transformation pour les acteurs du changement , par P. Clerc	364
Bibliographie	366
Les activités scientifiques en maternelle : une opportunité pour le développement de la pensée du jeune enfant , par M. P. Thollon Behar (France)	367
Introduction et problématique	367
Le contexte théorique	368
La méthode de recherche-action	370
Analyse des conduites des enfants et des interactions enseignante-enfants dans le cadre des activités scientifiques	370
Analyse des interactions enseignante-enfants	373
Bibliographie	375
ATELIER: La « pédagogie coopérative » et l'« auto-socio-construction des savoirs » : deux approches complémentaires du travail interactif? , par K. Lehraus, P. Jenni, B. Riedweg, Y. Rouillier et E. Vellas (Suisse)	376
Deux approches pour de mêmes finalités	376
Les origines de la pédagogie coopérative et de l'auto-socio-construction des savoirs	377
Les caractéristiques spécifiques à chaque approche	379
Questionnement final: les deux démarches sont-elles complémentaires?	382
Pistes bibliographiques	383
La construction du savoir à travers l'Apprentissage Par l'Autonomie , par M.-L. Zimmermann-Asta (Suisse)	386
Introduction	386
La pédagogie APA	387
L'intérêt des conceptions	394
Conclusion	395
Bibliographie	396



ATELIER: Vers un autre rapport au savoir : une certaine médiation dans l'enseignement post-obligatoire	397
Introduction générale	397
Présentation d'une expérience d'assistance pédagogique conduite au CEC Madame-de-Staël , par C. Bouvier et J.-L. Zimmermann (Suisse)	398
Historique	398
Pourquoi faut-il une « médiation pédagogique » ?	400
Le malaise de l'enseignement contemporain : une hypothèse	403
Conclusion	405
Bibliographie	406
Présentation d'une expérience d'assistance pédagogique conduite au CEC Nicolas-Bouvier , par S. Pellanda (Suisse)	407
Un cadre pour la (re) construction de l'apprenant , par T. Zittoun (Suisse)	410
Introduction et présentation de la recherche	410
Méthode d'observation du dispositif	411
Quelques résultats de l'analyse : éléments susceptibles d'expliquer le succès du dispositif	412
Conclusion	415
Bibliographie	415
Développement du sens social chez l'enfant , par E. Coquoz (Suisse)	417
Introduction	417
L'esprit absorbant	418
Quelques outils proposés pour cette période	420
Nouveau-né social: 6-12 ans	422
Bibliographie	425
THEME 5: Constructivisme et évaluation	
Symposium : L'évaluation diagnostique des compétences logico-mathématiques	427
L'évaluation diagnostique des compétences numériques , par J. Grégoire (Belgique)	427
Bibliographie	430
Un outil « piagétien »: l'UDN II , par C. Meljac (France)	431
Introduction	431
En guise de conclusion	434
Bibliographie	435



L'évaluation des compétences de base en mathématiques, par C. Van Nieuwenhoven, J. Grégoire et M.-P. Noël (Belgique)	437
Vers un modèle de référence	437
Une évaluation intégrée des compétences de base en mathématique : le TEDIMAT	440
Conclusion	442
Bibliographie	443
La mini-entrevue, un outil diagnostique des difficultés de maîtrise des fractions, par D. Rosar (Belgique)	445
Cadre théorique et méthodologique	445
Présentation du questionnaire	447
Validation de l'outil	448
Conclusion	451
Bibliographie	453
L'espace ludique dans le diagnostic d'enfants avec des difficultés d'apprentissage, par R. P. Brenelli (Brésil)	454
Justifications et objectif	454
Le jeu de règles comme recours dans le cadre du « jeu diagnostique »	455
Analyse du jeu	455
Considérations finales	457
Bibliographie	457
Evaluation du développement cognitif et communicatif précoce de jeunes enfants présentant un retard mental, par N. Nader-Grosbois (France)	458
Introduction : quelle approche des patterns précoces de développement ?	458
Quelle méthodologie d'évaluation ?	459
Quelles analyses suite aux évaluations ?	463
Conclusion	464
Bibliographie	465
Intervention par le jeu auprès de personnes présentant un handicap mental, par A.-F. Thirion (Belgique)	467
Introduction	467
Deux outils complémentaires pour l'analyse de séquences ludiques avec les personnes à handicap mental	468
Conclusion	471
Bibliographie	472



THEME 6: Constructivisme et handicap

Développement mental de l'enfant prématuré et prévention des difficultés scolaires , par J. Jacobi (Suisse)	474
Introduction	474
Présentation et analyse des données dans une perspective constructiviste	476
Discussion	480
Conclusion	481
Bibliographie	481
Développement psychique et conditions éducatives chez l'enfant sourd de 3 à 6 ans , par N. Silvestre (Espagne)	482
Introduction	482
Méthode	483
Résultats	484
Discussion	486
Bibliographie	487
Construction de soi et apprentissage chez les élèves déficients visuels , par E. Issaieva-Nahra (France)	488
Introduction	488
Positionnement théorique	489
Problématique et cadre hypothétique	491
Méthode	492
Résultats	493
Discussion des résultats et conclusion	495
Bibliographie	495
Du sujet épistémique au sujet concret: désorganisations cognitives et apprentissage scolaire , par F. Bak (France)	497
Introduction	497
Les troubles d'apprentissage	497
Les troubles de la pensée formelle	501
Les systèmes de compensation	502
Bibliographie	505
Echec scolaire et développement opératoire: le passage de l'identité figurative à l'identité opérative , par A. Allier (France)	506
Objectif	506
Problématique	507



Résultats	508
Bibliographie	510
Prise en charge de l'enfant et (re)construction du langage, par M.-C. Pouder (France)	511
Introduction	511
Cadres et perspectives	511
Exemplification	513
Catégories d'analyse ou éléments à catégorier	513
Conclusion	515
Bibliographie	516
ATELIER: Usages et perspectives du constructivisme en enseignement spécialisé ...	517
Introduction , par V. Guerdan (Suisse), avec la collaboration de J.-L. Paour (France)	517
Le constructivisme	517
Usages du constructivisme	519
Analyse d'une pédagogie constructiviste dans l'enseignement spécialisé, par C. Tièche Christinat et J. Lambelet (Suisse)	520
Prémisses théoriques	520
Démarche analytique	521
Analyse	521
Conclusion	523
Bibliographie	524
Petite boutique des erreurs , par C. Cange et J.-M. Favre (Suisse)	525
Introduction	525
La place de l'erreur dans l'enseignement spécialisé	526
Conclusion	527
Bibliographie	528
Enseignement bilingue pour les enfants sourds : apports et limites du constructivisme piagétien , par C. Haus Schneuwly (Suisse)	529
Contexte professionnel et objectifs poursuivis	529
Démarche adoptée	530
Concepts piagétien et options pédagogiques	530
Limite du constructivisme et passage au socio-constructivisme	531
Bibliographie	532
Construire son identité sociale , par C. Gudemann, M. Pfefferlé, M. Giroud, J.-P. Lonia et A. Métrailler (Suisse)	533
Contexte professionnel	533
Objectifs du cours d'«adaptation sociale et affective»	533
Apports d'une conception-démarche d'inspiration constructiviste	534



Effets et limites de la démarche adoptée	536
Bibliographie	536
Une démarche de portfolio avec des élèves de classe spécialisée, par G. Pelgrims Ducrey et L. Jobin (Suisse)	537
Bibliographie	539
Introduire des activités métacognitives dans la rééducation scolaire, par S. Cèbe (France)	540
Type d'intervention	540
Opérationnalisation des concepts	542
Perspectives d'avenir, par V. Guerdan (Suisse), avec la collaboration de J.-L. Paour (France)	544
Bibliographie	546
 SYMPOSIUM: Constructivisme génétique et éducation dans un pays de contrastes.	
Le développement cognitif et la socialisation des enfants de la rue et des « favelas » au Brésil.	547
Présentation générale	547
Le langage et la pensée chez les prisonniers du présent: les enfants des « favelas », par Z. Ramozzi-Chiarottino (Brésil)	548
Bibliographie	552
La relation entre la construction du réel, l'organisation de l'expérience vécue, l'organisation de la vie affective et le comportement moral: une recherche en cours, par L. B. de L. Freitas (Brésil)	553
Bibliographie	557
Morale et honte: une étude avec des enfants de la rue de la ville de São Paulo (Brésil), par Y. de La Taille (Brésil)	558
Bibliographie	563
 THEME 7: Formation des adultes	
Un modèle d'interprétation des activités cognitives pour des élèves qui éprouvent des difficultés d'apprentissage en mathématiques, par L. DeBlois (Canada)	565
Introduction	565
Problématique	566
Méthode	570
Résultats préliminaires	570
Conclusion	571
Références	572
Quelle est la place de l'expérience dans l'apprentissage à l'âge adulte? Qu'est-ce qui se construit? Qu'est-ce qui se co-construit? Qu'est-ce qui se déconstruit?, par V. Cesari Lusso et N. Muller (Suisse)	574



Introduction	574
Terrains et population	576
Pistes explorées pour l'étude de la place de l'expérience	577
En guise de conclusion	581
Bibliographie	583

SYMPOSIUM: Aménager des espaces-temps pour un modèle constructiviste de formation des enseignants malgré ou grâce aux contraintes des systèmes éducatifs : analyse de quelques dispositifs	584
---	------------

Introduction	584
Bibliographie	585

Amorcer chez les futurs enseignants la construction d'un habitus de praticien réfléchi : l'articulation de quelques dispositifs de formation au paradigme socio-constructiviste, par J. Beckers (Belgique)	586
---	------------

Modèle socio-constructiviste et paradigme réflexif de formation des enseignants	586
---	-----

La formation pratique, articulée sur les stages	587
---	-----

Le compagnonnage réflexif dans des duos « futur formateur - futur enseignant »	588
--	-----

Bibliographie	593
---------------------	-----

Mise en œuvre de concepts constructivistes dans le cadre d'expérimentations pédagogiques par des enseignants du premier et du second degré dans le cadre du mémoire professionnel durant leur deuxième année de formation, par M.-P. Chichignoud (France)	594
--	------------

Le cadre législatif	594
---------------------------	-----

Le mémoire professionnel dans la formation des enseignants du premier et du second degré	595
--	-----

Conclusion	600
------------------	-----

Bibliographie	601
---------------------	-----

De l'image du métier à l'intégration des dimensions du profil dans un parcours de formation initiale, par T. Grange Sergi (Italie)	602
---	------------

Problématique	602
---------------------	-----

Témoignage	603
------------------	-----

Perspectives	606
--------------------	-----

Bibliographie	606
---------------------	-----

Approche socio-constructiviste d'une situation de formation (ASSFOR), par T. Sall (Sénégal)	607
--	------------

Principes méthodologiques	607
---------------------------------	-----

Les six étapes de la mise en œuvre de l'approche ASSFOR	608
---	-----

Exigences, contraintes et avantages de l'approche ASSFOR	611
--	-----



Conclusion	612
Bibliographie	613
Conception de l'intelligence chez les enseignants et pratique éducative, par C. Fiorilli et O. Albanese (Italie).....	614
Introduction	614
La recherche	616
Discussion et conclusion	619
Bibliographie	620
Obstacles dans la construction de connaissances en situation de tutelle.	
La reconnaissance de fractions par des élèves de l'enseignement professionnel, par M.-P. Vannier-Benmostapha et M. Merri (France)	621
Introduction	621
Bibliographie	625
Suffit-il d'aimer jouer avec les enfants pour être constructiviste? Une expérience réussie avec des éducatrices peu qualifiées au sud du Brésil, par L. Rischbieter (Brésil)	628
Le projet « Araucária »	628
Notre tâche: la définition d'une orientation pédagogique pour les réseaux	629
Quelques repères théoriques et leurs conséquences pédagogiques	630
Expériences apprises auprès des éducatrices	632
Un effort de simplification: l'histoire du petit royaume	632
Pourquoi tellement d'optimisme en l'absence presque totale d'évaluation et de contrôle des résultats?	635
Une législation créatrice d'une « zone proximale de sous-développement »?	636
SYMPOSIUM: Construire le constructivisme. Idées directrices	637
Introduction, par C. Lamontagne (Canada)	637
L'intervention pédagogique constructiviste: fondements épistémologiques et implications théoriques, par F. Desjardins (Canada)	639
Introduction	639
La théorie du champ de connaissance du novice-type	640
La théorie du champ de connaissance de l'expert-cible	641
L'espace d'intervention pédagogique	644
L'expertise constructiviste radicale: une définition formelle, par C. Lamontagne (Canada)	647
Introduction	647
Une définition formelle du constructivisme radical	648
Bibliographie	654
Apprendre à mourir à l'âge du constructivisme, par M. Bénard (Canada)	655
Introduction	655

La problématique corps/esprit et ses rapports avec la souffrance face à la mort selon une perspective constructiviste : le champ de connaissance experte	656
La problématique corps/esprit et ses rapports avec la souffrance face à la mort selon une perspective constructiviste : le champ de connaissance novice	658
L'espace pédagogique pour « apprivoiser » la mort : le micromonde corps/esprit . . .	659
Bibliographie	661

THEME 8 : Transformation des systèmes scolaires

Les écoles en innovation, autonomie partielle et organisation apprenante, par B. Sommer, J. Sottini, A. Vieke et L. Zehnder (Suisse)	663
Introduction	663
La rénovation genevoise et les écoles en innovation	663
Des écoles témoignent	666
Organisation apprenante : de la théorie à la réalité des écoles	667
Qu'est-ce qui favorise l'émergence de cette nouvelle posture ?	670
Conclusion	672
Bibliographie	673

THEME 9 : Diffusion du constructivisme

Constructivismes en éducation : une comparaison de deux expériences pédagogiques au Brésil, par E. Veras Soares (Brésil)	675
L'assimilation de la théorie de Piaget par Lauro de Oliveira Lima	675
L'assimilation de Piaget par Esther Grossi	677
Bilan comparatif du processus d'assimilation du constructivisme chez Oliveira Lima et chez Grossi	679
Bibliographie	681
Recherches en psychologie génétique au Costa Rica, par C. Flores (Costa Rica)	682
Introduction	682
Les implications cliniques de l'utilisation des tests piagétiens au Costa Rica	682
Le développement de la pensée formelle chez des étudiants de l'enseignement secondaire	683
Niveau de développement cognitif et épreuve d'admission en technologie	684
Conclusion	686
Bibliographie	687

ANNEXE AU VOLUME II :

Retranscription de la table ronde « Constructivisme et évaluation »	688
--	-----



Introduction générale

Jean-Jacques Ducret¹

Cet ouvrage contient les actes du colloque «Constructivismes: usages et perspectives en éducation», qui a réuni plus de 400 participants du 4 au 8 septembre 2000 à Genève. Organisé par le Service de la recherche en éducation du canton de Genève avec le soutien de la Fondation Archives Jean Piaget, de la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation de l'Université de Genève et du Fonds national suisse de la recherche scientifique, ce colloque avait pour objectif principal d'établir un bilan des usages du constructivisme tant sur le plan de l'éducation que sur celui des sciences qui l'étudient. On sait en effet que depuis plusieurs années, les systèmes d'éducation et d'enseignement subissent de profondes transformations qui ont pour but non seulement de les adapter aux attentes de plus en plus poussées de la civilisation contemporaine par rapport au niveau de formation de la majorité de ses membres, mais aussi – et les deux choses vont de pair – de les adapter aux connaissances de plus en plus nombreuses et précises acquises par les sciences psychologiques et sociales au cours des décennies passées. Or les thèses appartenant à ce qu'il est commode de résumer sous le terme de constructivisme – nous en exposons quelques-unes plus loin – viennent certainement au premier rang de ces connaissances. Aussi, comme d'ailleurs ce colloque le confirme, n'a-t-on aujourd'hui aucune peine à reconnaître l'influence de quelques-unes de ces thèses dans les transformations en cours des systèmes éducatifs ou au moins dans les intentions qui président à ces changements.

Cependant, un examen un peu plus poussé de l'impact du constructivisme en éducation conduit inmanquablement à un constat et à quelques interrogations. Ce constat est bien sûr celui de la variété des formes de constructivismes à l'œuvre sur le terrain de l'éducation. Certes, en ce qui concerne son usage en éducation, la notion même de constructivisme trouve sa source principale dans l'œuvre psychologique et épistémologique de Jean Piaget, ce qui devrait assurer une certaine cohérence à cette utilisation et aux développements théoriques et expérimentaux qu'elle entraîne. Mais nous savons bien aujourd'hui que cette source d'inspiration s'est vue complétée ces dernières décennies par d'autres qui font que l'on en soit arrivé à parler aussi de socio-constructivisme ou de constructionnisme en éducation. Pour stimulante qu'elle soit, cette multiplication des références – et l'on pensera ici immédiatement à des auteurs tels que Bruner, Papert ou Vygotsky – entraîne inévitablement

¹ Chercheur au Service de la recherche en éducation (SRED), Genève, Suisse.



une complexification considérable de la question, déjà difficile, de l'importation du constructivisme piagétien en éducation. Le problème qui se pose d'emblée est alors celui des rapports entre ces différentes formes de constructivismes. Sont-elles complémentaires ou contradictoires? Leur transposition sur le plan des pratiques éducatives exige-t-elle des choix univoques ou permet-elle au contraire d'utiles combinaisons? Les réponses à apporter à ces questions n'obligent-elles pas en outre à tenir compte des domaines sur lesquels portent l'éducation ou l'enseignement? L'un des objectifs de ce colloque est d'apporter des éléments de solution.

Il est pourtant évident que les réponses à ce genre d'interrogations dépendent des idées que chacun a à l'esprit lorsqu'il évoque le constructivisme piagétien, ou le socio-constructivisme, ou encore le constructionnisme pédagogique, comme elles dépendent aussi du plan particulier par rapport auquel on cherche des solutions (se place-t-on sur le plan épistémologique le plus général de l'acquisition ou de l'histoire des idées, ou se place-t-on sur le plan, beaucoup plus compliqué, de l'éducation?). Si l'on ne veut pas multiplier les fausses querelles ou encore adopter des choix trop hâtifs, tout un travail de clarification conceptuelle s'impose afin que nous sachions avec la plus grande précision possible ce qui est en jeu lorsqu'on engage sur le terrain de l'éducation des notions ou des thèses empruntées à l'une ou l'autre des formes de constructivismes.

C'est là, au fond, l'objectif prioritaire de ce colloque et de la publication de ces actes. Il ne s'agit bien sûr pas d'apporter ici des lumières définitives quant au débat plus ou moins manifeste et virulent qui oppose sur le plan éducatif des chercheur-e-s ou des praticien-ne-s qui tous s'efforcent d'apporter ou de favoriser les conditions d'une éducation ou d'un enseignement plus adéquat et donc plus efficace. Mais, outre les clarifications qui seront inmanquablement apportées par quelques-unes des contributions livrées ici, la multitude de textes que l'on trouvera dans les deux volumes de ces actes fournit un matériau de grande valeur pour révéler en partie ce dont il est question lorsqu'on parle aujourd'hui de constructivisme en éducation et pour servir de bilan au problème des usages du constructivisme en éducation et en sciences de l'éducation.

Pour permettre ce bilan, et pour apporter le maximum de points de vue possibles sur les interrogations qui sont les nôtres, les organisateurs du colloque avaient choisi de favoriser un triple « dialogue » : 1. entre chercheurs et praticiens, 2. entre chercheurs des différentes disciplines impliquées (puisque le constructivisme est une idée qui, sur le plan des sciences humaines et sociales, a trouvé un essor non seulement dans la psychologie et l'épistémologie de Piaget, mais aussi, pour nous en tenir à celles auxquelles se rapporte le monde de l'éducation, en psychosociologie, en psychopédagogie et en didactique, ainsi qu'en sociologie), et enfin 3. entre tenants de conceptions constructivistiques variées.

Les échanges entre chercheurs et praticiens visaient, entre autres objectifs, un but précis : mesurer la distance inévitable qui existe entre l'élaboration de théories ou de



thèses, certes empiriquement fondées, et les pratiques éducatives effectives. A l'exception peut-être des didacticiens, plus sensibles à différents facteurs agissant de manière contraignante sur ce qui peut se faire en situation scolaire, il est clair que les chercheurs des autres disciplines ont plus en vue l'acquisition de connaissances chez les sujets, abstraction faite des contraintes scolaires en jeu, même si ces chercheurs ont pour objet d'étude l'acquisition de notions enseignées à l'école. La priorité accordée par les uns à la recherche de réponses à des interrogations théoriques, et par les autres à la recherche de solutions applicables au sein du système d'enseignement, entraîne une tension nécessaire et enrichissante entre théoriciens et praticiens, les premiers étant progressivement appelés à tenir compte, dans la mesure du possible, des contraintes qu'ils auraient spontanément tendance à négliger, et les seconds étant appelés à réduire autant que faire se peut les conséquences fâcheuses de ces mêmes contraintes pour une éducation qui se veut constructiviste.

Faute de place et surtout faute d'avoir enregistré tous les échanges qui ont pu se dérouler entre praticiens et chercheurs, il est clair que la publication des actes du colloque ne reflète que de manière très réduite les écarts que les uns et les autres ont pu mesurer. Seuls quelques textes du deuxième volume dans lesquels des enseignants font part des expériences qu'ils ont pu vivre en apportent un reflet, qui reste cependant très partiel. A vrai dire, seul un nouveau colloque entièrement consacré à l'examen des pratiques constructivistes pourrait permettre de mesurer avec précision l'écart entre les normes ou les visées d'un enseignement constructiviste et leur implémentation effective (volontaire ou non).

Cela étant dit, c'est donc avant tout les « dialogues » entre chercheurs de disciplines différentes, ou entre tenants de thèses constructivistes différentes, dont il sera question dans ces actes, étant entendu que leur objectif était précisément d'apporter quelques éléments de clarification et de réponse aux questions théoriques et épistémologiques posées par l'usage des constructivismes en éducation et en sciences de l'éducation. Avant de rappeler comment le colloque, comme d'ailleurs la présente publication, ont été organisés en fonction de cet objectif, il convient de cerner ce qui dans le constructivisme piagétien est susceptible d'orienter l'éducation vers des manières de faire qui favorisent un développement psychologique et social optimal.

Quelques apports possibles du constructivisme piagétien à l'éducation

Ayant déjà examiné dans l'introduction d'un dossier spécial de *Perspectives* la question des apports effectifs de Piaget lui-même à la pédagogie et à l'organisation des systèmes éducatifs, nous nous placerons ici sur le terrain de la seule théorie. Notre objectif sera en effet de cerner ce qui, dans le constructivisme piagétien, est susceptible d'agir sur l'éducation de manière à favoriser chez chaque individu un essor psychologique et social le plus complet possible (il reviendra à d'autres formes de constructivisme de s'interroger sur l'essor de ce que l'on peut appeler l'intelligence de groupe ou l'intelligence collective).



Si l'on considère la totalité de l'œuvre piagétienne, on y aperçoit deux dimensions constructivistes dont les conséquences sont essentielles pour l'éducation : la dimension épistémologique et la dimension psychologique (et psychosociologique).

Le constructivisme épistémologique et ses conséquences pour l'éducation

Comme on le sait, une bonne partie de l'œuvre piagétienne a pour but de résoudre des problèmes épistémologiques portant sur l'origine, la signification et la valeur des connaissances scientifiques. Pour résoudre ces problèmes, et tout en s'appuyant sur les données connues de l'histoire des sciences, Piaget a largement recouru à une démarche originale : étudier la genèse chez l'enfant des grandes catégories de la pensée scientifique (classe logique, relation logique, nombre, espace, temps, causalité, quantités physiques, etc.). Cette étude a abouti à toute une série de thèses expérimentalement fondées.

La première de ces thèses est la plus fondamentale du point de vue constructiviste. L'étude psychogénétique des catégories chez l'enfant montre que les connaissances scientifiques ont leurs racines dans l'*activité humaine* et dans l'*organisation biologique* qui la supporte, qu'elles ne sont donc pas le pur et simple reflet d'une réalité toute faite. Elles s'inscrivent dans le prolongement des conduites et des notions intellectuelles que l'intelligence animale, puis humaine, a progressivement construites pour résoudre les problèmes que soulèvent les échanges avec les réalités physiques, biologiques et sociales. En d'autres termes, et pour le dire de la manière la plus sommaire qui soit, il y a du nombre, de l'espace, du temps, de la causalité, mais aussi de la logique, et même des règles de conduite sociale chez l'enfant, voire chez l'animal, qui précèdent la constitution des sciences au sens où on les entend aujourd'hui. Cette thèse la plus générale du constructivisme piagétien n'apporte cependant à elle seule aucune suggestion à l'éducation. Il se pourrait en effet que ces connaissances, disons, «protoscientifiques» qui précèdent la constitution des sciences aient été acquises dans le lointain passé de l'espèce humaine, et qu'elles soient donc aujourd'hui innées. Mais ce que montrent les résultats des recherches psychogénétiques sur la genèse des catégories de la pensée est que, même si la thèse innéiste comporte une part de vérité, elle ne suffit pas à expliquer l'apparition chez l'enfant de notions ou de formes de représentation élaborées des réalités numériques, logiques, spatiales, et physiques, ou, sur un autre plan, de notions qui relèvent de la morale. En d'autres termes, et pour le dire là aussi de la manière la plus lacunaire, ce n'est qu'en agissant à son tour effectivement sur le monde qui l'entoure que l'enfant va être conduit à acquérir les formes et les normes de la pensée qui lui permettront de s'y adapter, de l'expliquer, de le modifier et de l'enrichir de manière toujours plus fondée et efficace.

Mais là ne s'arrête pas l'apport de la recherche psychogénétique. L'examen attentif des données recueillies met en évidence l'existence de *stades* successifs dans la maîtrise du nombre, de l'espace, du temps, etc. chez l'enfant, stades au cours desquels on observe une intégration partielle ou totale des acquisitions antérieures dans celles



qui leur succèdent, ou en un mot une *intégration du dépassé dans le dépassant*. De plus, la comparaison des conduites et des réponses manifestées ou apportées par les enfants de différents stades de développement aux problèmes auxquels ils sont confrontés permet de cerner ce qui, dans l'activité humaine, est une condition relativement ultime d'acquisition de ce qui est au point de départ de la genèse des sciences, à savoir l'existence d'une *logique de l'action*. Plus précisément, et on touche ici une autre thèse centrale du constructivisme épistémologique piagétien, c'est l'ordre interne le plus général des activités de mises en relation des observables, de coordinations des actions et de transformations des objets matériels ou mentaux qui est le fondement dont sont tirées par constructions successives les connaissances protoscientifiques, c'est-à-dire les connaissances de sens commun qui comportent une nécessité logico-mathématique intrinsèque, puis, basées sur les précédentes, les connaissances scientifiques à proprement parler (à savoir celles qui répondent aux canons logiques et/ou expérimentaux des sciences constituées), dans ce qu'elles comportent elles aussi de nécessité et d'universalité logiques et mathématiques. On reconnaîtra dans cette dernière thèse celle qui postule la présence d'un mécanisme général de l'intelligence humaine, l'*abstraction réfléchissante*, grâce auquel sont construites des connaissances simultanément de plus en plus nécessaires, compréhensives et générales.

Si l'on accepte le constructivisme épistémologique que propose Piaget en le justifiant avec des arguments solidement étayés par un nombre considérable de recherches psychogénétiques, alors une première conclusion très forte s'impose au monde de l'éducation : l'éducateur ou l'enseignant doit pouvoir trouver chez l'enfant lui-même le premier allié qui permettra de faire acquérir à ce dernier des connaissances de portée générale – lesquelles, en s'enracinant dans les formes d'organisation générale spontanément construites, risqueront d'autant moins d'échapper à l'oubli dans lequel tombent au contraire trop souvent des connaissances sans racine intérieure, du moins lorsqu'elles n'ont pas de finalité pratique durable chez l'individu qui les acquiert. Ensuite, seconde conclusion qui s'impose, dans la mesure où l'intelligence et les connaissances protoscientifiques se construisent par étapes, l'enseignement des notions scientifiques de base (ou encore l'enseignement des règles de vie sociale) ne peut que tenir compte du niveau de développement auquel se trouve l'élève, du moins si on veut que cet enseignement intègre les acquis de la psychologie et de l'épistémologie génétiques. Pour le dire de manière très schématique, les processus d'apprentissage que peut mettre en œuvre un enfant de 5 ans ne sont pas ceux d'un enfant de 8 ans, lesquels diffèrent eux-mêmes des processus d'un adolescent de 14 ans. Tous dépendent du niveau de développement intellectuel acquis par le sujet. Les apprentissages ont ainsi une logique qui est liée au niveau de développement de la logique de l'enfant.

De plus, l'enseignement des catégories scientifiques (le nombre, les quantités physiques, la causalité, etc.) doit lui aussi tenir compte du niveau de construction des notions numériques, physiques, etc. chez l'enfant puis l'adolescent. L'enfant de 3 à 5 ans peut bien se livrer à des activités de comptage que, en bon pédagogue, l'adulte



s'efforce de stimuler. Mais le nombre ainsi utilisé n'en reste pas moins de nature préopératoire, c'est-à-dire un nombre empirique, incomplètement différencié des catégories ou des formes de l'intuition spatiales et physiques, et sans nécessité logico-mathématique. Meilleur pédagogue sera donc l'adulte qui, au-delà de ces stimulations qui risqueraient à elles seules de faire de l'enfant un singe savant, saura créer des situations lui permettant de se livrer à de véritables exercices de pré-opérations logiques dont la fusion sera constitutive du nombre opératoire entier, nombre qui, une fois acquis, donnera sens à de nouveaux exercices, cette fois opératoires, permettant au même enfant un peu plus âgé de devenir un virtuose et un savant en arithmétique élémentaire et, au-delà, d'exercer de nouvelles opérations issues de la combinaison des précédentes et dont les regroupements engendreront de nouveaux êtres mathématiques, etc. A chacun des paliers, c'est à la structure préopératoire ou opératoire de l'enfant, et aux notions qui lui correspondent, que l'enseignant constructiviste piagétien prendra soin d'adapter la situation dont il espère qu'elle contribuera à stimuler la construction par l'enfant des êtres logico-mathématiques supérieurs visés par le programme scolaire, et plus fondamentalement encore, si nécessaire, la construction des nouvelles structures opératoires qui sous-tendent, chez le mathématicien en herbe, la constitution de ces êtres.

Le constructivisme psychologique piagétien et ses conséquences pour l'éducation

Si l'intérêt scientifique de Piaget était prioritairement centré sur la résolution de problèmes épistémologiques (origine épistémologique, signification et valeur des connaissances scientifiques), les nombreuses recherches de psychologie génétique conduites pour résoudre ces problèmes n'ont pas manqué de faire connaître à l'épistémologiste généticien le type d'activités qui, chez le sujet, lui permettent de construire des notions protoscientifiques de plus en plus compréhensives et générales.

Plus généralement, en s'intéressant aux facteurs généraux qui conditionnent le développement cognitif, mais aussi d'ailleurs le développement moral des enfants, Piaget et ses proches collaborateurs en ont retenu quatre. Un premier facteur est bien évidemment celui de la *maturation biologique* : pas d'intelligence sans cerveau, et sans intelligence pas de science (ni de conscience morale basée sur la réciprocité et le respect mutuel). Bien que condition évidente des acquisitions psychologiques, ce facteur est encore aujourd'hui très mal connu, au-delà de ce que l'on sait de la lente myélinisation du système nerveux, d'une certaine distribution des fonctions (langage, vision, motricité, etc.), ou plus précisément de leur support neuronal, au sein du cerveau et de certains mécanismes très élémentaires de conservation, d'activation et d'inhibition des informations neuronales. Soumis dans son organisation et dans son fonctionnement à un certain déterminisme génétique, il est évident que le cerveau et son développement génétiquement déterminé devront être de plus en plus pris en compte, au fur et à mesure que la science apportera des connaissances. Mais même alors, l'explication du développement psychologique ne se réduira pas à ce seul facteur.



Un deuxième facteur est l'*expérience* acquise par un individu lors de ses actions sur son milieu. Des régularités sont détectées aussi bien dans la succession des actions propres que dans les phénomènes perçus. La répétition des actions et des perceptions aboutit ainsi à des constats et à des apprentissages empiriques pouvant enrichir le bagage cognitif du sujet. Il apparaît cependant que, comme Kant l'avait déjà souligné, et Piaget amplement démontré, la détection de ces régularités exige la présence, chez le sujet, d'un cadre préalable d'assimilation, et plus précisément d'un cadre logico-mathématique (ou, en langage kantien, de formes et de catégories apriori de la sensibilité et de l'entendement) dont on verra tout de suite comment il se rattache au quatrième facteur, le plus important du point de vue du constructivisme.

Mais avant il convient de mentionner le troisième facteur qui, lui aussi, est une condition nécessaire du développement cognitif de l'enfant et de l'adolescent: le facteur *social*. Celui-ci se compose de deux aspects chacun indispensable: *l'interaction sociale* et *la transmission sociale* (largement assurée par le langage et... l'éducation). Désirant constamment mettre au premier plan le rôle constructif du sujet dans la constitution des connaissances protoscientifiques et scientifiques, Piaget a surtout insisté dans ses quelques études de sociologie sur l'importance des interactions sociales. Sans elles, il est clair qu'il n'existerait pas de normes intellectuelles et morales réfléchies, et donc de sciences au sens strict du terme. Mais la transmission, pendant sur le versant social de la maturation propre au versant biologique de la constitution du sujet, est également une condition, sinon de tout développement, du moins d'une évolution qui conduit l'enfant au seuil de la science, cela en influençant et en guidant ses apprentissages (c'est en ce point précis que l'on pourra admettre un très relatif «passage de témoin» entre Piaget et Vygotsky, dans la mesure où ce dernier s'est avant tout préoccupé de cette question toujours laissée au second plan par l'épistémologiste, mais en ignorant alors trop, de son côté, la nature fondatrice et l'étonnante fécondité du développement cognitif «spontané»). On notera cependant que, comme la maturation et comme la simple expérience, considéré isolément, le facteur de la transmission sociale s'oppose à l'idée même de constructivisme et doit être rapproché, si on ne le complète pas par l'entrée en scène du quatrième facteur, d'une forme particulière d'empirisme dans laquelle le savoir acquis par l'enfant ne fait que refléter ce qui a anciennement été construit par les adultes. Si l'enfant de Piaget est incomparablement plus séduisant que l'«enfant simple réceptacle» des théories innéistes ou empiristes, c'est avant tout parce que, d'un certain point de vue, c'est lui qui est le père de l'homme (dans cette vision là, l'adulte créateur n'est rien d'autre qu'un être humain qui a su conserver son âme d'enfant, quand bien même il l'a partiellement moulée dans des savoirs et des comportements acquis par ses ancêtres).

Reste donc le quatrième facteur, le plus important aux yeux de l'épistémologiste généticien. Pour expliquer la construction par l'activité animale puis humaine des formes et des catégories apriori de la sensibilité et de l'entendement, ou, en langage piagétien, pour expliquer la constitution des cadres ou des structures logico-mathématiques permettant l'assimilation des données de l'expérience ou des leçons

appries, il faut se tourner vers les mécanismes internes producteurs de ces structures. Là encore, c'est avant tout l'étude psychogénétique qui a livré à Piaget la solution de ce problème, en lui confirmant la solution constructiviste que la succession des stades de développement laissait entrevoir. Plusieurs processus sont à l'œuvre, dont ceux de l'équilibration cognitive et de l'abstraction réfléchissante². Lorsque le sujet est confronté à un problème ou cherche à atteindre un certain but, il peut arriver que les savoir-faire et les savoirs qu'il a jusqu'alors construits présentent des lacunes de différentes sortes. Déséquilibré dans ses actions ou dans sa pensée, ressentant des conflits ou aboutissant à des échecs ou des contradictions, il cherchera à combler ces lacunes et, pour nous en tenir aux deux mécanismes mentionnés, il sera conduit à mettre en branle des activités de régulation ou de rééquilibration aboutissant à la disparition du déséquilibre structurel. Dans les cas les plus fructueux, ces activités seront accompagnées de prises de conscience des actions structurantes génératrices du déséquilibre, et donc de représentations sur un nouveau plan de pensée de ces actions, où celles-ci feront l'objet de coordinations plus ou moins réfléchies, constitutives de nouvelles structures de pensée englobant tout ou partie des précédentes.

Bien entendu, ces activités de rééquilibrations et d'abstractions réfléchissantes «majorantes» ne concernent pas forcément l'individu isolé. L'enfant se construit comme être agissant et pensant en même temps qu'il construit la connaissance de l'alter ego. Mais par méthode, c'est avant tout en étudiant les tentatives de chaque enfant interrogé pour dépasser les lacunes des structures ou des cadres assimilateurs préalablement acquis par lui que Piaget et ses proches collaborateurs ont mis en lumière les activités et les processus de dépassement de ces lacunes. C'est la raison pour laquelle l'étude des mécanismes de construction cognitive se rattache étroitement chez eux à une forme de constructivisme que l'on peut qualifier de psychologique, en entendant par là non pas les particularités propres à chacun des individus, mais le fait que ces mécanismes se retrouvent chez chaque individu. Pour dépasser le biais imposé par la méthode particulière de l'entretien clinique, il suffira que les psychosociologues étendent l'étude des processus d'équilibration et d'abstraction réfléchissante aux interactions entre individus, mais sans oublier ce qui se produit au sein de chacun de ces derniers, pour que le constructivisme psychologique apparaisse comme ce qu'il est : un constructivisme psychologique et psychosociologique qui met en lumière les processus de construction cognitive internes aux activités des sujets, que ces sujets agissent isolément ou en interaction les uns avec les autres.

Que peut-on conclure, pour l'éducation, de cette théorie des quatre facteurs du développement, et spécialement de celle sur les mécanismes constructifs internes ? Les découvertes piagésiennes sur les mécanismes de construction cognitive apportent à l'enseignement une foule de suggestions qui complètent celles, classiques, sur la présence des stades de développement intellectuel. Un enseignement conforme à ces découvertes cherchera à créer des situations déséquilibrantes propices à faire naître

² Le lecteur intéressé trouvera une présentation exhaustive des recherches consacrées à ces mécanismes dans Ducret (2000).



chez l'élève des activités de régulations compensatrices conduisant progressivement à la mise en place de systèmes de savoir et de savoir-faire de plus en plus puissants. Cette suggestion a déjà fait son chemin dans le monde de l'enseignement. Il en va un peu moins de même pour la suggestion qu'imposent les études sur la prise de conscience et sur l'abstraction réfléchissante, encore que les travaux sur la métacognition ou les recherches en didactique des mathématiques y fassent référence. Il y a dans le fonctionnement spontané de l'intelligence humaine une dialectique féconde entre les activités orientées vers la réussite pratique et celles orientées vers la compréhension. Lorsque, confronté à un problème, l'enfant rencontre des difficultés ou des échecs, il peut s'engager dans une activité de tâtonnement qui lui permettra de trouver des solutions plus ou moins ad hoc.

Tôt ou tard, cependant, au-delà de la simple réussite pratique, il éprouvera le besoin de comprendre pourquoi telle action (ou succession d'actions) aboutit à un échec, et telle autre à la réussite. Ou bien alors, en certains cas, le simple tâtonnement ou la simple utilisation de procédés de résolution qui ont réussi face à des problèmes apparemment semblables aboutira toujours ou presque à un échec. Pour un enfant qui a atteint un certain niveau de développement conceptuel, il se pourra alors que la solution ou la pleine compréhension du succès d'une action soit à sa portée. Mais il devra pour cela s'engager dans des activités d'abstraction réfléchissante qui le conduiront à représenter sur un nouveau plan de pensée ces actions et leurs résultats, mais aussi à les coordonner sur ce nouveau plan, et cela de manière plus ou moins réfléchie (selon le niveau de développement déjà atteint). Cette double dialectique du réussir et du comprendre, de l'action et de la pensée, est l'un des moyens les plus puissants dont dispose l'intelligence pour se créer de nouveaux instruments d'assimilation du réel et de résolution de problème. Certains chercheurs en éducation, certains didacticiens et certains enseignants ont déjà pris appui sur une telle suggestion pour mettre en place des interventions pédagogiques adéquates. Mais c'est là bien sûr une transposition qui exige beaucoup de bon sens et de finesse d'esprit. Il est en effet clair que conduire l'élève à conceptualiser son action, à la réfléchir, pourra induire un progrès cognitif apparenté aux progrès que l'on constate dans le développement spontané – où c'est l'enfant qui décide d'enclencher une activité d'abstraction réfléchissante – seulement si le sujet dont on attend qu'il se livre à une telle activité a les moyens cognitifs d'en tirer profit. Si ce n'est pas le cas, il est tout à fait possible que l'activité de thématization ou de conceptualisation amplifie le désarroi cognitif du sujet, entraînant de ce fait des activités non constructives de régulation, comme par exemple : éviter la tâche ou, pire, éviter le type de tâche qui vient de le mettre en échec.

Comme les lignes précédentes le suggèrent, la transposition du constructivisme piagétien, et spécialement du constructivisme psychologique, n'est pas une chose facile. Et l'affaire se complique encore davantage si on tient compte des facteurs de maturation biologique et de transmission sociale. Le constructivisme piagétien ne nie pas le rôle de ces facteurs dans le développement cognitif. Il est clair qu'un certain appui sur la transmission sociale permettra d'accélérer l'auto-construction du sujet. Mais

là aussi la chose est délicate. Une progression en surface de l'acquisition d'un certain savoir peut avoir pour effet de ralentir une progression au niveau plus caché des structures de l'intelligence. Un virtuose des tables d'addition et de multiplication ou de procédures algorithmiques apprises par cœur ne sera pas forcément un bon arithméticien, capable de résoudre efficacement des problèmes numériques exigeant des mises en relation et des inférences plus ou moins complexes. Quant au facteur de la maturation et d'un certain déterminisme génétique, un enseignement s'inspirant du constructivisme piagétien ne saurait l'occulter. Il n'est pas du tout dit que chaque sujet ait le même goût pour la réflexion et donc pour l'abstraction réfléchissante. Nous ne savons pratiquement encore rien à ce sujet, mais nous devons garder ici l'esprit ouvert de manière à pouvoir intégrer les nécessaires modulations d'interventions pédagogiques que ne manqueront certainement pas d'imposer les découvertes à venir sur la prédétermination biologique partielle des orientations préférentielles de l'activité humaine (des «dispositions innées», pour employer un langage que Piaget lui-même utilisait dans un texte de 1949 sur «Le droit à l'éducation dans le monde actuel», p. 51). Nous n'en dirons pas plus à ce sujet, cela d'autant plus que le faire nous conduirait dans des considérations qui rejoignent celles avancées par Guy Cellérier ou encore par Edith Ackermann dans leurs chapitres. Il est donc temps maintenant de présenter le plan de cet ouvrage, qui dans les grandes lignes reproduit le plan que nous avons adopté pour notre colloque.

Présentation de l'ouvrage et du colloque

Comme nous l'avons déjà dit, l'un des buts prioritaires de ce colloque était de favoriser les échanges entre chercheurs des disciplines concernées en vue d'établir un bilan des multiples utilisations du constructivisme en éducation, ainsi que de clarifier et coordonner les significations parfois apparemment contradictoires prises alors par cette notion. Même si aujourd'hui, et comme l'illustrent ces actes, le constructivisme s'est fortement différencié en fonction des domaines d'utilisation ou des références théoriques des chercheurs et des praticiens en éducation, il n'en reste pas moins généralement reconnu que, en s'inscrivant elle-même d'un certain point de vue dans le prolongement de l'ancien courant de l'école active, l'œuvre piagétienne est le principal point de départ des efforts qui ont été faits depuis plusieurs décennies pour réformer les systèmes d'enseignement, que ce soit à titre de source d'inspiration dominante de référence, ou au contraire à titre de doctrine à laquelle il conviendrait d'opposer un constructivisme d'orientation plus sociale qu'individuelle.

En conséquence de ce primat historique accordé au constructivisme piagétien, nous avons adopté comme stratégie de donner d'abord une image actualisée de l'épistémologie et de la psychologie génétiques en faisant appel, pour cela, à des auteurs qui sont de ceux qui ont largement contribué à la progression de ces deux disciplines indissociables, en l'occurrence Guy Cellérier (Suisse) et Jacqueline Bideaud (France). Le grand intérêt de la contribution de Cellérier sera de rappeler comment le constructivisme génétique implique l'articulation théorique la plus complète pos-



sible des dimensions phylogénétiques, psychogénétiques et sociogénétiques de l'évolution cognitive, affective et sociale, et d'en tirer certaines implications pour la question de l'éducation. Cette thèse essentielle, et le développement qu'en donne Cellérier, trouvera un écho frappant dans le résumé critique proposé par Bideaud des affinements apportés à la psychologie génétique piagétienne par les travaux effectués depuis les années 1970 sur la genèse des notions mathématiques chez l'enfant. Parallèlement à ce travail d'actualisation du constructivisme piagétien, deux autres interventions, celles de Ernst von Glasersfeld (USA) et de Jean-Pierre Astolfi (France) devaient permettre, l'une d'explorer la dimension philosophique du constructivisme et ses conséquences les plus générales pour l'éducation, et l'autre d'exposer les grandes orientations du constructivisme contemporain en en présentant également les conséquences et les limites sur le plan de l'enseignement. Par ailleurs, la psychologie sociale s'inscrivant pour une part dans le prolongement du constructivisme piagétien, tout en le révisant en fonction de l'attention portée aux composantes sociales de l'éducation et de l'apprentissage, nous avons demandé à Anne-Nelly Perret-Clermont (Suisse) de représenter sa discipline au sein du colloque. La psychologie génétique, l'épistémologie génétique et la psychologie sociale, mais aussi les conceptions de Bachelard et de Vygotsky (résumées par Astolfi) étant les principales sources de référence à partir desquelles le constructivisme pénètre le terrain de l'éducation, il convenait de se tourner ensuite vers des transpositions paradigmatiques de ces grandes conceptions sur le plan de la pédagogie, de la psychopédagogie ou des didactiques.

Vu la proximité des travaux pédagogiques de Seymour Papert (USA) par rapport à l'œuvre de Piaget, avec qui il partage une vision que l'on pourrait qualifier de «romantique» du rôle du sujet dans les apprentissages et un certain scepticisme quant à la valeur éducative de l'école traditionnelle, nous avons choisi de faire démarrer notre examen des usages du constructivisme en demandant à Edith Ackermann³ (USA), qui a travaillé avec Piaget et Papert, de rappeler la conception originale – le «constructionnisme» – que celui-ci a développé d'un apprentissage reposant constamment sur la curiosité spontanée de l'enfant. Par ailleurs, comme on le sait, l'outil informatique, ou même, plus profondément, la pensée informatique occupe une grande place dans la pédagogie de Papert. Il était dès lors normal qu'en prolongement de l'intervention d'Edith Ackermann, nous demandions à un spécialiste des nouvelles technologies de l'information liées à l'essor d'Internet, Jacques Rhéaume (Québec, Canada), de montrer en quoi ces technologies vont dans le sens d'un enseignement constructiviste, et en quoi elles favorisent l'émergence d'une «intelligence collective» dont nous commençons tout juste à concevoir la nature et à pressentir la façon dont elle transforme le rapport au savoir.

³ Edith Ackermann a bien voulu remplacer au pied levé Seymour Papert, qui devait en principe s'exprimer lors de notre colloque. Nous la remercions vivement d'avoir pris ce risque, et nous la remercions aussi d'avoir accepté de rédiger pour nos actes un texte qui cerne avec précision ce qu'apporte d'original le constructionnisme de Papert par rapport au constructivisme de Piaget, et qui montre en quoi ces deux formes de constructivismes sont complémentaires dans leur apport à l'éducation.



Le concept d'intelligence collective nous rapproche bien sûr des disciplines sociologiques dans ce qu'elles ont à nous dire au sujet du constructivisme. Mais avant de se tourner vers elles, et en complément de l'exposé d'Astolfi traçant, d'un point de vue général, les apports et quelques limites respectives, pour l'éducation, des trois grandes sources de suggestions constructivistes (Piaget, Bachelard, Vygotsky), il convenait d'explorer la façon dont psychopédagogues et didacticiens s'appuient effectivement sur les thèses constructivistes pour réformer les méthodes et les objectifs de travail au sein même de l'école traditionnelle, donc dans une vision moins subversive que celle de Papert. Toujours dans le souci de tenir compte de l'apport du constructivisme piagétien dans ce qu'il a de plus spécifique, nous avons demandé à Constance Kamii de présenter la façon dont ce constructivisme avait directement inspiré ses propres travaux sur l'enseignement de l'arithmétique élémentaire. Les résultats qu'elle présente dans son texte montrent bien comment la substitution de méthodes d'enseignement inspirées par les connaissances acquises en psychologie et en épistémologie génétiques aux méthodes traditionnelles d'enseignement se traduit par des améliorations des performances des élèves.

Depuis les années 1980 cependant, la psychopédagogie, qui était le champ disciplinaire d'où partait une bonne part des tentatives de réformer l'enseignement en fonction des découvertes de la psychologie et de l'épistémologie génétiques, a cédé une part de son rôle aux didactiques, et d'abord à la didactique des mathématiques, qui a renversé d'une certaine façon le rapport qui existait entre le champ de l'éducation et les sciences de référence. Pour les didactiques, il s'agissait moins de changer l'école en tenant compte des implications du constructivisme que d'étudier de l'intérieur le fonctionnement de l'enseignement (le triangle didactique: maître-élève-savoir) et de le transformer, en s'inspirant, lorsque cela s'avérait utile, des découvertes faites par les sciences de référence (dont toujours la psychologie et l'épistémologie génétiques). Cette liberté prise par les didactiques par rapport aux disciplines de référence apparaît clairement dans les textes des exposés de Annick Weil-Barais (France) et de Gérard Vergnaud (France), qui étaient invités à présenter la façon dont le constructivisme ou les constructivismes avaient influencé les travaux de didactique des sciences et de didactique des mathématiques. On perçoit bien à travers ces textes comment une sorte de «principe de réalité» agit sur ces disciplines, qui bien plus que les recherches pionnières des psychopédagogues, se doivent de concilier un enseignement soumis à un programme et à la nécessaire transmission sociale des savoirs constitués avec des démarches qui accordent néanmoins à l'activité des élèves un rôle central dans l'appropriation de ces savoirs.

Si les didactiques montrent bien en quoi le poids de la société pèse sur l'école – et comment pourrait-il en aller autrement? – les facteurs sociaux agissent par bien d'autres canaux sur le développement cognitif et les apprentissages des enfants et des adolescents. Nous vivons aujourd'hui clairement dans des sociétés de plus en plus multiculturelles. Dans quelle mesure le facteur culturel agit-il sur le développement et l'apprentissage? Pour s'en faire une idée, nous avons invité un chercheur spécialisé dans l'étude de ses effets, Geoffrey Saxe (USA). Le texte qu'il présente



ici nous montre comment des savoirs ou savoir-faire propres à la culture à laquelle les élèves appartiennent peuvent interférer avec les méthodes d'apprentissage d'une matière scolaire, en l'occurrence l'arithmétique, pour en accélérer ou en freiner les effets. C'est dire que, bien que les mécanismes internes mis en évidence par le constructivisme piagétien soient essentiels dans la progression des compétences intellectuelles et sociales des enfants et des adolescents, il n'en reste pas moins que les facteurs sociaux ne peuvent en aucun cas être négligés. Si cela est vrai pour un enseignement tel que celui de l'arithmétique (une discipline qui est bien sûr au cœur du constructivisme piagétien), cela l'est davantage encore pour la didactique des langues, dont nous avons tenu qu'elle soit aussi représentée dans notre colloque, dans la mesure où l'enseignement du langage est, bien plus encore que celui de l'arithmétique et des sciences, soumis aux facteurs sociaux et culturels.

Comme l'illustre l'intervention de Michel Brossard, auquel nous avons demandé de représenter le point de vue de la didactique des langues, l'effet massif du facteur social qui intervient dans l'apprentissage de certains savoir-faire « langagiers » (liés par exemple à la maîtrise de l'écrit) et de certains savoirs linguistiques (grammaire, etc.) se traduit en particulier par la place dominante accordée à l'influence de Vygotsky. On sait que ce dernier privilégie l'apport du social dans le développement cognitif de l'individu, la construction des connaissances relevant avant tout des conquêtes de la société adulte et des sciences en particulier, qui dès lors ne sont plus conçues comme s'inscrivant dans le prolongement du développement cognitif spontané (l'être humain adulte redevient la source du savoir de l'enfant, contrairement à la thèse de Piaget pour qui, résumée sous forme d'image, c'est bien l'enfant qui, pour l'essentiel, est le père de l'homme, au moins sur le plan de l'explication épistémologique de l'origine des connaissances apriori). S'il est vrai que le rôle de l'apprentissage revient essentiellement à intérioriser des connaissances déjà là, et que les connaissances acquises par l'enfant ou l'adolescent ne sont pas des connaissances créées ou recrées par eux (cette re-création étant pour le constructivisme piagétien une condition de l'assimilation des connaissances scientifiques acquises par des adultes des générations passées ayant poussé plus avant leur psychogenèse intellectuelle), alors s'impose tout naturellement la substitution totale d'un socio-constructivisme au constructivisme prioritairement psychologique et psycho-sociologique propre au courant piagétien⁴.

⁴Il est évident qu'il suffira alors de se situer sur le terrain des connaissances logico-mathématiques pures ou, au contraire, sur le terrain des connaissances d'un objet essentiellement composé de régularités empiriques ou encore de conventions sociales (qui interviennent aussi à l'intérieur de l'être mathématique, comme par exemple les règles qui régissent le système décimal d'expression des nombres, mais qui trouvent une place plus naturelle sur le plan d'un objet tel que le langage), pour que ce soit ou bien la thèse d'une complémentarité entre l'approche « psychocentrée » et l'approche « sociocentrée », ou bien au contraire celle d'une rupture entre Piaget et Vygotsky qui tende à s'imposer. Notons cependant que même sur le plan de l'enseignement du langage, une approche spécifiquement piagétienne, c'est-à-dire adoptant le constructivisme psychologique et psycho-social peut être soutenue. Une illustration en a été donnée au cours du colloque par Marianne Hardy et Patrick Clerc (cf. vol. 2), qui rapportent une expérience d'enseignement au cours de laquelle ce sont les élèves eux-mêmes qui sont incités à construire ensemble un certain savoir protoscientifique du langage et de son fonctionnement.

Cette tendance vers le socio-constructivisme, qui prédomine en didactique des langues, nous amène aux contributions des sociologues invités à notre colloque, ainsi qu'à une contribution d'un philosophe du droit, Jean De Munck (Belgique), dont la tâche était de nous parler des effets des transformations de la société contemporaine sur le rapport de ses membres aux normes sociales qui assurent le fonctionnement et la permanence de cette société. De Munck a montré au cours de son exposé comment le rapport aux normes ne se conforme plus aujourd'hui à la logique qui était la sienne lorsque le pouvoir était lié à une forte hiérarchie sociale corrélée à une sorte de respect profond pour l'autorité. C'est donc sur un processus incessant de construction et d'ajustement des règles sociales, réalisé par les membres de notre société, ou de ses sous-groupes, que l'on doit compter pour assurer une régulation sociale fonctionnelle des conduites individuelles et des rapports entre groupes d'individus (en prenant appui sur les travaux de Herbert Simon en sciences de l'administration et en économie, De Munck opposera ici à l'ancienne rationalité substantielle une rationalité nouvelle dite procédurale). Il est évident que sur ce point les anciens travaux de Piaget sur le développement du jugement moral chez l'enfant sont d'une valeur inestimable, dans la mesure où ils montrent comment le poids attribué à une autorité extérieure ou transcendante par rapport au sujet dépend des poids respectifs que prennent la morale hétéronome ou la morale autonome chez ce sujet, ceux-ci variant selon les niveaux du développement intellectuel, moral et affectif.

Deux autres contributions, celles de Bernard Lahire (France) et de François Dubet (France) ont porté directement sur le constructivisme social, conception qui n'est pas sans rappeler, sur le plan de la sociologie, ce qu'est le constructivisme radical défendu par von Glasersfeld sur le plan de la psychologie et de la philosophie. Pour le dire de manière lacunaire, la société serait construite par les acteurs sociaux qui la composent, sans détermination réciproque, ou même se résorberait dans la connaissance ou la représentation que nous en avons, cette connaissance étant, comme toute autre science, le résultat d'une construction cognitive, mais qui se produit à l'échelle de la sociogenèse plus qu'à celle de la psychogenèse. Interprété de cette façon, il est clair que le constructivisme social tend à aboutir, aussi bien sur le plan des connaissances que sur celui des normes sociales et morales, à une forme de relativisme général et d'utilitarisme qui refuse toute idée d'objectivité scientifique et toute forme critique de réalisme. C'est la raison pour laquelle, tout en acceptant un constructivisme social modéré, Bernard Lahire et François Dubet se refusent tous deux à adopter la forme radicale, en montrant comment elle revient à oublier l'existence de contraintes sociales bien réelles, et qui ont des effets palpables, parfois tragiques, sur les personnes ou sur les groupes sociaux qui composent la société. L'intérêt particulier de l'intervention de Dubet est qu'elle illustre sur le terrain de la sociologie de l'éducation les impasses d'un tel constructivisme radical.

L'exposé de De Munck avait montré cependant comment une forme de constructivisme agit effectivement au niveau proprement social. Il en va de même de la contribution de Philippe Zarifian (France) qui, en se plaçant sur le terrain des organisa-



tions sociales, par exemple celle d'une entreprise ou encore celle d'une école, montre comment ces organisations bénéficient à être assimilées à des organisations apprenantes, et réorganisées en conséquence. Même si lui-même ne l'a pas fait dans son exposé, il est clair que cette vision d'une organisation sociale comme organisation apprenante peut se rattacher d'une manière plus ou moins étroite à la théorie piagétienne de l'équilibration majorante, et cela dans la mesure où celle-ci, bien qu'ayant été avant tout élaborée sur le plan du développement des structures cognitives, trouve ses racines les plus profondes dans des considérations qui englobent tout système organisé capable d'auto-régulation. Mais il reste naturellement à voir dans quelle mesure l'un des critères essentiels du constructivisme piagétien, l'intégration du dépassé dans le dépassant, s'applique aux organisations sociales apprenantes, ou si au contraire les formes successives d'une organisation apprenante ne font pas que se substituer les unes aux autres (ce qui semble a priori plus plausible).

Enfin, c'est au directeur du SRED, instance invitante et organisatrice, qu'est revenue la tâche de clore le colloque. En s'inscrivant lui aussi, comme De Munck et comme Lahire et Dubet dans le souci de dépasser à la fois les limites de l'ancien optimisme humanistique, balayé par les expériences historiques des échecs du XX^e siècle à réaliser les immenses espoirs qui l'ont traversé, et les limites du relativisme désespérant proposé par les tenants du postmodernisme, Norberto Bottani a souligné comment, par ses études sur le développement de la raison humaine, le constructivisme piagétien et les constructivismes qui le prolongent peuvent peut-être garantir le minimum de confiance qu'il peut nous rester quant au devenir de l'humanité, et donc justifier la poursuite, sur le plan de l'éducation, d'un enseignement basé sur les valeurs d'universalité de la raison humaine.

Ce rapide parcours à travers le plan du programme de notre colloque, qui est aussi, à peu de choses près, le plan du présent volume, illustre la variété des champs d'application et le fort impact des différentes formes de constructivisme sur le terrain de l'éducation. Mais, que les constructivismes continuent de jouer un rôle moteur dans les recherches en éducation aussi bien que dans les transformations actuelles des systèmes éducatifs, nous en avons aussi la preuve dans l'intérêt très grand qu'ont suscités dans différents pays l'annonce et le programme de notre colloque. Lorsque nous avons diffusé en 1999 le pré-programme, l'écho recueilli a dépassé notre attente. Comme déjà dit au début de cette introduction, le nombre de participants a ainsi finalement dépassé les 400, et sur ce nombre, plus d'une centaine ont proposé individuellement ou collectivement des interventions scientifiques (symposiums, communications individuelles, communications affichées ou ateliers) dont la plupart ont été retravaillées en vue de leur publication dans les actes du colloque.

En plus des 17 conférences plénières dont on trouve le texte dans le présent volume 1 des actes, ce sont finalement 69 textes qui ont pu être retenus pour composer un second volume de plus de 700 pages (certains d'entre eux, composés de sous-chapitres, regroupent les contributions de chercheurs ou enseignants ayant participé à un symposium ou à un atelier). Vu le grand nombre de pages total des actes du

colloque, nous avons décidé de diffuser ce second volume sous la forme d'un CD-Rom joint au premier. Les textes contenus sur le CD-Rom, et dont on trouve la table des matières au début de cet ouvrage et des résumés à la fin, ont été répartis en neuf sections qui illustrent bien la nature des développements du constructivisme et de ses usages en éducation, et qui correspondent en partie aux différentes directions abordées lors des conférences plénières. Une quinzaine de textes concernent certains développements actuels du constructivisme sur le terrain des sciences de référence, et plus spécialement sur celui de la psychologie génétique. Sans naturellement couvrir l'ensemble des directions actuelles de recherche, ils rappellent que les contributions que cette discipline peut apporter à la connaissance du développement cognitif ne se sont pas arrêtées avec la disparition de son fondateur et de ses deux proches collaboratrices qu'étaient Bärbel Inhelder et Hermine Sinclair. Nous avons placé ensuite, dans une deuxième section, une série de textes de psychologie sociale rapportant des résultats de recherche montrant une nouvelle fois l'importance des interactions sociales dans la progression de compétences variées chez les enfants ou les élèves. Les deux premières sections apportent ainsi un aperçu de l'essor de la recherche dans deux importantes disciplines, qui continuent de servir de source de références pour les chercheurs ou les praticiens en éducation.

La troisième section contient des textes rapportant des recherches réalisées par des psychologues sur les apprentissages scolaires. Un de leurs intérêts est de montrer comment ces apprentissages deviennent un nouvel objet d'enquête pour la recherche psychologique. Une bonne partie des acquisitions cognitives des enfants et des adolescents se fait lors de leur apprentissage scolaire. Face à ce constat, toute une série de questions cruciales se posent, dont les réponses ont des conséquences importantes aussi bien pour la psychologie du développement que pour la connaissance que les enseignants peuvent avoir de certains facteurs ou de certains processus, qui peuvent par exemple expliquer les plus ou moins grandes facilités qu'ont les élèves de s'approprier les savoirs enseignés.

La quatrième section, qui contient le plus grand nombre de textes, nous plonge au cœur même des interrogations de la didactique et de la pédagogie. Y sont rapportées des contributions aussi bien en didactique des mathématiques, des sciences et des langues, que des suggestions ou des travaux quant à des formes constructivistes d'apprentissage d'une langue étrangère, ou encore quant à l'importance des interactions sociales dans la construction par les élèves d'une connaissance de la structure de leur langue, quant au rôle du jeu à l'intérieur de l'école, ou quant à des démarches pédagogiques qui s'inspirent de l'un ou de l'autre des types de constructivisme.

Une cinquième section, plus brève mais qui n'en est pas moins importante pour le problème des rapports entre constructivisme et éducation, porte sur la question de l'évaluation du développement cognitif. Depuis longtemps, la complexité attachée aux conceptions constructivistes du développement pose un difficile problème aux chercheurs dont le but est de fournir des instruments de diagnostic psychologique utiles aussi bien dans le cadre de la remédiation des développements perturbés que



pour le suivi du développement des élèves. Cette section est suivie d'une sixième partie portant précisément sur l'éclairage que les constructivismes peuvent apporter sur le terrain des handicaps de diverses natures, biologiques ou sociaux, qui peuvent freiner le développement des enfants ou le lancer dans des directions atypiques.

Les septième et huitième sections du second volume portent, quant à elles, non plus sur les acquisitions scolaires des élèves, mais sur la perspective d'une formation des enseignants, ainsi que d'un mode de fonctionnement des systèmes d'éducation qui soient en accord avec les thèses constructivistes. On touche ici à des questions qui relèvent non plus seulement des constructivismes psychologiques et psycho-sociologiques, mais également du constructivisme social ou des organisations apprenantes.

Enfin, deux textes ont été rangés dans une neuvième et ultime section. Ils illustrent tous deux l'exceptionnelle réception des thèses constructivistes en Amérique du Sud. Dans le premier plan que nous avons établi pour notre colloque, un des objectifs était précisément d'établir une sorte de bilan de la diffusion du constructivisme dans les différentes régions du monde. Cet objectif était manifestement trop ambitieux et sa réalisation aurait nécessité des moyens dont nous ne disposons pas. Ces deux textes comblent en partie notre souhait initial.

Notons encore une chose au sujet du choix de diffuser le second volume non pas sous forme de livre imprimé, mais sous forme de CD-Rom. Cette solution permet d'ajouter au contenu de ce dernier l'ensemble des informations que contient le site Web du colloque. En plus des textes du volume 1 et du volume 2, c'est ainsi l'ensemble des résumés qui avaient été rédigés pour être incorporés au programme du colloque qui peuvent être consultés et imprimés par les personnes qui ont accès à un ordinateur doté d'un lecteur de CD. S'y trouve également la liste complète des participants au colloque.

En tout, l'ensemble des textes contenus dans le présent ouvrage (CD-Rom compris) devrait offrir un tableau permettant de mieux apprécier la portée et les limites des efforts accomplis pour faire bénéficier l'éducation des connaissances accumulées par les différents courants de recherche constructiviste. Des efforts supplémentaires de revues et de synthèses critiques des travaux de recherche et de rénovation des systèmes d'enseignement devront certes être encore accomplis pour achever la tâche que nous nous étions fixée lorsqu'a surgi l'idée d'organiser un colloque sur les usages et les perspectives des constructivismes en éducation. Nous espérons néanmoins que l'étape franchie ici fournira un certain nombre de repères utiles à la fois aux chercheur-e-s et aux praticien-ne-s en éducation.



Bibliographie

Ducret, J.-J. (2000). Jean Piaget 1968-1979. Une décennie de recherches sur les mécanismes de construction cognitive, SRED 2000.

Ducret, J.-J. (2001). «Constructivismes : usages et perspectives en éducation». Introduction au dossier «Le constructivisme en éducation», *Perspectives* n° 2, juin 2001, 118.

Piaget, J. (1949). Le droit à l'éducation dans le monde actuel. Reproduit dans Piaget (1972), pp. 41-133.

Piaget, J. (1972). *Où va l'éducation?* Paris : Denoël-Gonthier.



Constructivisme génétique et éducation¹

Guy Cellérier²

Le problème des rapports entre l'éducation et le constructivisme génétique, c'est-à-dire la conception piagétienne de l'origine des connaissances, comprend de multiples facettes dont une seule sera explorée ici : la place ou le rôle de l'éducation du triple point de vue phylogénétique, psychogénétique et sociogénétique.

Commençons par relever que l'éducation est dans une situation inconfortable si on la considère sous l'angle des deux conceptions classiques de l'innéisme et de l'empirisme. Pour les innéistes, l'éducateur a un rôle au mieux «socratique»; disons qu'il ne fait pas grand-chose sinon de faire accoucher par l'enfant les idées qu'il a déjà. Pour les empiristes au contraire, l'éducateur est en principe tout puissant dans la mesure où il écrit sur la *tabula rasa* de l'esprit du sujet. Le sujet arrive novice, ne sait rien et l'éducateur écrit sur cette cire molle qu'est l'esprit du sujet. Mais le rôle de l'éducateur s'avère alors bien pire que celui accordé par l'innéisme. En effet, les éducateurs qui acceptent la thèse empiriste ne tardent pas à sortir désabusés par les constats qu'ils peuvent faire. A ce point en effet apparaissent deux écoles d'éducateurs. Certains affirmeront : «la cire n'est pas si molle que ça, c'est plutôt du granit, impossible de graver quoi que ce soit...» et les autres «non, non, c'est beaucoup plus liquide, c'est comme si on écrivait sur de l'eau, rien ne reste.»

J'espère présenter ici une position plus confortable qui sera, en fait, le *tertium* entre l'inné et l'acquis dont a rêvé Piaget, je crois, pratiquement toute sa vie. Mais avant, je vais raconter une brève histoire qui situe un peu le tertium ou qui situe un peu ma position par rapport au tertium piagétien, qui ne me paraît pas tout à fait achevé. Quand il est question de l'origine de la connaissance, sujet qui, comme le disait Piaget, «n'intéresse qu'une minorité», si on commence à parler de l'inné et de l'acquis – je continue à utiliser cette terminologie pour ne pas dire les comportements héréditaires non biologiquement transmis d'une génération à l'autre – et qu'on l'applique aux comportements alors là, les esprits commencent à s'énerver dans la mesure où des positions idéologiques tranchées apparaissent. Il y a les innéistes qui disent : «l'homme est une sorte de robot téléguidé par ses gènes, donc totalement déterminé, sans libre arbitre»; et puis il y a les empiristes ou les autres qui disent : «l'homme

¹ Ce texte est une transcription légèrement révisée de la conférence donnée par l'auteur. Nous avons tenu à conserver le maximum du style parlé, afin de refléter la vivacité des idées exposées [NdE].

² Professeur honoraire, Université de Genève; membre de la Fondation Jean Piaget, Suisse.

n'est pas du tout soumis à des impératifs génétiques, il est soumis essentiellement et uniquement à des impératifs culturels ou individuels», c'est-à-dire à ses propres systèmes de valeurs. Donc il y a là une sorte de discontinuité idéologique et même métaphysique : l'animal obéit à l'instinct, l'homme est libre, auto-déterminé, pas d'instinct, rien de tout ça. Alors voilà l'histoire.

J'étais assis à côté d'une charmante jeune femme dans un dîner et évidemment nous sommes arrivés sur ce sujet, et je me suis dit «je pourrais faire la conversation pendant un moment là-dessus, d'abord à gauche, ensuite à droite», les méchants étant bien sûr les gens qui soutiennent la thèse du déterminisme absolu par les gènes, et les gentils, les anges, étant au contraire pour la liberté, le libre arbitre. Elle était évidemment du côté des anges, ce qui m'enlevait beaucoup de mes chances, moi qui suis plutôt du côté des singes. J'ai essayé de l'amener à reconnaître la continuité en lui faisant remarquer que personnellement, quand dans ma famille on me comparait à un singe, ça ne m'a jamais vraiment beaucoup gêné. Ça m'a toujours réconforté d'apprendre que j'avais 98% de gènes en commun avec le chimpanzé et, deuxièmement, que le plus proche parent des chimpanzés, ce n'est pas une autre espèce de singe, c'est nous ! Les chimpanzés ont plus de gènes communs avec nous qu'avec n'importe quelle autre espèce de singes. C'est ce que j'essayais d'expliquer à ma voisine. Or, ces histoires de pourcentages, elle n'en avait pas grand-chose à faire, ce qui fait que, saisi par l'inspiration, je lui ai dit : «Écoutez, ce n'est pas compliqué : un chimpanzé ou un chimpanzé aurait plus de chances d'avoir des enfants viables avec l'un d'entre nous deux qu'avec un orang-outang.» Alors là, elle m'a regardé pendant un grand moment, son regard s'est illuminé et elle m'a dit : «Ah, je comprends votre position, il y en a qui ont déjà réussi !»

Alors voilà, ça c'est ma position ; je suis classé épistémologiquement dans les hybrides, puis dans le règne animal. Piaget, lui, était certainement beaucoup plus du côté des anges que des singes, cela dans le sens suivant : il a bien voulu fonder une épistémologie sur la biologie à travers la psychologie, mais il n'a pas fondé une psychologie sur la biologie, ce que précisément je propose de faire. J'ai inventé un terme qui s'appelle la psycho-éthologie qui est essentiellement de regarder les fondements éthologiques de la psychogenèse, ce qui nous amène à regarder la psychogenèse comme un instinct ! Il y a un instinct psychogénétique, il y a un instinct éducatif, et c'est ce que je vais essayer de justifier dans cette première partie. Je reviens sur Piaget. Il a écrit une formule très frappante dans *Le jugement moral* : «l'enfant ne naît ni bon ni mauvais mais maître de sa destinée». Moi, qui ne suis ou qui n'étais pas aussi maître de ma destinée que Piaget, en tout cas pas aussi opératoire, j'ai pu lui objecter en une certaine occasion : «non pas maître, mais... apte à devenir maître de sa destinée», formule révisée avec laquelle Piaget s'est dit complètement d'accord. Effectivement les opérations qui sont faites sur ce que nous appelons le libre arbitre, l'auto-détermination apparaissent vers l'âge de raison, autour de 12-14 ans, c'est-à-dire au stade opératoire formel, ce qui implique évidemment qu'avant l'enfant n'est pas libre de sa destinée psychogénétique ; il ne peut pas se poser des buts différents de ce que



lui donnent la nature, les parents, la société, etc., faute, justement, des opérations de la volonté.³

Mais j'ai eu une autre formule plus tard – malheureusement je n'ai pas pu la proposer à Piaget; c'est toujours trop facile d'avoir des discussions lorsque les gens sont déjà morts parce qu'on a toujours raison – qui est la suivante et qui résume à peu près la thèse que je veux soutenir ici: «l'enfant naît prédéterminé par ses gènes mêmes à devenir psychogénétiquement, en partie, auto-déterminé, c'est-à-dire à se libérer du déterminisme de ses gènes». Alors vous voyez que c'est une thèse contraire à celle du déterminisme absolu qui fait de l'homme un robot. Les gènes nous déterminent, nous aident, et ils sélectionnent la solution psychogénétique, dans la mesure où notre psychogenèse est quelque chose qui a un avantage sélectif; atteindre le stade des opérations de la volonté, c'est atteindre le stade de l'opérativité réfléchie, et tout ce qui peut favoriser ce type de comportement sera favorisé par les gènes. On a là la thèse du tertium sur laquelle je vais m'arrêter dans un instant: «nous sommes déterminés par nos gènes à devenir libres»... Paradoxe ou pas paradoxe? Pas paradoxe, comme je vais essayer de le montrer.

Tout de même, cette position que je décris, et qui mène à considérer la psychogenèse comme un instinct fondé ou aidé, ou assisté par les gènes, a été inventée, je pense, par Piaget lui-même sans qu'il n'en tire réellement les conséquences quant à la psychogenèse. Piaget a écrit un livre, *Le comportement, moteur de l'évolution*, dans lequel il essayait de construire une théorie non darwinienne, ce qu'il appelait un *tertium quid*, une théorie entre l'innéisme ou peut-être le mutationnisme de Darwin et l'empirisme de Lamarck, qui essayait de faire que le comportement puisse être acquis et transmis héréditairement au cours de l'existence individuelle ou en moins de générations qu'il ne le fait à travers la sélection darwinienne. Evidemment, ce système-là ne marche pas car s'il avait marché tous nos organes marcheraient comme ça aussi: nos estomacs s'adaptent pendant notre existence et cette adaptation serait transférée à nos descendants. Ce serait un système cybernétiquement tellement plus efficace que le mécanisme darwinien qu'il aurait chassé celui-ci. En revanche, la thèse centrale du comportement comme moteur de l'évolution existait déjà et a été développée à l'intérieur du darwinisme; elle a abouti à la thèse des phénocopies, de Waddington, qui dit essentiellement que, si un comportement appris offre un avantage sélectif, il sera progressivement «phénocopié», c'est-à-dire copié par les gènes; des gènes apparaîtront au cours d'un certain nombre de générations de sélection qui viendront fixer ce comportement. C'est là une position extrême à laquelle je ne souscris pas entièrement. Si un comportement est tellement, tellement efficace reproductivement, c'est probablement cette situation extrême qui va se produire, donnant naissance à un comportement complètement instinctif. Ma position est un peu différente, elle est

³ Par opérations de la volonté, il faut entendre les opérations par lesquelles le sujet hiérarchise les valeurs susceptibles d'orienter son activité, les opérations par lesquelles il évalue et hiérarchise ses buts en fonction de leur valeur, ainsi que celles par lesquelles il choisit et réalise finalement une suite d'actions conforme à cette double hiérarchisation des valeurs et des buts [NdE].

justement celle que Piaget n'a pas prise, qui consiste à dire que : ce n'est pas le comportement qui est fixé, c'est son acquisition qui est favorisée génétiquement. Donc au lieu que les gènes écrivent tous les détails du comportement dans le génome, ce qui chargerait énormément le génome, les gènes ont inventé cette formidable machine à apprendre qu'est le cerveau ; il est beaucoup plus avantageux et efficace pour eux de transférer l'apprentissage des contenus des schèmes particuliers aux neurones plutôt que de continuer à le faire eux-mêmes, comme dans les schèmes instinctifs. Parce que dans les schèmes instinctifs ce sont les gènes qui codent le comportement et ce ne sont pas les neurones qui ont cette mémoire. C'est là un biais pour favoriser un comportement sélectivement avantageux pour les gènes... c'est vraiment un jeu très fin entre l'innéisme et l'acquisition, qui suggère une nouvelle position épistémologique née dans l'ombre de Piaget. Cette thèse a été annoncée par Minsky et Papert dans la version non publiée de la *Society Theory of Mind*, dans laquelle les deux auteurs discutent de tout – c'est vraiment une sorte de feu d'artifices d'idées⁴. Ils ont appelé cette nouvelle conception *predestined learning*. Minsky et Papert ont situé ça dans le cadre d'un autre envahisseur de la psychologie que l'éthologie, à savoir la neurophysiologie, et même la neurophysiologie génétique. Depuis la mort de Piaget, ce qui s'est passé par rapport au constructivisme, c'est que le référentiel mobile des sciences, comme il l'appelait, a fortement bougé. Les sciences de l'humain ont été envahies par la biologie : par la théorie de l'évolution pour l'éthologie, parce que l'éthologie, en fait, ce n'est pas la sociobiologie, c'est l'application directe, c'est l'extension naturelle de la théorie darwinienne de l'évolution des formes matérielles – anatomo-physiologiques – aux formes immatérielles, comme disait Piaget, du comportement, c'est-à-dire aux schèmes. Il n'y a pas de discontinuité ; c'était un mouvement qui devait se produire. Et puis il y a une autre série de choses, du côté génétique ; ce sont les découvertes de gènes influençant le comportement ; je n'en dirai pas plus parce que je crois qu'on n'en sait pas beaucoup plus. Disons qu'il y a une très forte corrélation entre certains types de comportements et certains types de configurations génétiques ou de gènes isolés.

Cette invasion des sciences sociologiques et psychologiques par les sciences biologiques a engendré, selon moi, une nouvelle position épistémologique qui, précisément, encadre l'acquisition dans un substrat éthologique génétique. C'est là une mutation fondamentale qui mène à ce je pourrais appeler une sorte de constructivisme généralisé pour lequel tout phénomène psychologique ou sociologique est un point mobile qui résulte de la composition de l'action de trois systèmes évolutifs – en tout cas chez l'humain – qui sont : la psychogenèse, la phylogenèse et la sociogenèse. L'intelligence, les acquisitions cognitives, sont incompréhensibles si on ne s'occupe pas de leur base (phylo-)génétique et de leur substrat sociogénétique ; ce sont ces deux points que je vais essayer de développer ici, en rapport avec le problème de l'éducation. Bien entendu, chez Piaget, ces deux autres dimensions de ce triangle du constructivisme généralisé existent ; mais il a tendance à les traiter comme des fac-

⁴La version finale a été publiée en 1985 par Minsky sous le même titre de *Society of Mind* [NdE].



teurs, il parle du facteur génétique, du facteur social... Pourquoi? On le comprend bien; c'est que si l'on se place à l'échelle de temps psychologique, psychogénétique, qui est extrêmement courte, l'évolution sociogénétique est pratiquement invisible et l'évolution biologique, qui se passe à des vitesses géologiques, est pratiquement nulle. En d'autres termes, les deux autres systèmes d'équilibration majorante: sociogénèse, phylogénèse, ont l'air d'être des facteurs fixes. On n'a pas tendance à regarder chaque phénomène psychologique comme résultant de ce genre de composition des forces.

Ici, je me centre sur la psychologie mais il faut dire la même chose de n'importe quel autre phénomène biologique ou sociologique. N'importe quel phénomène sociologique est lui-même influencé et influence le facteur psychogénétique et le facteur phylogénétique, et n'importe quel phénomène phylogénétique influence les deux autres. L'exemple le plus évident est le langage. Le développement du langage favorise la formation d'aires cérébrales spécialisées; donc on a un comportement moteur de l'évolution, l'influence de la psychogénèse sur la phylogénèse. Mais les progrès dans les systèmes neurologiques de traitement du langage favorisent la formation de constructions linguistiques plus complexes; le progrès dans la puissance de l'appareil permet une meilleure exploitation et la formation de choses nouvelles. Vous avez donc une interaction entre le comportement et son substrat inné: des feedbacks positifs, des sélections mutuelles. Et puis vous pouvez dire la même chose pour le langage et la sociologie: ce sont bien entendu les individus qui inventent les nouveaux mots, ce n'est pas la sociogénèse; mais néanmoins, cette sociogénèse transmet à chaque psychogénèse un nouveau bagage de concepts qui ont été inventés par la filière de tous les individus déjà morts ou non qui y ont participé. Le triangle des interactions se referme, c'est ça le constructivisme génétique généralisé.

Maintenant, quelques mots au sujet du *predestined learning*. C'est une thèse assez difficile à accepter. Je n'aime pas ça, la doctrine de la prédestination, parce que je ne suis pas calviniste, enfin pas toujours. Le *predestined learning*, ça veut dire que, par exemple et typiquement, les aires du langage, les aires de Wernicke et Broca, c'est typiquement un énorme appareil prédestiné à l'acquisition du langage, des aires psychogénétiquement prédestinées par les gènes à acquérir le langage. La thèse du *tertium* est là; elle est matérialisée dans le cerveau par l'existence d'aires cérébrales spécialisées pour cet apprentissage. L'exemple de Minsky et Papert, l'acquisition de la reconnaissance des visages, est moins frappant, mais tout aussi important car cette reconnaissance des visages dans les sociétés permet de savoir à qui l'on a affaire. Je veux dire dans les stratégies de type «tit for tat», que l'on modélise dans la théorie des interactions sociales, il faut savoir qui sont les escrocs, qui sont les gogos et qui sont les personnes qui appliquent, en principe, la même stratégie que soi-même. Mais le langage est certainement un exemple plus frappant de circuit prédestiné à l'apprentissage et d'apprentissage aidé par les gènes. Dans la prédestination à l'acquisition toutes les situations sont possibles: plus un comportement est ancien, plus il est phylogénétiquement, sociogénétiquement, psychogénétiquement important et plus le milieu dans lequel il se produit varie peu, plus on peut s'attendre à ce qu'il ait une très

forte charge génétique. Le langage est donc extrêmement chargé génétiquement; mais bien entendu l'espace l'est aussi... L'écriture, elle, pourrait commencer à avoir quelque part un petit centre sensori-moteur spécialisé chez l'humain. Et peut-être que chez les enfants à venir il y aura le début d'un petit centre dactylographique, de petit centre QWERTY, si l'ordinateur dure assez longtemps et si le clavier dure assez longtemps, ce qui me paraît peu souhaitable... Donc Minsky et Papert sont partis de ce constat massif, qu'on aurait pu faire depuis très longtemps pour énoncer cette thèse de la prédestination à l'apprentissage, et ils vont bien entendu l'appliquer, en partie, à la psychogenèse. Mais le livre le plus important qui apparaît là-dessus a été publié par Wilson, qui est un des fondateurs de l'éthologie, et par Lumsden qui est, je crois, un psychologue. Ce livre s'appelle très caractéristiquement *Mind, genes and cultures* : les esprits, les gènes et les cultures. Traduisez dans nos systèmes, esprit : psychogenèse, gènes : phylogénèse, cultures : sociogenèse. Dans ce livre, ils ne s'arrêtent pas au constat de l'existence des aires cérébrales; ils s'occupent de comment ces aires auraient pu évoluer, des raisons pour lesquelles elles se sont formées.

Leur principe le plus important est intéressant parce qu'il situe de manière assez moderne l'épistémologie à l'intérieur du triangle psycho-phylo-sociogénétique. Ils disent: «l'empirisme n'est pas une stratégie évolutionnairement stable, pour les gènes, phylogénétiquement». L'empirisme – qui consisterait à livrer des organismes à tête vide en fonction d'une sélection avantageuse pour les têtes vides, mais pas pour les têtes bien faites – n'est pas une stratégie avantageuse. Pour qu'on nous livre les enfants avec des têtes vides, il faudrait qu'il y ait une sélection positive pour les têtes vides; bon, ça nous menace peut-être, mais ce n'est pas encore réalisé; et de toute manière dès que l'on réaliserait cette sélection positive, la stratégie suivante qui est la stratégie phylogénétique où la stratégie du *predestined learning* reprendrait ses droits; c'est-à-dire que, dans la mesure où la psychogenèse est un comportement sélectivement avantageux, n'importe quelle facilitation, n'importe quel facteur qui peut se fixer génétiquement et peut faciliter et accélérer ou même majorer la psychogenèse se fixera parce qu'il prendra lui-même un avantage sélectif. Ça, c'est le mécanisme central; les deux auteurs le précisent même, en faisant un calcul à ne pas prendre trop au sérieux: dans l'espèce humaine, dans le génome humain, il peut se fixer un facteur de ce genre à peu près tous les mille ans. Pour l'écriture, si elle a 50'000 ans, alors il y aura peut-être 50 facteurs... pas énorme, un tout petit centre. Bien sûr, il ne faut pas prendre ce calcul au sérieux, parce qu'il est immédiatement contestable. Il ne faut pas le prendre au sérieux quantitativement, mais il faut le prendre au sérieux qualitativement, c'est-à-dire qu'il ferme le cercle des interactions dans le triangle psycho-phylo-sociogénétique. C'est là le canal de passage qui inscrit, si l'on peut dire, le tertium dans la réalité du constructivisme contemporain.

Je vais essayer de préciser un peu comment les gènes peuvent agir, parce que ça, c'est aussi un point que Wilson et Lumsden ébauchent, et qui me paraît avoir des conséquences assez importantes pour l'éducation. Wilson et Lumsden donnent un exemple simple de ce qu'ils appellent «macro-évolution» par variation «micro-motivationale». Il s'agit de la circulation automobile. Soit un ralentissement local dans un des



flux de cette circulation : un des circuits préférentiels est bouché. Les gens s'en aperçoivent ; l'information se diffuse, d'où une très légère baisse de motivation pratiquement inconsciente par rapport au choix de cet itinéraire qui provoque un ralentissement de quelques secondes. Cette très légère baisse de motivation fait que cet itinéraire est délaissé et que se produit un monstrueux embouteillage sur les itinéraires de Bison Futé, c'est-à-dire sur les itinéraires de déchargement. Donc variations micro-motivationnelles... petites causes, grands effets. C'est en fait la manière de guider la psychogenèse que Wilson et Lumsden décrivent – je crois implicitement, parce qu'ils ne parlent pas de psychogenèse – pour les gènes.

Appliquons cette idée à la part de l'équilibration majorante reliée à la dimension phylogénétique. La première chose à faire, c'est de la décentraliser. Nous avons beaucoup d'aires cérébrales, beaucoup d'aires psychogénétiques et, en fait, dans chacune de ces aires nous avons beaucoup de schèmes à apprendre. Mon idée est que le grand truc des gènes a été de construire de petites machines psychogénétiques gouvernées par les valeurs, c'est-à-dire programmées indirectement. Par exemple, si on veut programmer une trajectoire physique dans l'espace, ou psychogénétique dans un espace morphogénétique, il y a deux manières de procéder. La première manière de spécifier ce type de trajectoire est la programmation directe du type : « première à gauche, deuxième à droite, avancer jusqu'à un garage, etc. » ; c'est ce que l'on trouve en général dans les ordinateurs. La seconde manière est de construire un système qui remonte des gradients, c'est-à-dire réaliser un tropisme cybernétique dans le système qui doit apprendre, lui donner le gradient et le laisser écrire lui-même les instructions, engendrer lui-même, par tâtonnement plus ou moins aléatoire, plus ou moins intelligent⁵, les pas qui le mènent jusqu'au sommet du gradient. C'est ce que j'appelle la programmation indirecte, qui me semble être la méthode de programmation fondamentale des gènes et même de la psychogenèse. En d'autres termes, pour les machines à apprendre, ce que peuvent faire les gènes, c'est essentiellement les mettre en route, et éventuellement, si c'est important, leur donner quelques conseils heuristiques, mais surtout jalonner leur trajectoire. Comment, par exemple, diriger un papillon de nuit pour lui faire faire une trajectoire en zigzag ? Eh bien, la réponse consiste à mimer la géographie, c'est-à-dire à mettre des inducteurs, à mettre des lampes, un circuit de lampes. De telle sorte que lorsque la première lampe s'allume, le papillon va jusqu'à la première lampe, il remonte le gradient lumineux de l'ombre jusqu'à l'endroit où la lumière est la plus intense puis, dès qu'il touche la lampe, elle s'éteint, le programme se ferme, l'acquisition a été faite, et la lampe suivante s'allume. De cette sorte vous pouvez programmer une sorte de paysage psychogénétique, une géographie psychogénétique, et orchestrer, synchroniser, oui, réellement faire de la direction d'orchestre d'une foule d'instrumentistes qui sont chacun une aire psychogénétique particulière, et dans un certain sens synchroniser ou faciliter leur synchronisation tout au plus. Le rôle des gènes est beaucoup plus un rôle de chef d'or-

⁵ Ici peuvent intervenir les mécanismes de développement psychogénétique étudiés par Piaget entre 1968 et 1979 [NdE].

chestre, c'est-à-dire que chacun a le droit de faire ses erreurs, mais néanmoins ils aident dans la mesure du possible à suivre la créode, la trajectoire psychogénétique qui devrait mener à l'opérativité.

Traduction ou réalisation psychologique de ce genre de chose: la «micro-motivation», c'est bien entendu l'affectivité. L'idée est que, grosso modo, tous les stades, que ce soient les stades freudiens ou piagétiens, correspondent à l'activation génétique d'un intérêt, d'un système particulier de renforcement positif et négatif qui oriente les processus de construction. Il y a à la fois un besoin, un intérêt – et le besoin, c'est du côté affectif, de l'ordre de la différence, de ce qu'on manque, et du côté de la motivation, c'est l'impulsion à faire ce qu'il faut pour combler ce manque, par exemple des vocalises, pour le langage. Pour les stades piagétiens, on aurait par exemple à une certaine étape le déclenchement d'un certain intérêt pour une activité comme passer les objets à travers... Pour tous les stades piagétiens on voit très bien la modulation des curiosités et leur extinction, leur remplacement par des curiosités dominantes – extinction à titre de curiosité première –; c'est-à-dire une série d'intérêts successifs et, à la limite, ces intérêts ne devraient pas cesser aussi longtemps que le papillon n'a pas touché la lampe, c'est-à-dire que le stade d'équilibre n'a pas été atteint. C'est ce qui me fait dire – j'ai toujours des formules qui plaisent énormément – que tous les enfants sont pédophiles et qu'ils ont bien raison de l'être! C'est vrai que, en principe, rien n'est moins intéressant du point de vue d'un enfant qu'un autre enfant; ce sont les adultes qui sont intéressants, qui ont des connaissances, qui peuvent donner des choses, les autres enfants sont essentiellement des rivaux. Mais à un certain moment l'intérêt des enfants pour les autres enfants apparaît pour des raisons génétiques qui consistent à activer les schèmes de mise en relation des enfants entre eux et de leur sociabilisation, de leurs interactions, etc.

Je vais tout de suite prolonger cet examen de la motivation à propos des aveuglements sélectifs du *parenting*. Mais d'abord je vais en raconter une bien bonne là-dessus. J'ai une voisine qui me vantait les beautés de la paternité auxquelles je suis relativement réticent, et à laquelle je faisais remarquer: «mais, vous savez, nos propres enfants sont toujours beaucoup mieux que les enfants des autres». C'était une manière polie de lui dire que ses enfants, etc. Alors elle me dit: «Ecoutez Monsieur Cellérier, moi je suis une femme allemande, je suis une femme objective; je regarde mes enfants, je regarde les enfants des autres et je vous dis, Monsieur Cellérier, objectivement, les miens sont mieux!» J'avais encore perdu une discussion épistémologique... Une autre formule assez drôle sur ce point est celle de Minsky qui dit, de manière assez désabusée, que si on calculait le rapport coût-bénéfice dans la production des enfants, il n'y aurait plus d'enfant sur Terre. L'exemple véritablement frappant de ces prises de contrôle motivationnel, c'est évidemment l'instinct sexuel. L'instinct de conservation, lui, est un instinct qui tend à conserver notre énergie, à augmenter nos ressources et à nous faire vivre le plus longtemps possible avec le moins d'efforts possibles. Or, malheureusement pour Freud, le seul instinct qu'il a pris est exactement le contraire de tout ça, et en fait ne s'applique qu'à une petite partie de notre existence: c'est l'instinct sexuel, qui nous fait dépenser sans compter et qui a un rap-



port coût-bénéfice extrêmement mauvais du point de vue de la conservation, mais extrêmement bon, parce que, selon la théorie que je propose, les gènes mettent en jeu justement à ce moment-là, un système de récompense, un système de renforcement positif et négatif qui donne une valeur ajoutée à ses propres enfants, c'est-à-dire à des comportements de type guili-guili que personne, dans son état d'esprit normal, n'aurait envie de pratiquer, enfin... si, quelquefois... ça dépend de l'enfant !

Ce que je viens de dire justifie en partie la formule que j'ai proposée. Dans la mesure où les gènes orchestrent réellement notre psychogenèse en déclenchant des intérêts sélectifs et des systèmes motivationnels, dans la mesure où il y a réellement cette charge génétique sur la psychogenèse, celle-ci devient un instinct. Ce qui est paradoxal pour un constructiviste piagétien stalinien, si j'ose dire ; mais qui l'est moins pour ceux qui, comme moi, sont du côté des hybrides. La psychogenèse devient un instinct, et en plus un instinct qui nous détermine à l'auto-détermination ! Le stade final de la psychogenèse ce sont les opérations de la volonté ; c'est l'opérativité affective et sociale qui nous permet de nous auto-piloter et de devenir des petits adultes, capables, en tous cas dans les tribus primitives, d'aller à la chasse et de fonder une famille.

J'ai présenté, bien que pas suffisamment, disons « l'invention » – entre guillemets quand on parle des gènes, parce que c'est une anthropomorphisation... il faudrait utiliser le terme *évoluer* au sens transitif, ce qui n'existe pas, quelqu'un évolue quelque chose, un système évolue, fait évoluer, produit quelque chose –, ou la production par les gènes de l'acquisition comme une percée anti-combinatoire, et je vais essayer de montrer que l'éducation est une autre percée anti-combinatoire qu'ont inventée les gènes.

En effet, inventer des machines à acquérir est une manière, pour les gènes, de se décharger du poids informationnel d'« écrire » des chromosomes de plusieurs dizaines de milliers de kilomètres de long qui spécifieraient l'ensemble de nos comportements adaptés pour toute notre existence, sur un système qu'ils ont construit et auquel ils délèguent cette possibilité. Comme je l'ai dit, ils ont un système qui permet d'orchestrer la psychogenèse. Or, l'éducation consiste à délèguer à un système psychogénétique lui-même, donc à un système neural que les gènes ont construit, la tâche de guider l'acquisition d'un autre système psychogénétique que les gènes construisent. C'est une manière extraordinaire de se décharger d'une tâche très compliquée. Première chose, on délègue à la machine psychogénétique le travail d'acquérir les contenus spécifiques de toutes nos spécialisations humaines. Deuxième point, on a des machines d'acquisition, qui ont acquis quelque chose et on profite d'elles pour leur dire et les obliger à programmer, à guider l'acquisition des machines qu'elles construisent, c'est-à-dire des enfants. C'est la psychogenèse terminée des adultes qui est déterminée par les gènes à transmettre des connaissances à la psychogenèse en formation des enfants. C'est ça la stratégie éducative, c'est un truc formidable qu'ont trouvé ou favorisé les gènes pour, de nouveau, soit se décharger d'une tâche, soit amplifier la stratégie d'acquisition de connaissances assez spécifique à notre espèce.

Dans cette perspective du *tertium*, savoir si ce sont les humains ou leurs gènes qui ont inventé l'éducation en premier n'a que peu d'importance. Si ce sont les individus, si c'est une acquisition, une combinaison psychogénétique fortuite qui s'est produite dans les familles, de telle sorte que les familles qui enseignaient à leurs enfants et qui ont une tradition culturelle de ce type auront plus de succès socio-économique que d'autres, auront plus d'enfants, etc., l'éducation se sera phénocopiée ou en tout cas aura été favorisée génétiquement par la règle des mille ans. Si c'est une « invention » génétique qui est au point de départ, alors c'est le système génétique même qui, une fois mis en route, favorisera sa fixation. C'est très agréable : les problèmes de poules et d'œufs peuvent toujours être renvoyés dos à dos, ça n'a pas une très grande importance à l'intérieur du *tertium*. A un moment donné, on atteint un certain seuil évolutif, il y a un déséquilibre ou une possibilité de progrès évolutif, un sommet, un optimum local... On est au pied d'un optimum local et quelque chose va venir pousser sur cette pente, que ce soit d'abord les gènes ou d'abord l'individu n'a pas une très grande importance.

Les gènes ne programment pas des contenus, ils agissent au deuxième degré, ce que n'avait pas considéré Piaget. Ils « conseillent » l'acquisition. Alors dans le cadre de l'éducation ce qu'ils vont favoriser, c'est évidemment l'émission et la réception des acquis, l'émission par les éducateurs et la réception par les éduqués, si j'ose dire, donc par l'enfant, des acquis parentaux. C'est ce que l'on appelle la tradition, au sens latin du terme *tradere*, remettre un objet à quelqu'un. La tradition, c'est essentiellement ça. La tradition est en plus normative parce qu'une culture dont les schèmes fondamentaux ne coderaient pas pour leur transmission d'une génération à la suivante disparaîtrait en tant qu'objet de l'évolution sociogénétique. Exactement comme un gène qui ne code pas pour sa propre reproduction disparaît, puisqu'il ne se reproduit pas comme objet de l'évolution phylogénétique. On voit très bien que la tradition est quelque chose de normatif. En préparant cet exposé j'ai ainsi enfin pu répondre à une question que je me pose depuis 40 ans : celle de l'origine des normes. Cette origine des normes réside précisément dans la nécessité de transmettre impérativement les impératifs culturels, d'obliger... Nous avons d'ailleurs un système spécialisé, dont l'incarnation à l'intérieur de nos têtes s'appelle le Surmoi, qui est programmé par notre culture et qui nous sert d'auto-pilote conforme à notre culture. C'est ce qui fait que nous pouvons nous conduire de manière relativement correcte sans avoir un gendarme derrière chacun de nos pas. Si nous n'avions pas de Surmoi et si le gendarme n'en avait pas, il faudrait un gendarme pour piloter le gendarme qui nous piloterait conformément à notre culture ; et si ce deuxième gendarme n'avait pas de Surmoi, il faudrait un troisième gendarme, etc. La construction d'auto-pilotes gouvernés par les valeurs, c'est-à-dire à nouveau de systèmes auto-majorateurs qui nous pilotent tous, est encore un de ces trucs génétiques, probablement tout à fait généralisé qui court-circuite la régression indéfinie. En intelligence artificielle, on a beaucoup discuté sur quel est le langage de programmation qu'il faudrait utiliser pour réaliser une vraie intelligence artificielle. Est-ce LISP, est-ce que ce sont les langages orientés « objet » ? Moi je dis : ce sont les systèmes orientés « sujet » ou « agent ». L'élément de base d'un tel langage doit être un système d'auto-majoration,



d'acquisition auto-majoratrice locale, un système guidé par les valeurs. C'est dans cette direction que l'on pourrait résoudre le problème de créer une machine vraiment intelligente.

Donc, «conseiller» les parents et «conseiller» les enfants, telle est la source phylogénétique de l'éducation... Alors, comme je l'ai vaguement esquissé, le truc génétique consiste à activer ce double instinct. Ajoutons une chose au sujet du rapport entre l'instinct de conservation et l'instinct de reproduction. Si l'instinct de conservation gagnait tout le temps, il n'y aurait plus personne sur la planète : nous n'engendrions pas d'enfant. En d'autres termes, quand l'instinct de reproduction prend ou reprend le contrôle, nous redevenons réellement, comme Freud l'avait pressenti, les robots, les organes de nos gènes. Les gènes reprennent le contrôle de notre activité, détruisent une partie de tous nos systèmes d'auto-conservation, d'auto-majoration socio-économique pour réaliser le projet de tout gène qui est la reproduction. Une fois que cette «folie» a été faite, se déclenchent d'autres systèmes d'anesthésie qui sont précisément ceux qui constituent le système motivationnel du *parenting*, et qui font que ce sont les conseils que les gènes donnent aux parents et aux enfants qui dominent en partie. D'une part, les parents trouvent un intérêt dans leurs enfants, des récompenses dans l'interaction avec eux, comme l'illustre le babillage des mamans avec leur progéniture ; et, du côté des enfants, on peut constater une surévaluation notable de leurs parents. Chez les parents, il y a une prédestination de faire faire des choses à des enfants en étant leur héros ; et chez les enfants il y a une prédestination psychogénétique à les apprendre, à vouloir faire comme papa et maman, donc à prendre leurs parents comme modèle positif. Et puis du côté des renforcements négatifs, parce qu'il y a beaucoup de choses qu'on ne peut pas faire faire par admiration ou par amour aux enfants, et qui sont des choses très empoisonnantes, on a le côté du Surmoi freudien. Il y a une peur éthologique du châtiment des parents, qui est programmée par les gènes. Le modèle du renforcement négatif du parent, c'est, si l'on veut, ce que Piaget appelle le respect unilatéral – ce qui n'existe pas : le respect est bilatéral entre personnes de même statut, entre égaux, mais le respect unilatéral, ce n'est pas possible, c'est du respect forcé, et le respect forcé n'est pas possible non plus, le respect se mérite. Donc ce que Piaget, après Bovet, appelle le respect unilatéral, c'est en fait la simple «trouille», appelons ça l'autorité, appelons ça la menace. Les enfants ressentent les remontrances des parents comme particulièrement perturbantes et menaçantes, ce sont des renforcements extraordinairement négatifs. Il n'y a pas seulement la perte d'amour, il y a la menace. Le modèle type du parent, c'est le Jéhovah, le dieu jaloux et punitif, qui est une transposition judéo-chrétienne du modèle parental de type renforcement négatif, qui permet de faire faire aux enfants des choses que sinon ils ne feraient jamais.

Résumons. Le début de l'éducation, le *parenting*, cette partie-là de l'éducation, assure la continuité culturelle. Elle est d'une très grande importance parce qu'elle fait que chaque enfant n'est pas un étranger dans sa tribu. Si la continuité culturelle entre les enfants et les parents n'était pas assurée, les enfants seraient des étrangers pour les parents, il n'y aurait pas de normes culturelles communes, et les enfants seraient des

étrangers les uns pour les autres. La société en tant que telle se désagrègerait. La première éducation sous la forme du *parenting* est absolument vitale dans la mesure où l'homme est un animal social. La socialisation a été un des facteurs décisifs de l'humanisation. Si on arrête cette partie-là de l'éducation, on entre dans un processus de déshumanisation, qu'on peut sans doute observer aujourd'hui dans les rues dans la mesure où beaucoup de parents ne jouent plus leur rôle d'agents de transmission culturelle... ou font que les enfants ne vivent pas forcément dans la même culture qu'eux, dans le même pays qu'eux, dans le même pays normatif, dans le même pays culturel qu'eux, et que les enfants vivent évidemment dans des pays culturels à la limite autistiques ou autarciques.

Ce type d'éducation, je pense qu'elle se trouve déjà en partie chez le chimpanzé, et même peut-être chez beaucoup d'animaux. Mais ce que l'éthologie contemporaine révèle est que, si beaucoup d'animaux ont des cultures, il n'y a pas chez eux d'évolution culturelle, de sociogénèse. J'y viens dans un instant. Mais d'abord deux remarques. Premièrement, la culture c'est la transmission des acquis de la génération précédente à la génération suivante mais c'est, dans un certain sens, une transmission de continuité. Peut-être y a-t-il un peu de majoration, mais là n'est pas l'essentiel, car la psychogénèse naturelle spontanée, celle qui va jusqu'à 12 ans, ne comporte pas la transmission d'acquis très spécialisés. On ne transmet pas, par exemple, la physique des particules élémentaires jusqu'à 12 ans. Les gens qui le font commettent une grave erreur. Deuxième point que je vais illustrer par une autre histoire. Je regardais la télévision – ça m'arrive parfois – et je tombe sur un enfant chimpanzé qui était en train d'essayer de casser des noix. Il était avec sa tante ou sa sœur, je ne sais plus, qui cassait très bien les noix. Ce qui était très frappant, c'est que l'enfant se frappait les doigts et essayait désespérément de regarder ce que faisait la tante... et celle-ci était là, imperturbable, et c'est tout juste si l'enfant ne devait pas pousser la tante pour voir ce qu'elle faisait... Au fond de tout Suisse on dit qu'il y a un pédagogue qui sommeille... mais c'est vrai! Au fond de tout humain il y a un pédagogue qui sommeille... alors, moi je bous d'impatience en voyant ce petit singe, je n'ai qu'une envie, c'est de lui dire: «Pas comme ça! Il faut... Regarde ce que tu fais... Ce que tu fais c'est ça, c'est faux, fais comme ça à la place!» Sauf exception, les chimpanzés ne font pas ça, ils n'ont pas une pédagogie interventionniste, ils n'instruisent pas. Ils facilitent l'acquisition dans un certain sens en laissant des outils sur place; la maman arrête le petit chimpanzé qui se tape trop sur les doigts, c'est clair, mais il n'y a pas ce côté diagnostique: «Voilà ce que tu fais» et correction: «Fais comme je te dis ou comme je te montre, et puis enchaîne». Ça, ce côté instruction qui est très typique de la pédagogie humaine, c'est ce qu'on a tendance à faire quand quelqu'un fait quelque chose de travers, que ce soit découper du poulet ou n'importe quel type d'activité. Lorsque l'on voit une action erronée se dérouler sous nos yeux, ça nous démange de dire «Non, non, non, pas comme ça, attention!» Les chimpanzés, ça ne les démange pas; cette démangeaison, c'est une incitation motivationnelle de nos gènes.

Alors d'où vient cette incitation motivationnelle de nos gènes? Cette remarque m'amène à faire une distinction importante. Par rapport à la théorie piagétienne: il y



a deux psychogenèses. Il y a une psychogenèse spontanée qui est celle des enfants humains qui les mène jusqu'à l'opérateur piagétien, qui est extrêmement peu chargée de connaissances spécifiques. Deuxièmement, il y a une seconde psychogenèse qui est probablement le facteur le plus décisif de notre hominisation, celui qui nous a permis d'adapter le milieu à nos impératifs plutôt que de nous adapter aux impératifs du milieu, c'est-à-dire de créer des milieux artificiels comme celui-ci – au grand dam de l'écologie, bien sûr, mais là n'est pas la question. Ce facteur extrêmement puissant de notre réussite sur la planète est lié à la division du travail, aux échanges sociaux, à tout ce groupe de choses qui fait que très tôt le facteur probablement principal de l'hominisation a été la spécialisation, un début d'économie de marché, parce que les spécialistes ne sont plus autarciques, le potier ne fait plus d'agriculture, et, par conséquent, un début de coopération – c'est le côté positif de l'évolution humaine. Le revers de la médaille, c'est qu'on se retrouve avec beaucoup de spécialistes pour une seule tâche, c'est la concurrence, la concurrence déloyale, tout le côté agressif ou si vous voulez compétitif, désagréable de l'humain, le côté « usage de la force » dans les relations sociales, etc. Ce côté-là de proto-socio-économie de marché qui nous a hominisés, pour le bien et pour le mal, est directement lié à la spécialisation. Or, une spécialisation ne s'acquiert qu'après 12 ans. Disons dans le cadre du *parenting*, ça peut être le parent adulte qui enseigne la chasse à l'enfant. Cependant, il ne va pas le faire lorsque ce dernier est âgé de 4 ans, mais lorsqu'il est pratiquement un adulte (dans les tribus primitives l'enfant devient adulte à l'âge de raison). Le maître-artisan, lui, est aussi une sorte de parent, mais un parent qui s'adresse à un enfant qui est déjà un adulte. C'est donc l'adulte qui parle à un autre adulte, une autre psychogenèse qui se met en route, et une autre relation psychogénétique, la relation entre le maître-artisan et l'apprenti. Le maître-artisan adulte et l'apprenti ou le bon disciple adulte ; ça, c'est la véritable relation de respect mutuel, qui est fondée sur l'estime mutuelle, la reconnaissance des compétences mutuelles ; là il n'y a plus l'obligation de quoi que ce soit, la crainte peut exister si on l'utilise ; mais l'essentiel est plutôt la recherche du respect mutuel, moteur de cette affaire. Ce type de psychogenèse n'est pas spontané parce que, si chaque fois qu'un enfant se lève, il est obligé de pratiquer le langage, l'espace, l'objet permanent, la causalité, etc., chaque fois qu'il se lève, il n'est pas du tout obligé de pratiquer le piano, les mathématiques, la construction d'arcs et de flèches, etc.

Je résume : la première psychogenèse, si l'on prend maintenant la division du travail, se répand de l'intrafamilial à l'interfamilial ; les maîtres cessent d'être les parents, et on a une réexploitation des schèmes du *parenting* mais cette fois entre adultes, ce qui donne la deuxième relation d'éducation. Cette deuxième psychogenèse ne doit pas être confondue avec la forme particulière que prend l'éducation dans le cadre scolaire traditionnel. Cette deuxième psychogenèse est même très différente de la relation d'éducation scolaire, car le maître-artisan cherche à faire de son apprenti un maître-artisan, c'est-à-dire d'en faire quelqu'un qui produit des schèmes nouveaux et des concepts nouveaux dans la discipline enseignée. Ce n'est pas réellement ce que l'on fait dans l'éducation secondaire. Nous n'amenons pas les enfants du baccalauréat à être des producteurs de mathématiques ou des producteurs de physique, ceci est une

différence extrêmement importante. Ce deuxième type de psychogenèse, que j'appelle la psychogenèse auto-déterminée et qui est liée au libre-arbitre, se déroule à chaque fois pendant, disons, sept ans, puisqu'il faut en moyenne sept ans pour acquérir une expertise musicale, mathématique, sept ans de longue patience, comme disait Bach, pour atteindre la virtuosité, devenir un maître dans n'importe quelle discipline, les échecs ou tout le reste... Sept ans de psychogenèse auto-déterminée, sept ans d'efforts, de volonté... Elle succède forcément à la première psychogenèse, puisque sa condition, pour celui qui la réalise, est d'avoir atteint le stade opératoire, l'auto-détermination piagétienne aussi bien sur le plan de la volonté et de l'affectivité que sur le plan social, c'est-à-dire du respect mutuel, pour pouvoir interagir avec des maîtres-artisans en tant qu'adultes, que sur le plan du minimum de connaissances rationnelles qui est nécessaire pour acquérir n'importe quel type de discipline spécialisée.

C'est sur ce point-là que je vais conclure. En étudiant ce qu'il pensait être le développement des notions fondamentales de toutes les sciences chez l'enfant, Piaget a découvert le réseau conceptuel minimum, une espèce d'*interlingua* qui permet l'accès, à la fin de la psychogenèse, à toutes les psychogenèses spécialisées, à l'acquisition de n'importe quel type de discipline spécialisée. Un de mes amis, Andy di Sessa, qui enseignait la physique en première année au MIT, a avancé la thèse suivante au sujet de ce qu'il appelle des « primitives phénoménologiques », et que j'appelle « concepts rationnels piagétiens ». Selon lui, pour acquérir la physique newtonienne, il faut redifférencier et recomposer les primitives phénoménologiques qui se trouvent chez les sujets, chez les étudiants. Quelles sont ces primitives phénoménologiques ? Bien entendu les concepts rationnels, l'objet permanent, la notion intuitive de force, etc. A vrai dire, que peut-on faire d'autre ! Si toutes les disciplines quelles qu'elles soient n'avaient pas des racines, si les débuts de toutes les disciplines n'étaient pas exprimables dans le langage commun, personne ne pourrait apprendre quoi que ce soit. Aucun enfant ne pourrait apprendre quoi que ce soit et même les spécialistes de disciplines différentes ne pourraient pas se communiquer leurs problèmes et leurs résultats puisqu'ils n'auraient pas le langage de l'autre. Il ne faut donc pas cracher sur les fameux concepts opératoires de Piaget. Ils sont la base de la communication dans toutes les disciplines spécialisées allant de la menuiserie jusqu'aux mathématiques.

Je terminerai par deux réflexions très brèves. La première se rattache à une jeune institutrice qui disait, lors d'une émission télévisée, « je passe mon temps à éduquer les enfants et je n'ai pas le temps de leur enseigner le programme ». D'après ce qu'elle disait, elle les éduquait à ne pas s'interrompre les uns les autres, à suivre ce que disait l'autre, à se concentrer sur le sujet et à garder le fil de leurs idées. Mais ce sont là des points liés aux trois aspects de l'opérativité piagétienne. Elle avait tort de minimiser sa tâche. Ce qu'elle fait est ce qu'il faut faire. Il est peu important d'enseigner un contenu très spécifique jusqu'à douze ans dans la mesure où l'on peut faciliter l'acquisition de ces trois aspects fondamentaux, nécessaires pour les psychogenèses artificielles ultérieures : l'interaction avec le maître-artisan, le système motivationnel propre – l'autodétermination – et l'ensemble des concepts intuitifs. Ma deuxième



remarque est liée aux psychogenèses spécialisées, à propos desquelles j'ai mentionné brièvement que le but du maître-artisan, c'est de faire de l'autre un maître-artisan. Mais évidemment c'est une théorie de l'effort qui sous-tend la conception de cette deuxième psychogenèse. Or les gènes qui sont aussi assez futés – je cite ici une formule qui est de moi : que fait le lion repu ? Réponse : il fait la sieste. Que fait l'homme repu ? Il fait le singe parce qu'il s'ennuie ! – les gènes nous ont programmés à nous ennuyer dans l'oisiveté de façon à ce que nous créions des choses, que nous utilisions notre cerveau, et de façon donc à soutenir notre volonté à terminer une activité. Dans le même sens du soutien phylogénétique à nos activités créatrices volontaires, au cours de l'utilisation de notre cerveau dans des tâches de longue durée, se produisent des phénomènes que le psychologue Mihaly Csikszentmihalyi appelle l'expérience autotélique de flux, en d'autres termes l'expérience auto-finalisatrice, auto-renforçatrice de l'inspiration. Cette expérience auto-renforçatrice ne se produit que lorsque l'on devient relativement expert dans un domaine particulier. Dans n'importe quel type d'apprentissage, lorsqu'on utilise des schèmes de complète routine, on s'ennuie, par exemple conduire sur l'autoroute. A l'opposé, si l'on conduit sur l'autoroute avec mille voitures, de nuit, à 180 à l'heure, et sous la pluie, on n'apprend rien : c'est la panique. Entre ces deux situations extrêmes, nous avons des moments de performances inspirées où l'on produit un maximum de formes nouvelles possibles avec les formes que l'on possède et que l'on maîtrise déjà. C'est l'optimum, c'est le vécu subjectif de la majoration, l'expérience autotélique de flux ; c'est une drogue auto-engendrée du même type que les endorphines pour l'effort physique, mais c'est la récompense de l'effort intellectuel. Je dirais, et ce sera ma conclusion, que si l'on devait préconiser quelque chose de phylogénétiquement fondé pour l'éducation d'aujourd'hui, ce serait d'«empoisonner» les adolescents ou plutôt les jeunes adultes à ce type de drogue, parce qu'une fois qu'on y a goûté, on peut apprendre n'importe quoi.



Constructivisme radical et enseignement

Ernst von Glasersfeld¹

Résumé

L'apprentissage est ici entendu comme une activité conceptuelle, et l'enseignement différencié du dressage. Le rôle du langage dans ces processus est examiné. Pour l'auteur, il ne peut y avoir de compréhension sans réflexion. Celle-ci est induite par la verbalisation et peut, par conséquent, être favorisée à travers la conversation. On montre aussi la pertinence de la notion de « conscience opérationnelle » de Ceccato pour l'enseignement, et sa compatibilité avec le modèle théorique de Piaget.

Introduction

Je souhaiterais délimiter le sujet de cet exposé de manière un peu plus large qu'il est habituel de le faire dans les articles portant sur l'éducation. Inévitablement, les enseignants et enseignantes sont préoccupés, au jour le jour, par les problèmes pratiques liés au fait que les apprentissages des élèves sont souvent bien en deçà de leurs attentes. Ils ont, en outre, peu de temps pour réfléchir à certains des problèmes fondamentaux de leur métier, problèmes qui, de nos jours, sont fort nombreux. En fait, ils sont beaucoup trop nombreux pour que l'on puisse les aborder dans un seul exposé.

Je me limiterai donc à examiner deux problèmes que je considère des plus cruciaux. Le premier a trait à ce que nous estimons être les buts de l'éducation. Le second est lié à une interrogation plus fondamentale concernant la signification accordée à la connaissance dans la perspective constructiviste, ainsi que les possibilités envisagées par cette école de pensée quant à l'acquisition des connaissances.

¹ Chercheur au *Scientific Reasoning Research Institute*, Hasbrouck Laboratory, University of Massachusetts, Amherst, USA.

Quel est le but de l'éducation ?

L'éducation est un concept dont la portée est très large ; il peut tout aussi bien comprendre l'instruction et la formation, la supervision du développement de compétences spécialisées, la facilitation de l'exercice de la pensée, ou, encore, l'initiation aux bonnes manières, au bon goût, à la culture ou à d'autres aspects de la vie en société. Compte tenu de cette diversité, il est clair que l'on ne peut s'attendre à ce que, dans chaque cas, l'enseignement et l'apprentissage s'effectuent de la même manière.

Une des différences fondamentales entre ces types d'activités tient à ce que certaines choses qui doivent être apprises ne sont pas le résultat d'une dérivation logique, alors que d'autres peuvent être générées par l'exercice de la pensée.

Par exemple, si vous souhaitez obtenir votre permis de conduire en Europe continentale, vous devez d'abord apprendre la conduite à droite. La question « Pourquoi ne conduit-on pas à gauche ? » est futile, car vous devez tout simplement vous conformer à une convention sociale pour laquelle il n'y a pas d'autres explications. A l'opposé, le fait que les nombres deux et deux font quatre si on les additionne peut être effectué et vérifié par quiconque a appris à compter. Cela requiert bien sûr de connaître le nom conventionnel des nombres, mais, à partir de là, il s'agit d'une tâche conceptuelle : concevoir des unités et effectuer avec celles-ci des opérations mentales.

Je traiterai plus loin de ce deuxième type de connaissance que les élèves peuvent généralement acquérir à partir de leurs propres opérations mentales. Pour l'instant, je tiens à mettre l'accent sur le fait que l'apprentissage de tout ce qui est considéré « correct », et ce, parce que la société en a décidé ainsi, est essentiellement une affaire politique. Je dis « politique », car cela fait référence aux connaissances qu'une génération plus âgée veut instiller chez les plus jeunes afin d'assurer la continuation de la société et, plus encore, de maintenir son *statu quo*. A certains égards, il est tout à fait sensé d'accepter ce type de connaissances. Ainsi, pour reprendre l'exemple banal du code de la route, il est parfaitement raisonnable que tout le monde convienne de rouler du même côté de la route, mais le choix de rouler à droite plutôt qu'à gauche ne relève pas de la pensée rationnelle.

Il est indispensable, selon moi, que les enseignants et enseignantes soient conscients de cette différence, et ce, pour tous les contenus d'enseignement, car elle implique des manières d'enseigner qui sont aussi différentes. Ce qui est conventionnel doit être appris, pour ainsi dire, mot à mot ; ce qui est basé sur des opérations rationnelles doit être *compris*. Les dates en histoire, le nom des éléments chimiques, la succession des mois et des jours de la semaine, le nom des nombres et une multitude d'autres choses doivent être appris par cœur, aucun effort intellectuel ne pouvant conduire à leur découverte. Cela signifie que l'on doit *entraîner* les élèves à apprendre ce genre de choses afin qu'ils puissent les mobiliser en tout temps et les répéter parfaitement au besoin.



Nos écoles ont des siècles d'expérience dans l'usage de méthodes aptes à favoriser, avec plus ou moins de succès, ce type d'apprentissage. De fait, c'est la forme d'apprentissage qui est généralement privilégiée, pour la simple raison que ses résultats sont faciles à vérifier. Quand les élèves répètent quelque chose mot à mot, il est évident qu'ils l'ont apprise. La question de savoir s'ils l'ont comprise est sciemment évitée dans ces tests.

Les éducateurs et les éducatrices ne le disent pas souvent clairement mais, à l'occasion, ils soutiennent que le but fondamental de l'école est de favoriser le développement d'une pensée autonome. Cela implique le deuxième type d'apprentissage que je nomme *apprentissage conceptuel*, car il est littéralement en lien avec l'activité de conceptualisation. Afin de rendre ma position la plus claire possible, je vais rompre avec les conventions académiques et parler un peu de mon propre développement.

A propos de problèmes conceptuels

Je suis devenu conscient très jeune des problèmes conceptuels parce que j'ai eu la chance de grandir dans un contexte où l'on utilisait plus d'une langue. En Suisse, vous jouissez également de cette occasion magnifique. Plusieurs d'entre vous rencontrent ainsi presque chaque jour des situations dans lesquelles il vous faut compenser les différences conceptuelles du français, de l'allemand et de l'italien. Que vous deveniez conscients ou non de ce que sont ces différences est une tout autre question.

Voici un exemple de différence conceptuelle entre le français et l'anglais. Dans le dernier chapitre de *La construction du réel chez l'enfant*, Piaget a écrit ce qui suit : «L'intelligence ne débute ni par la connaissance du moi ni par celle des choses comme telles, mais par celle de leur interaction, et c'est en s'orientant simultanément vers les deux pôles de cette interaction qu'elle organise le monde en s'organisant elle-même» (1937, p. 311).

Dans la traduction anglaise de Margaret Cook, la fin de cette phrase est traduite ainsi : «*Intelligence organizes the world by organizing itself*» (Piaget, 1954, p. 400).

J'enseignais l'épistémologie génétique depuis un bon moment déjà dans une université américaine où l'on devait utiliser des textes en anglais avant que je ne commence à entrevoir que cette traduction n'était pas satisfaisante. Le mot anglais «*intelligence*» ne désigne pas un agent actif qui peut s'orienter lui-même ou encore organiser les choses. L'utiliser dans ce sens est au mieux un usage métaphorique. Le mot qui rend mieux compte de ce que voulait signifier Piaget est «*mind*». Ce mot fait référence au siège des activités que l'on peut qualifier d'intelligentes et c'est d'ailleurs un fait étrange qu'il n'existe pas dans la langue française, tout comme dans la langue allemande, un mot spécifique pour le désigner. Ce terme existe en tant qu'adjectif,

comme dans l'expression «les opérations mentales» sur laquelle je reviendrai d'ailleurs, mais il n'existe pas en tant que substantif désignant un agent actif.

Il s'agit donc d'une différence conceptuelle. Comme dans les milliers d'autres exemples que l'on peut citer, cet exemple montre que les structures conceptuelles qui sous-tendent chaque langue sont rarement tout à fait les mêmes. Plusieurs de ces divergences sont si subtiles qu'il faut être plongé pendant des années dans un autre univers linguistique pour en prendre conscience.

Certains d'entre vous auront peut-être un choc si je dis maintenant qu'il n'est pas nécessaire d'examiner une langue étrangère pour repérer de telles différences conceptuelles. En effet, ces différences empêchent fréquemment des gens parlant une même langue de se comprendre. Pour celui ou celle qui a pris au sérieux l'intuition fondamentale de Ferdinand de Saussure, cela n'est pas surprenant car les mots ne font pas référence aux choses d'un monde réel, mais à des concepts dans la tête de ceux et celles qui parlent. Si, par ailleurs, vous tenez compte des analyses approfondies de Piaget sur la façon dont les concepts sont construits par le biais de l'abstraction empirique et de l'abstraction réfléchissante qu'accomplit l'enfant pour lui-même, il devient clair que cela tiendrait du miracle si les structures conceptuelles dans les différentes têtes étaient exactement les mêmes.

Dès que l'on s'engage dans une discussion à propos de sujets abstraits, et plus encore s'il s'agit de problèmes philosophiques, on peut d'ailleurs voir en de nombreuses occasions comment la compréhension mutuelle est difficile. Souvent, le sens que les autres attribuent aux mots que nous utilisons n'est pas tout à fait le même que celui que nous avons à l'esprit. Toutefois, de nombreuses personnes continuent à s'accrocher au présupposé tacite selon lequel les mots font référence à des choses, à des conditions et à des événements qui sont indiscutables car ils existeraient dans un monde qui est indépendant de l'expérience que peut en faire un observateur.

Une telle croyance conduit inévitablement à penser que le problème de la connaissance et, par conséquent, de l'apprentissage, est un problème de description et de représentation correctes de ce que *sont* les choses. En d'autres termes, pour comprendre comment fonctionnent les choses, il suffirait de regarder attentivement.

L'ère des médias dans laquelle nous vivons favorise le maintien de cette croyance réaliste. Les émissions radiophoniques et télévisées de vulgarisation des sciences portent à croire que les énigmes de l'univers sont résolues les unes après les autres et plusieurs ouvrages de vulgarisation soutiennent que l'on peut connaître et comprendre la réalité absolue. Le fait que les scientifiques les plus reconnus du siècle dernier ont tous, d'une manière ou d'une autre, considéré leurs théories explicatives comme des modèles hypothétiques a généralement peu d'échos non seulement dans les médias mais aussi, malheureusement, dans les écoles et les institutions d'études supérieures qui assurent l'initiation des étudiants et étudiantes aux diverses disciplines scientifiques et à la pensée scientifique en général.



Le savoir et une théorie de la cognition

Cet état des lieux me semble fournir une bonne raison pour jeter un coup d'œil sur l'histoire de l'épistémologie. Au tout début de la philosophie occidentale, quelques penseurs soupçonnaient déjà que le réalisme et ses prétentions objectivistes étaient insoutenables. Ainsi, les Sceptiques ont nié avec persistance une telle possibilité pendant plus de deux millénaires. La plupart des philosophes ont reconnu l'irréfutabilité des arguments des Sceptiques ; néanmoins ils ont continué à espérer trouver le chemin qui mènerait à une vérité incontestable à propos d'un monde réel. Mais les chemins qu'ils ont choisis mènent toujours au royaume de la métaphysique, c'est-à-dire impliquent tacitement une forme quelconque de croyance mystique.

La célèbre métaphore de la grotte de Platon en est un bon exemple. Dans ce conte de fée, les êtres humains sont enchaînés dans une grotte dont ils ne voient pas l'entrée. Devant eux, sur le mur de la grotte, ils voient des ombres à partir desquelles ils doivent deviner ce qui se trouve dans le monde extérieur et ce qui s'y passe. Mais Platon a ajouté que Dieu avait instillé des vérités latentes dans l'âme des humains et que, s'ils apprenaient à se servir de leur intuition, ils parviendraient à acquérir des vérités à propos du monde réel.

Cette métaphore est puissante car elle représente de manière poétique une situation plausible, sans montrer clairement que cette situation ne peut être décrite que par un dieu, car seul un dieu pourrait savoir ce qu'il y a au-delà du champ de l'expérience humaine.

Le philosophe italien Giambattista Vico a dit cela d'une très belle façon au début du XVIII^e siècle : « Dieu connaît le monde parce qu'il l'a créé, les êtres humains ne peuvent connaître que ce qu'ils ont fait eux-mêmes ». Le traité duquel cette affirmation est extraite est le premier manifeste constructiviste. Quelque soixante-dix ans plus tard, Emmanuel Kant écrivait dans son célèbre ouvrage *La critique de la raison pure* : « La raison humaine peut uniquement saisir ce qu'elle a elle-même produit selon ses propres plans » (Kant, 1787).

Cependant, ni Vico ni Kant n'ont réussi à ébranler la croyance générale selon laquelle, d'une manière ou d'une autre, on devrait pouvoir découvrir comment le monde réel est réellement. La persistance de cette croyance tient, à mon avis, à ce que nous avons tous de nombreuses connaissances que nous considérons fiables, c'est-à-dire auxquelles nous faisons confiance lorsque nous nous demandons comment agir. Par exemple, quand nous descendons un escalier, nous croyons que les prochaines marches se trouveront là où elles doivent être et nous manifestons le même genre de confiance dans une grande variété de contextes. Ainsi, quand je suis monté dans l'avion pour venir ici, je n'ai pas douté un instant qu'il m'amène à Genève ni que la vieille ville serait la même que celle que j'ai connue lors de mes visites précédentes. Une telle confiance dans la permanence des objets et des circonstances est essentielle dans la vie de tous les jours – même si les choses ne se passent pas toujours comme on les prévoyait.

Nous avons simplement besoin de croire que, dans l'ensemble, notre expérience nous présente un monde plus ou moins stable. Mais cette croyance ne devrait pas nous amener à supposer que ce monde doit être semblable à une réalité située au-delà de cette expérience.

La construction des concepts

Comme je l'ai déjà souligné, les grands scientifiques du siècle passé étaient conscients de cette impasse épistémologique. Les physiciens, par exemple, doivent bien sûr supposer que le monde dont ils font l'expérience et qu'ils observent de manière expérimentale est un monde stable. Mais cette supposition, peu importe jusqu'à quel point elle fonctionne, ne permet pas de conclure que leurs explications peuvent rendre compte d'une réalité qui serait indépendante de l'observateur.

Cette position agnostique peut être justifiée en vertu de toutes sortes de considérations épistémologiques. Mais comme je veux me centrer sur les concepts, je citerai plutôt ce qu'Albert Einstein a écrit il y a cinquante ans : «Les concepts physiques sont des créations libres de la pensée humaine, et ne sont pas, même s'ils semblent l'être, uniquement déterminés par le monde extérieur» (Einstein & Infeld, 1950).

Figure 1. *Un ensemble de taches*
(d'après Leeper, 1935, p. 79)



Du point de vue constructiviste, créer des concepts est une forme de construction – et, quelles que soient les circonstances, une construction engage la réflexion, c'est-à-dire la prise de conscience des connexions que l'on peut faire en coordonnant des éléments sensoriels ou des opérations mentales. Piaget parle généralement de «coordination» et celle-ci est évidemment effectuée par un esprit (*mind*). Un très grand nombre de ces coordinations deviennent rapidement des habitudes et sont alors accomplies sans que l'on en soit conscient.

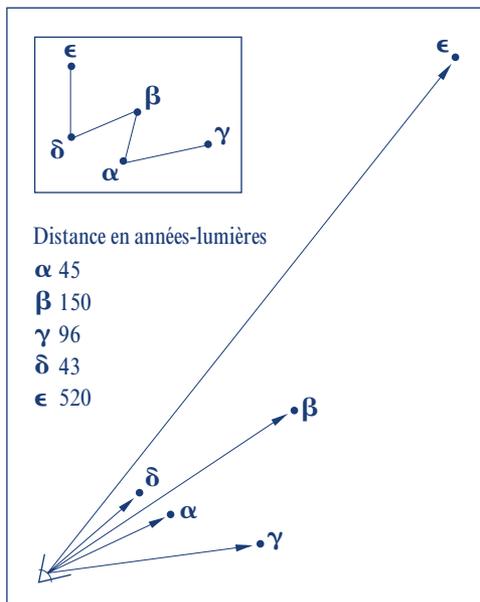
On ne peut pas présenter une image des opérations mentales car elles ont lieu nécessairement dans la tête de quelqu'un. Mais voici une image qui montre que c'est vous, et vous seul, qui engendrez votre propre perception.

A première vue, pour de nombreuses personnes, cette image semble dépourvue de signification. Mais, si vous la retournez, vous reconnaîtrez quelque chose de familier. Vous allez probablement

dire : « C'est un chien ! » Mais, en fait, ce n'est rien de plus qu'un ensemble de taches noires irrégulières. Alors, où *est* donc le chien ?

Au cas où certaines personnes persisteraient à croire que le chien est quand même inhérent au dessin, voici un deuxième exemple. Vous connaissez sans doute la constellation d'étoiles nommée Cassiopée. Il s'agit d'un 'W' majuscule ou, si vous le retournez, d'un 'M'. Cette constellation est près de l'étoile polaire, à l'opposé de la Grande Ourse. Les Grecs l'appelaient la couronne de Cassiopée. Depuis 3000 ans, cette constellation s'observe sans changements apparents. Elle est aussi permanente et durable qu'on le souhaite. Mais, encore une fois, où *est* cette constellation ? Elle *est* évidemment dans le ciel, pourriez-vous répondre. Cependant, tout comme le président Clinton lorsqu'il parlait de ses exploits amoureux équivoques, j'aimerais questionner le sens du mot « est ».

Figure 2. La constellation de Cassiopée



La constellation se compose de cinq étoiles que les astronomes désignent par des lettres grecques.

Alpha et Delta sont situées à environ 40 années-lumière de la terre. Gamma est deux fois plus éloignée, Bêta est trois fois plus éloignée et la distance jusqu'à Epsilon est de 520 années-lumière, ce qui signifie qu'elle est environ 12 fois plus éloignée de la Terre que les deux premières étoiles.

Imaginez maintenant que vous voyagez dans une navette spatiale en direction d'Epsilon. Que se passe-t-il ? Après quelques années-lumière, le 'W' que vous aperceviez depuis la Terre s'est tellement étendu que vous avez peine à relier les cinq étoiles. Après avoir parcouru un dixième de la distance, Alpha et

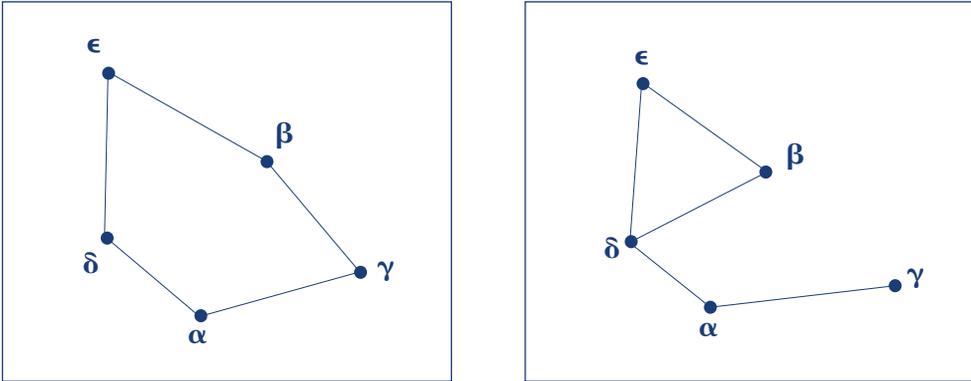
Delta sont derrière vous. La constellation, sur laquelle reposait votre confiance de navigateur lors de vos excursions nocturnes en voilier, a disparu. En d'autres termes, voir un 'W' dépend de deux choses :

1. l'adoption d'un point d'observation spécifique ; et
2. la mise en œuvre d'opérations spécifiques de perception.

Piaget a toujours soutenu que la perception était une forme d'action. Silvio Ceccato a, quant à lui, suggéré que c'est le mouvement de l'attention qui génère la forme et

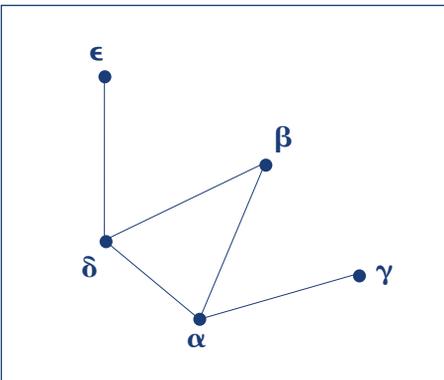
les figures que nous percevons (1974, p. 231). L'attention, dit-il, n'est pas un projecteur qui illumine les objets; c'est plutôt comme une pulsation qui se focalise sur les différences sensorielles et qui, en bougeant d'un point à un autre, produit un contour. Ainsi, une fois que vous avez repéré des étoiles dans la nuit, la focalisation permet de les connecter en passant de l'une à l'autre. Il existe toutefois plusieurs connexions possibles entre les cinq étoiles de Cassiopée; en voici deux parmi d'autres.

Figure 3. *Autres configurations*



Ces configurations sont produites à cause de la tendance générale à rechercher quelque chose de familier, c'est-à-dire à assimiler au sens piagétien. Comme dans le cas du chien, nous avons tendance à voir ce que nous avons déjà vu. Et, dans le monde occidental actuel, le 'W' est sûrement la configuration la plus familière pour lier ces cinq points. Les Grecs n'avaient pas de 'W'; mais comme ils couronnaient régulièrement des héros, des rois et reines, ils percevaient alors les cinq étoiles comme une couronne.

Figure 4. *La couronne de Cassiopée*



Vous croyez peut-être qu'il s'agit simplement d'artifices optiques et que les concepts importants qui préoccupent les enseignants ne sont pas que des images dans la tête des gens. Permettez-moi, par conséquent, de vous expliquer un concept très important et de vous indiquer comment je pense qu'il pourrait être construit par les enfants.



Le concept de pluralité

Comment un enfant parvient-il à utiliser correctement la forme plurielle des mots ?

Imaginez une petite fille de deux ans qui a appris récemment à dire le mot «cheval» lorsqu'elle aperçoit un animal à la longue crinière, plus grand qu'un chien et qui hennit lorsqu'elle s'en approche. Un jour, elle se promène à la campagne en compagnie de sa mère et elles passent tout près d'un pré dans lequel broutent plusieurs chevaux. Avec une touche de fierté, elle pointe en direction d'un premier cheval et dit «cheval». Puis elle pointe en direction d'un second et dit de nouveau «cheval». Peut-être fait-elle de même en pointant chacun des chevaux.

«Oui ma chérie, dit la mère, il y a des chevaux !»

Il est possible que la petite fille remarque la différence de prononciation pour la première fois. Quoi qu'il en soit, elle entendra la forme plurielle de ce mot dans d'autres situations et, à la surprise générale, il ne faudra pas beaucoup de temps avant qu'elle emploie le singulier ou le pluriel suivant la convention linguistique.

Comment l'enfant apprend-elle cela ? Tous les chevaux qu'elle a vus correspondent à une sorte de «matrice de reconnaissance». Cette matrice est ce que Piaget appelle l'abstraction empirique – et c'est à cette matrice que la petite fille a associé le mot «cheval». Mais aucun de ces chevaux pris individuellement ne peut lui dire qu'il appartient à une pluralité que les adultes nomment «chevaux». Cette différence doit littéralement être conçue. Ce n'est pas une question de perception visuelle ; elle ne peut être fabriquée que par une réflexion sur ses propres opérations.

Apparemment, cela a été tellement tenu pour évident que, aussi loin que je me souviens, aucun chercheur en psychologie du développement n'en a fait mention. Pourtant, ça ne veut pas dire que cela a été correctement compris.

La construction du concept de pluralité exige au moins la réalisation des opérations suivantes. Une fois l'objet reconnu, par exemple une «pomme», l'attention doit se déplacer immédiatement sur au moins un autre objet qui s'ajuste à la même matrice de reconnaissance. Le point saillant est qu'une seule et même matrice de reconnaissance peut être appliquée avec succès plus d'une fois dans le même contexte. Cette répétition ne réside pas dans les objets. Prenons l'exemple de pommes posées sur une table. Chacune de ces pommes qui se trouvent sur la table, ne fournit aucune indication quant à la présence des autres pommes. La répétition peut seulement émerger de ce que *fait* celui ou celle qui perçoit. Cela veut dire que, pour utiliser le pluriel correctement, l'enfant doit, d'une certaine manière, prendre conscience de ses propres opérations de reconnaissance. Ceccato a inventé l'expression *consapevolezza operativa* (conscience opérationnelle) pour désigner ce processus qui, je crois, est assez similaire à ce que Piaget a appelé, de manière sans doute moins évidente, la «thématisation».

J'ai utilisé cet exemple du pluriel de nombreuses fois car c'est le plus clair et le plus simple que je connaisse. Des concepts tels que commencement et fin, durée et changement, espace et temps, et tous les concepts abstraits peuvent, de mon point de vue, être expliqués de la même manière. Leur construction peut certes requérir des opérations mentales différentes et parfois complexes, mais c'est toujours l'attention que l'observateur accorde à son propre fonctionnement opératoire qui les fait émerger.

Si vous trouvez cette analyse appropriée, vous serez peut-être d'accord avec ma conviction que cela comporte une variété de conséquences pour l'enseignement. A partir du moment où il est clair que les élèves doivent construire leurs concepts à partir de leurs propres réflexions, l'idée que les concepts sont transmis au moyen du langage n'est plus défendable. Comme j'ai essayé de le montrer au commencement de cet exposé, les mots que l'on prononce sont interprétés par les autres en fonction de concepts qu'ils ont déjà. C'est seulement si leur première interprétation ne semble pas avoir de sens qu'ils tenteront peut-être d'élaborer une nouvelle conceptualisation.

Mon ami Humberto Maturana a suggéré que la fonction du langage est d'orienter. Je considère que c'est là une proposition perspicace. Par conséquent, je n'entretiens pas l'illusion que mon exposé puisse fournir un nouveau réseau conceptuel. Je serai content si j'ai pu semer ça et là un doute qui conduira peut-être ceux qui l'éprouvent vers de nouvelles constructions.

Un exemple d'apprentissage actif

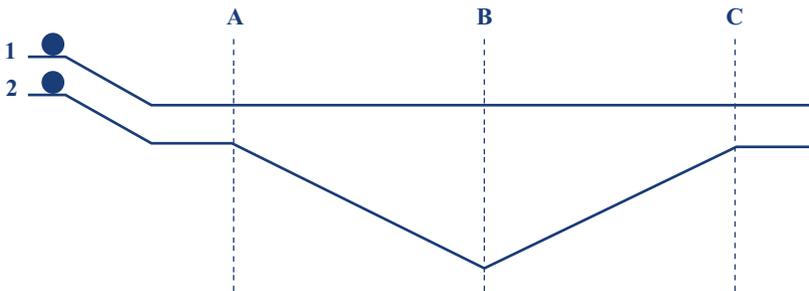
Cette réflexion me conduit à soulever un point de vue que j'estime incontournable pour la didactique. Il n'y a pas de méthode infaillible pour enseigner la pensée conceptuelle. Mais une de celles qui a le plus de succès consiste à présenter aux étudiants des situations dans lesquelles leur manière habituelle de penser échoue. Je vais présenter un exemple de cette méthode qui a été mise à l'essai par Leonard et Gerace (1996) dans notre institut à l'Université du Massachusetts.

On peut voir ci-après une représentation schématique d'un dispositif qui me rappelle un jeu qui nous passionnait lorsque nous étions enfants, dès qu'on disposait d'un gros tas de sable ou qu'on allait à la plage. Nous fabriquions une sorte de piste de bobsleigh et laissions rouler nos billes afin de voir laquelle était la plus rapide.

Cette figure illustre deux pistes sur lesquelles des billes en acier peuvent rouler presque sans perte d'énergie liée à la friction. Les deux pistes ne sont pas identiques mais le départ et l'arrivée sont à la même hauteur dans les deux cas. La question qui se pose alors est de savoir laquelle des deux billes atteindra la première la ligne d'arrivée si elles partent en même temps.



Figure 5. *L'exemple des billes* (d'après Leonard & Gerace, 1996)



Plusieurs élèves qui débutent l'étude de la physique répondent que la bille numéro 1 arrivera la première, car la bille numéro 2 a un chemin plus long à parcourir. D'autres prédisent que les deux billes arriveront en même temps car, si la bille numéro 2 gagne du temps dans la descente, elle en perd dans la montée. Il est très rare que l'un d'eux réponde que la bille numéro 2 gagnera la course.

Aussi la surprise est grande lorsqu'on laisse rouler les billes et que, à chaque essai, la bille numéro 2 parvient la première à la ligne d'arrivée. Quelques élèves rient et prétendent que l'on a truqué le dispositif. Nous les assurons qu'il n'y a pas de trucage et nous leur demandons de décrire, de manière aussi précise que possible, ce qui se passe dans chaque section du parcours.

Au début, ce n'est pas facile de les amener à parler. Mais quand nous leur disons que ce n'est pas un test et que nous voulons seulement qu'ils partagent avec les autres ce qu'ils pensent, il y a en a un ou deux qui lancent la discussion, puis les autres se joignent à eux progressivement. En général, ils se mettent rapidement d'accord à propos des descriptions suivantes.

Les deux billes arrivent au même moment et à la même vitesse au point A.

La pente qui va de A à B fournit une accélération à la bille numéro 2 qui atteint le point B avant la bille numéro 1.

– La bille numéro 2 a de l'avance?, demandons-nous.

Oui. Au point B, la bille numéro 2 a de l'avance, mais ensuite elle doit monter la pente, ce qui lui fait perdre cette avance. Nous leur demandons alors :

– Et au moment où la bille numéro 2 atteint le point C, roule-t-elle plus vite ou moins vite que la bille numéro 1 ?



Habituellement, cette question suscite une discussion plus longue, mais finalement les élèves s'accordent à dire que l'accélération négative de la montée est égale à l'accélération positive de la descente et que les deux billes devraient donc avoir la même vitesse au point C.

C'est alors que certains pressentent que la bille numéro 2 roule plus vite que la bille numéro 1 *tout au long du trajet de A à C*. L'avance qu'elle gagne compense largement pour la différence de longueur des deux trajets et, en conséquence, elle atteint la ligne d'arrivée la première.

Bien sûr, tous les élèves ne sont pas immédiatement convaincus. Mais ceux et celles qui ont entrevu la solution sont généralement infatigables lorsque vient le moment de l'expliquer aux autres. Finalement, la plupart comprennent comment, en tant que «physiciens et physiciennes», il leur faut conceptualiser la situation.

Suggestions pour les enseignants et les enseignantes

Je considère cet exemple comme un cas idéal d'enseignement et d'apprentissage. L'enseignant ou l'enseignante présente une situation dans laquelle le réseau des concepts explicatifs des élèves se révèle insatisfaisant. Rien n'est jugé «faux» et l'enseignant ou l'enseignante ne fournit aucune explication correcte. La pensée des élèves est simplement *orientée* de temps en temps par des questions neutres.

Les principes essentiels du constructivisme didactique sont implicites dans cet exemple. Ils sont simples, mais j'aimerais mettre l'accent sur certains d'entre eux.

1. L'enseignement ne doit pas débiter avec la présentation de vérités sacrées, mais plutôt en créant des occasions susceptibles de provoquer la pensée des élèves. A cette fin, un des préalables est que les enseignants et les enseignantes croient que les élèves *peuvent* penser. Dans les écoles américaines cette croyance n'est guère répandue, loin de là.

2. Il ne suffit pas que les enseignants et les enseignantes soient familiers avec le contenu des programmes; ils doivent également avoir un répertoire de situations didactiques dans lesquelles les concepts à construire peuvent être impliqués. De plus, ces situations devraient être élaborées de façon à mobiliser l'intérêt spontané des élèves.

Ces deux exigences sont souvent négligées. Le fait que les concepts ne peuvent se former que dans le monde expérientiel de l'individu est souvent perdu de vue au profit de l'idée générale selon laquelle tout ce qui est conceptuel est la représentation d'une réalité indépendante qui peut, en conséquence, être transférée toute faite à des étudiants. Mais ce type de réalisme est une bien piètre base pour l'enseignement.



3. Lorsque les élèves montrent leur travail, il n'est pas judicieux de dire que c'est « faux », peu importe la justification que l'on pourrait fournir à l'appui de ce jugement. Les élèves produisent rarement une solution au hasard. Ils y ont travaillé et si le résultat qu'ils considèrent juste à un moment donné n'est pas celui auquel pensait l'enseignant ou l'enseignante, leurs efforts doivent néanmoins être reconnus. Négliger cela est un moyen sûr pour éteindre toute étincelle de motivation qui a pu naître chez eux. Il n'est alors pas surprenant que leur volonté de s'attaquer à de nouvelles tâches disparaisse.

J'ai commencé mon exposé en insistant sur la relativité du sens des mots et c'est un point sur lequel j'aimerais revenir, une fois de plus, en relation avec le contexte de l'enseignement.

4. Plusieurs des mots que les enseignants associent habituellement à des significations spécialisées dans leurs disciplines particulières, évoquent des associations très différentes chez les élèves débutants. Ce n'est que lorsque ces concepts dits « naïfs » sont reconstruits en toute conscience que la compréhension du réseau conceptuel (surtout dans le domaine scientifique) qui est souhaitée devient possible. Afin de favoriser une telle reconstruction et la formation de nouvelles relations conceptuelles, les enseignants et les enseignantes doivent avoir au moins une certaine idée à propos des théories et des idées des élèves. C'est seulement s'ils ont un modèle de ce que pensent les élèves qu'ils peuvent commencer à *orienter* un enchaînement d'idées et essayer de prévenir la construction d'idées « inappropriées ».

5. Si la formation de concepts s'appuie bel et bien sur la réflexion, les enseignants et enseignantes doivent avoir des moyens pour la susciter. La façon la plus facile est de faire parler les élèves à propos de ce qu'ils pensent. La verbalisation oblige à revoir ce qui doit être verbalisé. Cette révision est une forme de réflexion qui fait souvent ressortir des inconsistances ou des lacunes dans un enchaînement d'idées. Il est donc crucial d'initier des conversations lorsqu'il faut résoudre un problème. Par exemple, les élèves peuvent expliquer leur manière de penser à l'enseignant ou l'enseignante ou, encore, à leurs camarades. Ces deux situations favorisent la réflexion et constituent le début de ce que Ceccato a appelé la « conscience opérationnelle ». A la longue, cela devient une habitude pour les élèves et toute occasion de résolution de problème peut alors se transformer en une conversation avec soi-même.

Conclusion

Avant de terminer, j'aimerais répondre à l'objection la plus fréquente qui est faite à l'approche constructiviste par les enseignants et les enseignantes. Tout cela, disent-



ils, est bien beau et même raisonnable, mais comment trouver le temps de s'engager dans des activités qui sollicitent la pensée individuelle des élèves, alors que la pression pour maintenir le rythme que le programme scolaire impose est déjà plus que ce qu'ils peuvent gérer? Ma réponse est simple et peut sembler utopiste, mais il y a de plus en plus d'indices tendant à montrer que ça fonctionne.

Supposons que l'on consacre une ou même deux leçons complètes à la réalisation d'une expérience semblable à celle des billes que j'ai présentée. Cette expérience a d'ailleurs été effectuée dans notre institut et on ne peut douter que les élèves y ont appris bien plus que la seule explication d'un résultat surprenant. Ils ont commencé à réaliser que la réflexion consciente est le secret de la compréhension.

Par ailleurs, je dois ajouter que, s'agissant de l'enseignement de la physique, cette expérience recèle diverses possibilités pour traiter, lors de leçons subséquentes, des concepts de vélocité, d'inertie, de gravitation, de friction et de résistance de l'air, et ce, en relation avec une situation dont les élèves ont fait l'expérience. Si on leur donne une ou deux occasions supplémentaires de ce type, ce qu'ils ont réalisé lors de la première expérience se confirme et ils auront appris à penser. A partir de ce moment, ils pourront s'attaquer à toutes sortes de nouveaux problèmes de manière productive et ils auront gagné une certaine confiance, un des préalables à la motivation. Car un apprentissage de ce type ne se confine pas à la seule résolution de problèmes de physique. Il est applicable à l'apprentissage en général, se révèle utile dans toutes les disciplines, sans compter qu'il peut éventuellement permettre des progrès plus rapides.

Si les enseignants et enseignantes des autres disciplines fournissent aux élèves des occasions similaires de construction autonome et de mise à l'épreuve des concepts, ils seront étonnés de voir qu'il devient plus facile pour les élèves de comprendre, et, dès lors, de traiter de l'ensemble du contenu du programme d'enseignement.

Bien sûr, je ne m'attends pas à ce que vous me croyiez – mais j'espère que vous ferez l'essai de quelques-unes des suggestions que j'ai mentionnées, car ainsi vous verrez par vous-mêmes qu'elles fonctionnent.



Références

Ceccato, S. (1974). *La terza cibernetica*. Milan : Feltrinelli.

Einstein, A. & Infeld, L. (1950). *Die Evolution der Physik*. Wien : Paul Zsolnay.

von Glasersfeld, E. (1995). *Radical Constructivism : A way of knowing and learning*. London : Falmer Press (German translation : Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main, 1996 ; Portuguese Instituto Piaget, Lisbon, 1996 ; Korean and Italian, 1999).

Kant, I. (1787). *Kritik der reinen Vernunft* (vol. III, 2nd ed., *Äi Werke*, Koenigliche Preussische Akademie der Wissenschaften). Berlin : Reimer (Critique of pure reason ; 2nd ed., 1911).

Leonard, W. J. & Gerace, W. (1996). *The power of simple reasoning*, *Physics Teacher*, 34, 280-283.

Leeper R. (1935). A study of a neglected portion of the field of learning - the development of sensory organisation, *J. of Genetic Psychology*. 46, 41.

Piaget, J. (1936). *La construction du réel chez l'enfant*. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.

Piaget, J. (1954). *The construction of reality in the child* (M. Cook, trans.). New York : Ballantine.



Constructivismes, développement cognitif et apprentissages numériques

Jacqueline Bideaud¹

Résumé

Le constructivisme génétique conçoit le développement des structures cognitives comme le résultat d'interactions entre trois systèmes d'équilibration qui relèvent de la phylogenèse, de la sociogenèse et de la psychogenèse (Cellérier et Ducret, 1992). Dans cette perspective l'étude du nombre est particulièrement intéressante au sens où elle révèle des interactions visibles entre l'enfant, ses organisations cognitives actuelles et les contextes socioculturels dans lesquels il vit. Elle l'est aussi dans la mesure où les théories constructivistes marquantes (psychologie génétique piagétienne, innéisme constructif de Gelman, sociogenèse de Fuson) se sont intéressées au nombre en se polarisant à des degrés divers sur l'un des systèmes en cause. L'objectif est de montrer en quoi la complémentarité de ces approches intéresse la recherche et l'enseignement de l'arithmétique élémentaire.

Introduction

Le choix de la genèse du nombre pour aborder le thème du colloque *Constructivismes : usages et perspectives en éducation* s'explique pour plusieurs raisons. Il s'agit tout d'abord d'un domaine où se manifestent des interactions multiples et relativement « visibles » entre l'enfant et les divers contextes socioculturels dans lesquels il vit. Un « logiciel » construit d'avance avec ses règles procédurales doit être intégré sous la pression directe du milieu familial et du milieu scolaire et sous la pression indirecte d'un environnement « numérisé ». On sait aussi que la recherche sur le nombre s'est étendue aux animaux et aux bébés, ce qui permet des hypothèses quant à la nature des contraintes innées et quant à l'empan temporel de leur répercussion sur les processus du développement. Pour ces deux raisons l'étude du nombre semble bien ouvrir une fenêtre sur les processus et mécanismes du développement cognitif.

¹ Professeur émérite de psychologie, Université de Lille III, France.

Une autre raison du choix tient à ce que toutes les perspectives constructivistes se sont intéressées au nombre en se polarisant différemment sur les aspects phylogénétiques, psychogénétiques et socioculturels de sa construction. Ce sont ces aspects qui seront abordés avec la psychogenèse piagétienne du nombre, la position «innéiste constructiviste» de Gelman et l'approche socioculturelle néostructuraliste de Fuson. L'objectif est de montrer en quoi la complémentarité de ces positions, quels que soient les points d'achoppements réels des unes et des autres, permet de dégager des lignes de réflexion pour la recherche et l'enseignement du nombre à l'école.

Le nombre et la théorie piagétienne

L'enquête piagétienne s'est déroulée en deux temps. Tout d'abord dans les années 1930, les observations minutieuses d'Alina Szeminska ont constitué la matière d'un premier article (Szeminska, 1935) puis de l'ouvrage publié avec Piaget en 1941. Cet ouvrage, *La genèse du nombre chez l'enfant*, a quelque chose de déroutant. Mis à part le chapitre VI qui traite de l'ordination et de la cardination, il est consacré à la description des constituants logiques de la notion de nombre (conservation, sériation, classification) sans que soient observées et analysées les connaissances proprement numériques de l'enfant. Le nombre apparaît ici comme une mesure qualitative, les réponses requises aux différentes épreuves n'étant jamais numériques (plus, moins, pareil, autant). D'ailleurs dans l'avant-propos de la première édition, les auteurs annoncent clairement leur objectif: «En deçà des constructions verbales et en prolongement de l'activité pratique, il s'agit (...) de suivre le réseau des opérations qui engendrent le nombre et les quantités continues» (*ibid.*, p. 5). La correspondance biunivoque, avec conservation obtenue en dépit des transformations spatiales de la figure, constitue un a priori fondateur de l'arithmétique. Les nombreuses observations effectuées révèlent que le nombre (évalué par l'épreuve de conservation) s'organise étape par étape, en solidarité étroite avec l'élaboration graduelle des systèmes d'inclusion des classes et des relations asymétriques. Le nombre évolue comme une classe sériée. «Bien entendu [écrivent Piaget et Szeminska], nous n'entendons pas, par là, réduire le nombre à la classe et aux relations, mais simplement montrer leur rapport» (*ibid.*, p. 203).

Cette remarque est d'importance car elle annonce les nouvelles recherches entreprises au cours de la quatrième et de la cinquième année d'activité du C.I.E.G. Réalisées par une équipe remarquable qui réunit des psychologues, des mathématiciens, des philosophes, des logiciens, elles sont le fruit, au-delà d'une invention expérimentale saisissante, d'échanges de haut niveau et d'une effervescence intellectuelle palpable dans les comptes rendus donnés par Piaget des symposia qui ont clôturé ces deux années (Etudes d'Epistémologie Génétique, E.E.G. XI et XVII). C'est en grande partie pour cela qu'elles se démarquent de l'ouvrage précédent sur deux points: celui d'un approfondissement théorique et celui de la prise en compte explicite des activités numériques de l'enfant.



Si en effet le nombre ne peut se réduire aux classes et aux relations, trois possibilités doivent être explorées: 1/ les classes et les relations d'ordre pourraient s'élaborer avant le nombre; 2/ la structure du nombre pourrait se construire en premier, rejaillissant ensuite sur les classes et les relations; 3/ les classes, les relations et le nombre se construiraient simultanément avec l'éventualité d'interactions réciproques. Et c'est à un véritable déplacement de la recherche auquel on assiste ici. Il ne s'agit plus de confronter les réussites et les échecs des enfants aux épreuves de conservation, de sériation et d'inclusion. Il s'agit d'étudier les relations entre classes, séries et nombre au sein même de la chaîne numérique, telle qu'elle est comprise et utilisée par les enfants aux divers âges. La question posée est celle de la spécificité des inférences numériques à tous les niveaux. Elle oriente les belles recherches de Morf, de Matalon sur la connexité numérique et le raisonnement récurrentiel et celles de Gréco sur la quotité, l'itération numérique et sur la commutativité de l'addition (E.E.G. XI, XIII, XVII).

Trois constatations essentielles ressortent des résultats de ces travaux.

1. *L'interdépendance de la série, de la classe et du nombre.* Cette interdépendance apparaît très nettement dans la construction pas à pas de la connexité propre à la suite des nombres. Au début (à 4-5 ans), la suite est assimilée à une série qualitative quelconque dans laquelle chaque entier n'est pas séparé de son successeur par une et une seule unité. Les mots-nombres appris, tout en étant sériés, restent indépendants et ne sont pas compris d'emblée comme des produits d'additions itérées: «...au moment où les nombres deviennent non seulement 'vrais', mais prennent la qualité de caractéristique unique de la quantité des ensembles d'éléments, ils sont encore reliés entre eux par la relation qualitative 'plus grand que'» (Morf, in Gréco et Morf, 1962, p. 101). Ce n'est qu'avec la découverte de la notion du $n + 1$ que les nombres se coordonnent par un ensemble de rapports de connexité en une suite arithmétique (vers 7-8 ans). En outre, à ce stade des nombres sériés non connexes, l'enfant ne passe pas d'emblée à une connexité stable et générale. La construction passe par une phase d'introduction de l'itération $n + 1$ d'abord locale. L'inférence itérative s'effectue ensuite par paliers, le nombre restant à l'état de classe isolée jusqu'à la généralisation de l'itération $n + 1$. La série numérique «dépasse» alors la classe et la série qualitatives. L'interdépendance des structures de classes et de nombres est également attestée par l'existence d'une confusion entre l'extension et la compréhension (intension) dans le domaine numérique comme dans celui des classifications. Si l'on tire par exemple de deux ensembles inégaux, M et N, deux sous-ensembles égaux, M' et N', les jeunes enfants de 4-5 à 6-7 ans considèrent les N' comme étant plus nombreux que les M' parce que les N l'emportent numériquement sur les M. On assiste ici, comme pour la connexité, à une sorte de «confusion» entre le qualitatif et le quantitatif qui ne sera résolue qu'avec l'introduction de l'itération $n + 1$.

2. *La construction progressive de la structuration de la chaîne numérique.* Les études remarquables de Gréco (1960, 1963) révèlent une lente construction de l'arithmétisation de la série numérique qui va de pair avec celle de la connexité. L'enfant

construit d'abord de proche en proche une petite série de cardinaux successifs, et admet que la différence entre deux termes contigus de la série reste constante (5 ans). Les nombres forment ensuite une série régulière jusqu'à un certain point de la suite connue, mais l'itération numérique n'est encore qu'un procédé empirique en partie seulement récursif. A partir de 8-9 ans, l'itération devient opératoire et «... la suite des nombres comme structure de cardinaux ordonnés» (1963, p. 268). Mais l'itération ne sert encore qu'à généraliser la construction des termes et non à raisonner et à calculer directement. A partir de 12-13 ans l'itération n'est plus seulement généralisable mais devient l'instrument même de la généralisation. Les progrès relèvent à la fois de l'exercice et de la structuration opératoire «avec ses caractères habituels de gains en mobilité, stabilité et réversibilité» (1960, p. 211).

3. *La spécificité du nombre et son irréductibilité à la classe et à la série.* Si l'interdépendance des trois structurations (nombre, classe, série) paraît évidente, il est non moins évident qu'il existe à tous les niveaux une *spécificité des inférences numériques*. C'est là le point fort des résultats. Les études de l'itération et de la commutativité de l'addition révèlent l'existence d'inférences arithmétiques *avant* et *après* le niveau des opérations concrètes. Gréco (1960, p. 213) écrit : «Sans parler même des pseudo-nombres verbaux configuratifs des jeunes enfants ou de l'animal, on peut admettre que les racines du nombre opératoire (comme d'ailleurs les racines des classes ou relations opératoires elles-mêmes) plongent bien en deçà des groupements des classes et des relations». A noter que Piaget (Piaget et Szeminska, 1941) reconnaît aussi la précocité des conduites de sériation et de classification qu'il situe dès le début de la représentation, vers le 10-12^e mois (on ne disposait à l'époque ni des méthodes ni d'un contexte de recherche qui permettaient d'étudier les conduites des bébés, l'observation mise à part). La spécificité du nombre se révèle aussi dans la précocité de la conservation de la quantité comptée, la quotité à laquelle Gréco attribue un statut cardinal quasi numérique. A ce sujet, le rôle du dénombrement, du comptage est introduit : «Le dénombrement consiste essentiellement en une correspondance biunivoque entre les mots appris et les objets désignés, et une sommation implicite des unités indépendamment de l'ordre (...) mais l'enfant ne le sait pas tout de suite. En apprenant à dénombrer (...) il ne saurait guère rencontrer de succès empirique capable de renforcer les notions cardinales et commutatives, mais il apprend à coordonner ses actions. (...) C'est de cet ensemble de coordinations assimilées à celles qu'exige l'action de mise en correspondance, que sortira le nombre comme numérateur des ensembles (et non plus comme simple 'dénominateur') et comme instrument de l'équivalence numérique» (Gréco, 1962, p. 46).

Ainsi, dès le départ, il existerait des pré-structures spécifiques (conservation, classes, relations et nombre mesurant qualitatif), au sein desquelles s'établissent des interactions majoratrices réciproques, moteur de leur développement. Le nombre, non plus qualitatif mais mesurant du discret, se dégage par l'itération numérique provoquée par le comptage. Mais ainsi dégagé, il ne s'organise en structure opératoire «qu'en même temps que la pensée logique qui manie les classes et les relations» (Gréco, 1960, p. 211). Il est curieux que les critiques abondantes adressées à la perspective



piagétienne dans ce domaine, s'en tiennent à l'ouvrage de 1941 et passent sous silence le caractère prémonitoire et l'actualité persistante des travaux des années 1960.

Il faut cependant souligner les points d'achoppement de la théorie qui, en dépit des avancées de Gréco, de Morf et de Matalon, résident dans une sous-estimation de la fonction incitatrice et contraignante des contextes culturels, et dans un défaut d'articulation entre l'apprentissage du comptage, négligé par Piaget, et la structuration de la chaîne numérique. Il faut ajouter aussi qu'à l'époque Piaget refusait tout innéisme, d'où un certain vide quant à l'origine des racines du nombre. Ces points sont particulièrement abordés par Gelman et par Fuson.

L'innéisme «constructiviste» de Gelman

Gelman et Meck (1991) écrivent : «Pour ce qui concerne les concepts numériques, nous partageons les positions de Piaget et Szeminska selon lesquelles les très jeunes enfants et les enfants plus âgés sont activement impliqués dans la construction de leurs connaissances. Mais contrairement à Piaget et Szeminska, nous créditons les enfants de structures élémentaires innées, spécifiques à certains domaines, qui les aident à explorer et à utiliser leur environnement en leur permettant d'assimiler et d'accommoder». Ces esquisses de structures innées sous-tendent les cinq principes de comptage nécessaires à l'utilisation des nombres (principes d'ordre stable, de correspondance terme à terme, principe cardinal, principe d'abstraction et de non pertinence de l'ordre).

La connaissance des nombres repose sur un mécanisme de comptage préverbal inné analogue à celui dont on peut créditer les animaux (Gallistel et Gelman, 1992). De nombreuses études ont en effet montré que certains animaux sont doués naturellement d'une perception élémentaire de l'égalité et de l'inégalité de petits ensembles ; qu'après un conditionnement relativement long certains deviennent capables d'une perception de l'intensité de la quantité lorsqu'il s'agit de numérosités plus élevées ; enfin que les singes supérieurs peuvent acquérir une représentation symbolique de la numérosité qui ne va pas au-delà de 6-7. En bref, si l'animal manipule aisément des approximations numériques, lui apprendre un langage symbolique du nombre paraît être une tentative contre nature (Dehaene, 1997, *La bosse des maths*). Ces approximations numériques peuvent s'expliquer avec le modèle de l'accumulateur de Meck et Church. A partir d'une source (pacemaker), des pulsions suscitées par une conduite animale (coups de bec des oiseaux, appuis successifs sur un levier par des rats) arrivent à un taux constant dans un accumulateur. Lorsque le mécanisme est en activité, chaque fois qu'une entité doit être intégrée, la fermeture du sas, pendant un intervalle bref et déterminé, donne la voie libre à la pulsion qui arrive dans l'accumulateur dans cet intervalle. Ainsi, à chaque impulsion, l'accumulateur augmente de façon continue son contenu de «battements» égaux. Le niveau final de remplissage

indique alors la quantité totale qui peut être intégrée en mémoire à long terme et comparée avec des quantités intégrées auparavant.

C'est ce mécanisme inné de *quantification analogique*, dont Gelman et Gallistel créditent les bébés, qui guiderait *l'apprentissage des principes de comptage* en les associant au processus préverbal inconscient. La contrainte du terme à terme, requise pour l'utilisation des mots-nombres, correspond au processus préverbal où la source n'envoie les pulsions qu'une fois et une seule fois pour chaque item du set. La contrainte de l'ordre des mots-nombres réplique l'ordre des grandeurs préverbales. L'utilisation cardinale du dernier mot-nombre correspond à la lecture en mémoire de la grandeur finale stockée dans l'accumulateur. De plus, les auteurs font l'hypothèse que le système préverbal analogique de raisonnement fournit le cadre – le système conceptuel sous-jacent – qui rend possible au jeune enfant la compréhension et l'assimilation d'un raisonnement numérique verbal sur la quantité discrète. L'appariement (*mapping*) des grandeurs préverbales aux chiffres et l'appariement inverse des chiffres aux grandeurs préverbales, joints à la capacité primitive d'opérer sur ces grandeurs préverbales, joueraient un rôle fondamental dans *l'apprentissage des premiers algorithmes*. L'exemple donné est celui d'un algorithme de soustraction, l'algorithme de choix qui, selon les auteurs, est couramment utilisé par l'enfant. Soient les soustractions : $7 - 2 = 5$ et $7 - 5 = 2$. Lorsqu'il utilise cette procédure, l'enfant, dans le premier cas, compte, 6, 5 – 5 : il descend de deux pas à partir de 7 pour atteindre 5. Dans le second cas, il compte, 6, 7 – 2 en remontant de deux pas pour atteindre 7 à partir de 5. Avant d'opérer sur les mots-nombres, l'enfant estime la « grandeur » entre les deux termes de l'opération, l'issue de cette estimation déterminant quel mot-nombre sera utilisé pour obtenir la représentation verbale de la différence. Ainsi, l'usage récursif du comptage étant apparemment difficile et sujet à l'erreur, l'enfant utilise-t-il une soustraction et une comparaison préverbales pour minimiser le nombre de pas qu'il aura à compter dans son calcul sur le discret. L'acquisition de l'arithmétique qualifiée de « verbale » par Gallistel et Gelman serait médiatisée par le système préverbal de « calcul » sur les grandeurs. Les difficultés rencontrées dans l'arithmétique élémentaire et les différences inter-individuelles s'expliqueraient par la difficulté à manier le double mapping préverbal-verbal.

L'approche de Gelman et Gallistel est intéressante à plusieurs titres. En tentant de cerner ce qui pourrait être inné dans le domaine du nombre, pour mieux comprendre les mécanismes des premiers apprentissages numériques, elle a mis en évidence deux types de quantifications, l'une approximative, l'autre numérique, dont l'interaction conduit à des acquisitions précoces. Ce faisant, elle a souligné l'importance du comptage et des principes qui doivent le régir, ce qui avait été passablement négligé par l'approche piagétienne. Il s'agit bien ici d'une approche constructiviste au sens où, s'opposant à l'associationnisme, elle implique activement l'enfant dans le comptage à partir d'un guidage inné. Cependant la polarisation nativiste entraîne la négligence des contraintes socioculturelles. Il est bien difficile de distinguer dès que l'enfant parle, et même bien avant, ce qui ressortit aux contraintes innées ou à celles exercées par le milieu (sociogénèse.). L'enfant apprend à compter bien avant d'utili-



ser et *a fortiori* de comprendre les fameux principes. La psychogenèse des structurations générales des classes et des relations est également occultée. Dès 10-12 mois, le jeune enfant est capable de sérier des objets et la ligne numérique analogique s'apparente bien à la série qualitative que révèlent les études piagésiennes et qui précède la série proprement numérique et la guide. Le mapping préverbal-verbal numérique et le mapping inverse peuvent être conçus comme résultant des interactions, soulignées par les travaux piagésiens des années 1960, entre les systèmes de classes, de sériations, et des inférences numériques dont Gréco avançait déjà le caractère très primitif. La compréhension de la cardinalité ne peut être réduite au seul marquage verbal du dernier objet compté. Le double mapping ne peut introduire à lui seul la compréhension des propriétés logiques de la série numérique sans lesquelles l'utilisation efficace de la cardinalité, de l'ordinalité et, partant, des algorithmes de l'arithmétique, n'est guère possible. En bref, la théorie de Gelman et Gallistel laisse trop de place au guidage inné, dont la nature exacte et l'empan temporel d'action restent à déterminer plus précisément, passant sous silence ce qui relève de la psychogenèse et de la sociogenèse. C'est sur ce dernier point que l'approche de Fuson est particulièrement intéressante.

La perspective de Fuson et l'origine socioculturelle du comptage

Dès son plus jeune âge selon Fuson, l'enfant voit et entend les adultes utiliser le nombre et l'utilise lui-même dans six contextes différents. Trois de ces contextes sont mathématiques : le contexte *cardinal* (j'ai trois enfants) qui fait référence à la totalité d'un ensemble fini ; le contexte *ordinal* (Paul est mon troisième enfant) qui fait référence à un seul élément de l'ensemble en donnant son rang par rapport aux autres éléments ; le contexte de *mesure* (j'achète 2 kilos de pommes de terre) qui réfère à une quantité et indique combien d'unités lui correspondent. Deux autres contextes renvoient aux outils culturels : le contexte de *séquence* dans lequel la litanie des mots-nombres ne réfère à rien en l'absence d'éléments concrets ; le contexte de *dénombrement* dans lequel le mot-nombre fait référence à un seul élément (compter les convives autour de la table) ; un contexte de situations *quasi numériques* où les propriétés cardinales et ordinales ne peuvent être dégagées ou ne sont pas reliées (le numéro de l'autobus scolaire, le code postal, le numéro du téléphone, etc.). L'enfant est immergé dans tous ces contextes qu'il va peu à peu déchiffrer, guidé par son apprentissage de la chaîne numérique. Contrairement à Gelman, Fuson considère que le comptage des objets est une activité spécifiquement culturelle, résultant de l'apprentissage d'une liste culturellement établie, à partir de procédures d'actions culturellement spécifiées, le tout visant à connecter un objet compté à « un objet comptant » : le mot-nombre. Le mot « compter » (*counting*) doit être réservé pour désigner une activité socioculturelle qui fait l'objet d'un apprentissage chez le jeune enfant dans une culture donnée. S'il existe d'autres méthodes de quantification chez les animaux et chez les humains qui permettent d'évaluer l'exacte numérosité de petites collections et de comparer des grandeurs, elles résultent d'une activité perceptive.

Utiliser dans ce cas les termes «compter» ou «arithmétique» (quand il s'agit par exemple de $1 + 1 = 2$), c'est aller contre le simple bon sens. Ces mots témoignent de la longue histoire d'une activité humaine complexe qui s'étend aux grands nombres. Si certains aspects du comptage peuvent être préparés par les processus perceptifs innés, l'apport de l'apprentissage socioculturel est considérable et prédominant.

Les étapes de cet apprentissage sont décrites finement par Fuson : niveau du *chapelet*, où l'appréhension perceptive de petites numérosités est basée sur des configurations ; niveau de la *chaîne insécable*, où l'enfant, incapable de compter à partir d'un nombre donné, doit revenir à *un*, mais peut compter jusqu'à un nombre donné (le mot-nombre signifie alors le comptage et non plus la configuration) ; le niveau de la *chaîne sécable*, où les enfants comptent à partir de n'importe quel nombre donné sans revenir à *un* et de n'importe quel nombre à un autre (le nombre prend le statut de symbole dans une suite initiale progressivement arithmétisée) ; le niveau de la *chaîne terminale* qui voit émerger une nouvelle habileté : compter n à partir de x , difficulté croissant avec le comptage à rebours et la taille de n . Au plus haut niveau de l'élaboration, à partir de 8 ans, la chaîne devient *emboîtée, sériée, cardinalisée et unitisée*, ce qui correspond à ce que Piaget nommait «le dénombrement authentique».

C'est cette évolution de l'apprentissage du comptage qui sous-tend l'atteinte des propriétés logiques de la série numérique et de la cardinalité. La «règle du dernier mot-nombre» prononcé en réponse à la question «combien», serait apprise procéduralement avant sa compréhension cardinale (imitation de l'adulte). Une compétence conceptuelle réelle de la cardinalité exige non seulement que le dernier mot-nombre énoncé renvoie à la totalité des éléments comptés mais aussi qu'il inclue nécessairement tous les nombres inférieurs qui sont ordonnés et conservés. La correspondance terme à terme et le comptage jouent d'ailleurs un rôle important dans les inférences inductives et déductives nécessaires à la conservation d'un ensemble discret, ce qui avait déjà été démontré par Gréco (E.E.G. XIII). Il existe par ailleurs des connexions très claires entre les structures utilisées par l'enfant pour additionner et pour soustraire et celles qu'il construit pour établir des relations d'équivalence et d'ordre. Equivalence, ordre, inclusion, mise en correspondance forment un réseau très riche, siège de multiples interconnexions où l'apprentissage du comptage apparaît comme le maître d'œuvre. Mais le comptage ne peut expliquer à lui seul les processus de structuration de la chaîne numérique ni les connexions requises. En bref, si Fuson décrit finement les étapes d'un apprentissage en privilégiant la contrainte socioculturelle, elle passe sous silence les mécanismes de la psychogenèse.

La complémentarité des approches et son intérêt pour l'enseignement

Si l'on se tient dans la perspective constructiviste génétique selon laquelle le développement dans un domaine donné relève d'interactions multiples entre un certain guidage inné, la contrainte socioculturelle et la psychogenèse (Cellérier et Ducret,



1992), les approches décrites apparaissent surtout complémentaires, l'une ou l'autre mettant davantage (ou exclusivement) l'accent sur l'un des trois systèmes en cause. Si la théorie piagétienne privilégie les structurations catégoriques fondatrices, elle n'explique pas vraiment comment le nombre s'en dégage et occulte les apprentissages suscités par les milieux. L'approche de Gelman et celle de Fuson rendent compte du coup d'envoi donné par la contrainte phylogénétique mais en conférant, pour des raisons différentes, un rôle majeur au comptage, elles laissent dans l'ombre les mécanismes de la structuration logique du nombre. Une théorie heuristique de la construction du nombre chez l'enfant gagnerait à intégrer ce qu'il y a de plus significatif dans leurs apports respectifs et à spécifier davantage les mécanismes de la psychogenèse et de son interaction avec les contraintes innées et culturelles. Mais d'ores et déjà quelques pistes de réflexions peuvent être dégagées qui intéressent l'enseignement et la recherche.

1. L'existence de connaissances numériques précoces pressenties à l'issue des travaux piagédiens a trouvé un renforcement dans la prise en compte d'une interaction dès les premiers mois entre un guidage inné (perceptif, selon Fuson; pré-conceptuel, selon Gelman) et les sollicitations indirectes du milieu «numérique» dans lequel l'enfant vit. Une certaine expérience de la numération et de son utilisation est vécue avant les apprentissages scolaires. L'enfant partage des bonbons, reçoit de l'argent, joue en chantant des comptines, ajoute et retire des éléments d'une collection d'objets etc. Ces connaissances numériques précoces sont intégrées dans un cadre ludique, affectif et souvent utilitaire, qui leur donne un sens. Un hiatus peut se produire entre ce que l'enfant sait déjà et ce qu'on lui apprend à l'école, en dépit des situations concrètes qu'on lui présente. Le même écart existe entre les connaissances numériques scolaires et extrascolaires des enfants plus âgés. Une observation de Carraher et al. (1985) est très instructive à cet égard. Les auteurs citent le cas d'enfants, vendeurs ambulants de noix de coco. Soucieux de ne pas se tromper dans leur calcul pour ne pas perdre leur clientèle, ils se méfient des «trucs» appris à l'école. C'est ainsi que la règle selon laquelle pour multiplier un nombre par 10, il faut ajouter un 0, ne leur paraît pas sûre faute d'avoir compris ce qu'elle recouvre. C'est le fait d'un enfant qui calcule le prix de 10 noix de coco, à 35 centavos pièce, de la manière suivante. Il a souvent vendu 3 noix et sait qu'elles valent $3 \times 35 = 105$ centavos. Il sait aussi que $10 = 3 + 3 + 3 + 1$. Il additionne alors: $(105 + 105 + 105) + 35$. Cet exemple montre qu'une interrogation portant sur les pratiques numériques sociales quotidiennes des jeunes enfants fournirait des indices précieux quant à leurs capacités réelles et quant aux processus de résolution qu'ils engagent spontanément. Les insuffisances, lorsqu'elles existent, pourraient être réduites en appuyant la pédagogie sur ce qui est déjà connu et expérimenté. C'est la démarche que préconisent les psychologues qui cherchent à remédier à un dysfonctionnement.

2. Les travaux piagédiens et les descriptions de Fuson nous apprennent que la cardinalité se développe en coordination avec l'ordre jusqu'à 8 ans et au-delà, et que la compréhension des propriétés logiques de la suite des nombres est indispensable à celle des algorithmes de l'arithmétique élémentaire. Il semble que cela soit

«retrouvé» par Stern (1993), qui vraisemblablement n'a jamais lu Piaget, et qui essaie de comprendre pourquoi le problème : «Jean a 7 œufs. Il en a 4 de plus que Pierre. Combien d'œufs Pierre a-t-il?» est plus difficile que le problème : «Jean a 7 œufs. Pierre en a 4 de moins que Jean. Combien Pierre a-t-il d'œufs?» Pour expliquer ces difficultés, Stern évoque d'abord la plus ou moins grande flexibilité du langage de description des quantités, puis invoque l'incompréhension de la réciprocity de l'addition et de la soustraction. Dans un soudain *insight*, elle écrit alors que «les relations entre addition et soustraction ne peuvent être elles-mêmes comprises qu'au moment où les nombres sont représentés en termes de relations entre les parties et le tout». Grégoire (1996, p. 35) ironise à ce propos en soulignant une ignorance peu concevable des fondements opératoires du nombre et des opérations décrites à Genève il y a près d'un demi-siècle. Jonnaert, dans son beau livre *L'enfant géomètre* (1994) insiste sur une bonne compréhension des propriétés du nombre, préalable nécessaire à l'utilisation efficace des algorithmes. L'enfant doit articuler ces propriétés avec celles de l'opération à effectuer. Il donne en exemple les termes de la soustraction de nombres entiers positifs qui ne sont pas permutables ($4 - 3$) parce que le second terme est nécessairement inclus dans le premier alors que l'inverse est impossible. On voit que l'inclusion renvoie directement à la dimension cardinale du nombre et, dans le cas présent, elle permet de comprendre l'une des propriétés de la soustraction. Il est avéré que le décodage des erreurs arithmétiques se focalise presque uniquement sur les erreurs de procédures alors qu'il s'agit très souvent d'une méconnaissance des propriétés logiques de la série numérique. Il semble qu'en recherche comme en éducation on ait trop privilégié la procédure au détriment de la conceptualisation.

3. La construction du nombre apparaît comme une œuvre de longue haleine. Les travaux piagétiens, tout comme ceux de Fuson, nous ont montré combien l'arithmétisation de la suite des nombres est progressive, le nombre quelconque n'étant réellement compris qu'à l'étape formelle. Jonnaert, dans le livre cité, écrit que le nombre est trop rapidement négligé dans les premières années de la scolarisation. Il est supposé *connu* beaucoup trop tôt. L'apprentissage de ses propriétés devrait être prolongé en tenant compte d'une quantification qualitative, la ligne numérique analogique, dont le rôle et l'importance sont encore à préciser.

Ce sont là quelques lignes de réflexions qui, pour être réellement fructueuses, devraient être conduites au sein d'un dialogue nécessaire entre chercheurs, enseignants et psychologues de la remédiation.



Bibliographie

- Carraher, T., Carraher, D. & Schlieman, A. (1985). Mathematics in the street and in the school. *British Journal of Psychology*, 3, 21-29.
- Cellérier, G., Ducret, J.-J. (1992). Le constructivisme génétique aujourd'hui. In B. Inhelder & G. Cellérier, *Le cheminement des découvertes de l'enfant* (pp. 217-252). Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Fuson, C. K. (1988). *Children's counting and concepts number*. New York: Springer Verlag.
- Fuson, C. K. (1995). Aspects and uses of counting: UNAUC framework for considering research on counting to update the Gelman/Gallistel counting principles. *Current Psychology of Cognition*, 6, 724-731.
- Gallistel, R. C. & Gelman, R. (1992). Preverbal and verbal counting and computation. *Cognition*, 44, 43-74.
- Gelman, R. & Meck, B. (1991). Premiers principes et conceptions du nombre chez l'enfant. In J. Bideaud, C. Meljac & J.-P. Fischer, *Les chemins du nombre*, (pp. 211-234). Lille: PUL.
- Gréco, P., Grize, J.-B., Papert, S. & Piaget, J. (1960). *Problèmes de la construction du nombre*. Paris: PUF. (E.E.G. XI).
- Gréco, P. & Morf, A. (1962). *Structures numériques élémentaires*. Paris: PUF. (E.E.G. XIII).
- Gréco, P., Inhelder, B., Matalon, B. & Piaget, J. (1963). *La formation des raisonnements récurrentiels*. Paris: PUF. (E.E.G. XVII).
- Gregoire, J. (1996). *Evaluer les apprentissages*. Bruxelles: De Boeck.
- Piaget, J. & Szeminska, A. (1941). *La genèse du nombre chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Stern, E. (1993). What makes certain arithmetic word problems involving the comparison of sets so difficult for children? *Journal of Educational Psychology*, 85; 7-23.



Psychologie sociale de la construction de l'espace de pensée

Anne-Nelly Perret-Clermont¹

Des questions de départ

Pourquoi dans certaines circonstances avons-nous l'impression d'être plus «intelligents» qu'à d'autres moments? Les idées semblent alors «venir»: elles se bousculent et s'organisent en des formes nouvelles permettant d'établir des mises en relation inattendues, ouvrant à des insights, stimulant la prise en compte de dimensions négligées, invitant l'esprit à se réfléchir. Une forme de joie sourd au creux de cette activité... joie personnalisante, peut-être semblable à celle que peuvent connaître le peintre, le musicien ou l'artisan à certains moments de l'exercice de leur art.

Pourquoi si souvent, semblant défier ainsi nos espérances de rationalistes en quête d'autonomie individuelle de la pensée, les élèves et étudiant-e-s insistent-ils tant sur le lien étroit ressenti entre leur goût (ou leur dégoût!) pour une discipline d'étude et leur rapport au professeur qui l'enseigne?

Au fond, comprend-on vraiment comment l'espèce humaine parvient à réaliser cette prodigieuse prouesse de transmettre (plus ou moins efficacement, il est vrai) certains fruits de l'expérience vécue, des apprentissages des uns et des autres? N'est-ce pas une tâche paradoxale que de désigner au novice un objet de pensée qu'il ignore? De parler de l'inconnu à quelqu'un... et de se faire comprendre! Et, inversement, comment les récipiendaires de ces transmissions, de ces traditions, peuvent-ils «s'approprier», de façon non aliénante, l'expérience d'autrui?

Nous allons mettre au centre de notre exposé l'essai de comprendre dans quel espace relationnel et social l'individu et la collectivité parviennent à développer cette activité. En introduisant le concept «d'espace de pensée» (inspiré de sources différentes, notamment de Winnicott, 1971/1976 et de De Rosny, 1992), nous allons désigner une réalité à la fois interne à la personne et externe à celle-ci, et tenter d'articuler entre eux différents niveaux d'analyse empruntés aux perspectives du constructivisme psychologique mais aussi du constructivisme social, au risque de devoir douter de la

¹Professeur, Institut de psychologie, Faculté des lettres et sciences humaines, Université de Neuchâtel, Suisse.

nature (cognitive, culturelle, sociale, relationnelle?) des apprentissages ainsi réalisés. Notre intention ici est de contribuer à l'analyse du *champ relationnel* qui permet de penser. Aussi nous ne parlerons pas spécifiquement – faute de place – d'autres dimensions importantes de la construction de la pensée telles que le rôle des tâches dans le «rebondissement» de l'activité de penser de l'élève (voir par exemple Schwarz and Hershkowitz, sous presse) ou la structuration des champs conceptuels sollicités. Mais le lecteur pourra voir, nous l'espérons, que le social et le cognitif s'articulent en ces lieux à travers les choix des enseignants (ou de leurs traditions professionnelles), notamment en matière d'objets à traiter, de consignes données, de recours à tel outil ou système sémiotique, etc.

Au-delà des réflexions théoriques, et si possible grâce à elles, nous espérons que les enseignants, qui participent à cette rencontre sur les constructivismes aux côtés des psychologues, pourront prendre appui sur nos observations des conditions de la pensée et de l'apprentissage pour augmenter leur conscience des processus en jeu dans les situations pédagogiques, et nous souhaitons que cela pourra contribuer à stimuler leur imagination et leur créativité pour inventer le réaménagement des différents lieux de leur enseignement (leçons, exercices, devoirs, projets, visites, travaux de groupes, jeux, explorations, examens, etc.) de telle façon à ce qu'ils procurent aux élèves de réelles occasions de penser, d'apprendre, et de devenir conscients de ce qui est appris.

Le «mystère» de la transmission de connaissances et de l'apprentissage

Mais revenons à ce «mystère» de la transmission de connaissances: comment est-elle possible? Comment s'opère-t-elle? En posant ces questions, nous avons bien conscience de faire ici directement écho à l'interrogation fondamentale qui habite au cœur de l'œuvre de Jean Piaget: *comment la connaissance est-elle possible?* Nous la reprenons en la déplaçant un peu pour nous demander non seulement comment la connaissance advient ou ce qui la rend telle, mais aussi pour tenter d'observer comment se réalise cette fabuleuse possibilité développée par l'humanité et qui la différencie – au moins par son extension et son importance – du reste du règne animal, à savoir la capacité de transmettre de génération en génération l'expérience acquise et la mémoire.

En examinant comment s'opère la transmission de connaissances, peut-on voir aussi ce qui fait d'elle tantôt une ressource et tantôt un carcan? Qu'est-ce qu'une transmission réussie? Parfois un réseau de contraintes oblige l'individu à reproduire fidèlement une pensée qui n'est pas la sienne de façon aliénante: nous ne parlerons pas d'«apprentissage» dans ce cas-là. Une transmission ne peut être réussie sans un acte d'appropriation, une part de «réinvention» ou de création. En termes piagétiens la connaissance véritable n'est pas une simple assimilation mais toujours aussi une accommodation. C'est l'équilibre entre ces deux processus qui permet la maîtrise et ouvre la possibilité de création de connaissances nouvelles.



Mais «apprendre» ne peut pas être seulement l'appropriation de la connaissance d'autrui. Apprendre c'est aussi s'approprier, c'est-à-dire «digérer», rendre consciente, réfléchir la mémoire de sa propre expérience. C'est parvenir à cette «alchimie» entre l'expérience d'autrui et l'expérience propre, à travers la socialisation de cette dernière par sa mise en rapport avec l'expérience des autres : cerner les ressemblances et les différences, percevoir les aspects cumulatifs de la connaissance, savoir en parler, la partager, la retransmettre. Notons que cette activité nécessite d'y trouver *sens* que ce soit par rapport à sa vie ou aux événements de la collectivité dont on est. Voir tout seul... comprendre tout seul... c'est comme avoir peur tout seul ! En effet, comment savoir si l'on a vraiment compris, être sûr que l'on est en prise avec le réel dans sa réflexion et non pas en train de devenir un peu fou ? L'expérience personnelle, pour devenir apprentissage, requiert une certaine forme de validation sociale et, inversement, une connaissance n'est connaissance que si des personnes la portent, se la sont appropriée. Elle n'est sinon que connaissance morte... En somme la connaissance a besoin d'*interlocuteurs* !

Apprentissage et connaissances sont des réalités à la fois individuelles et collectives. Qu'en conclure pour la pédagogie ? Il faudra y revenir car il est important de mieux connaître *comment s'organisent les relations interpersonnelles* pour rendre possible cette transmission de l'héritage culturel qui, comme le dit Bruner (1991), «donne forme à l'esprit». Les travaux de Bruner (1987) justement ont ouvert la voie à l'exploration de cette problématique en montrant le rôle que tiennent des modalités particulières d'interaction adulte-enfant dans l'acquisition du langage c'est-à-dire dans l'un des premiers exploits de la transmission culturelle. D'autres études (voir notamment Hinde, Perret-Clermont et Stevenson-Hinde, 1985) ont mis en évidence qu'il faut que ces échanges socio-cognitifs s'inscrivent dans des relations qui se maintiennent de façon cohérente pendant une certaine durée pour qu'il y ait apprentissage. Quel soutien institutionnel doivent-elles alors recevoir, que ce soit dans l'école, les lieux de travail, la famille, les lieux d'exercice des responsabilités civiques et politiques ? La réflexion autour de ces questions, et l'étude concrète des conditions relationnelles, institutionnelles et sociales qui ont cette fécondité, sont particulièrement importantes, nous semble-t-il, à une époque où les liens de solidarité entre générations, voire même les relations de confiance, sont pris dans de fortes tensions.

La question de la transmission de connaissances a donc deux faces. Il s'agit à la fois d'apprendre *grâce* aux transmissions mais aussi d'apprendre en *dépit* de celles-ci. Piaget a été particulièrement sensible à cette tension mais a surtout retenu les méfaits de la transmission culturelle au point d'en négliger les apports. Il est frappant qu'à la même époque – mais dans un tout autre contexte socio-historique – son contemporain Vygotsky ait pris la perspective inverse.

En tant que psychologue social nous allons centrer notre étude sur cette tension : apprendre «grâce à» et «en dépit de» la transmission culturelle, des ressources qu'elle offre, des cadres qu'elle procure ; apprendre par et malgré les cadres des tra-

ditions de pensée, des contraintes de l'identification et de l'imitation, des limites qu'imposent les relations interpersonnelles et les fonctionnements institutionnels.

Quatre niveaux d'analyse et quatre types de construction

Le regard du psychologue social inspiré par Doise (1982) peut discerner différents niveaux d'analyse des processus d'apprentissage qui mettent chacun en évidence une construction différente. Nous tenterons de les décrire avant de faire recours au concept d'*espace de pensée* qui devrait permettre de les articuler entre eux.

L'individu

Le premier niveau d'analyse est celui qui concerne *l'individu* avec ses dispositions cognitives qui se construisent, s'utilisent, se modifient, ses motivations personnelles, ses aspirations et tous les enjeux qu'il projette dans la situation d'apprentissage en fonction de ses intérêts, de sa mémoire affective, cognitive et sociale et de son parcours biographique. Il s'agit de rendre compte, à ce niveau, de la construction de la connaissance sur le plan individuel.

Les relations interindividuelles

L'individu ne vit cependant pas seul. Les histoires des apprenants s'inscrivent dans celles de leurs *relations interpersonnelles* : c'est le deuxième plan. Comment ces relations interpersonnelles se sont-elles tissées, dès la matrice familiale initiale ? Et comment se sont construites en leur sein les possibilités de penser, et en particulier de penser ces relations mêmes : ont-elles été subies ou recherchées, conflictuelles ou sécurisantes, stimulantes ou apaisantes ? Au-delà de la description, il s'agit de comprendre quelles sont les modalités relationnelles qui permettent la pensée et l'apprentissage. Nous allons revenir, plus loin, à cette question en traitant de la notion de *cadre*.

Les positionnements sociaux

Ces relations interpersonnelles se déploient au sein de *groupes d'appartenance* qui confèrent positions, statuts, rôles, droits et devoirs aux interactants. Ils rendent plus ou moins faciles et probables les conditions des relations interpersonnelles favorisant l'apprentissage. En retour c'est à travers ces mêmes relations interpersonnelles que se négocient ces appartenances de groupe, que se forment les identités sociales, que se créent les institutions. Il s'agit donc là de la troisième construction à décrire. Dans cette dynamique, y a-t-il place pour la pensée et l'apprentissage ? Souvent il semble que non, tant les concaténations de préjugés, actions et réactions semblent l'emporter – parfois même violemment ! Mais il arrive aussi, même dans les lieux de tensions, que l'on observe de petits espaces qui permettent la symbolisation et la coor-



dination de la pensée, espaces analogues par nature à ceux que décrit G. H. Mead chez certains animaux qui savent suspendre l'action du combat pour esquisser des pseudo-dialogues par gestes. Chez l'humain ceux-ci peuvent devenir de réelles conversations. Mais dans quel espace social? Ni dans le corps à corps ni dans la guerre! Quelles sont les conditions de sécurité, d'individuation et de distanciation qui rendent la conversation possible? Quels rites, quels scripts, quels schémas pragmatiques, quelles références partagées, en favorisent l'établissement? Dans quelle mesure ces derniers doivent-ils être portés voire cautionnés par des institutions et des traditions et en particulier par l'école? En effet celle-ci, peut-être plus que toute autre institution, peut offrir des moments et des espaces pour le jeu, l'essai, l'erreur sans risque, qui facilitent la pensée et l'appropriation de connaissances (à condition, bien sûr, que la menace de la notation et de la sélection n'entravent cette possibilité). Cette architecture du champ social correspond donc à un troisième niveau de construction.

Les systèmes symboliques, représentations et valeurs

Mais il en est encore un quatrième car cette construction sociale des relations interpersonnelles et intergroupes (permettant la conversation, l'essai, l'erreur, la transmission) est elle-même portée et engendrée par – et à la source de – *systèmes symboliques*. Ceux-ci prennent des formes variées plus ou moins explicitement structurées et selon des règles différentes: simples jeux de représentations sociales et de valeurs, ou constructions scientifiques, religieuses, idéologiques ou politiques complexes. Ces «édifices» ont leurs tensions, leurs empreintes, leurs originalités et leurs modes de symbolisation. Les théories scientifiques, les disciplines d'études en font partie. Dans les situations particulières d'interactions on peut observer qu'elles sont en filigrane non seulement derrière les relations mais aussi derrière la définition même des tâches.

Comment ces quatre types de construction, qui semblent se rendre possibles l'une l'autre, s'articulent-elles? Pour avancer dans l'exploration de cette question nous allons considérer maintenant des travaux qui, autour des concepts relatifs à la communication et l'interprétation, examinent de façon transversale ces quatre différents plans constitutifs de la construction de l'espace de pensée.

Cognition, culture et communication

Dès les premiers travaux de Jean Piaget (1966) et de son équipe sur les comparaisons interculturelles (en particulier ceux de Bovet, 1968 et de Dasen, 1972, 1974a,b, pour ne parler que des Genevois), apparaissent d'emblée toute une série d'informations très utiles pour explorer les questions évoquées ci-dessus. En effet ils observent des décalages systématiques, selon les milieux sociaux et culturels, dans l'âge auquel les différents stades du développement opératoire sont atteints par les enfants: les constructions cognitives individuelles sont plus ou moins favorisées par leur contexte social sans que l'on ne sache cependant comment cet effet facilitateur ou inhibiteur

du milieu se manifeste. Il apparaît d'ailleurs que ces décalages ne marquent pas seulement la globalité des stades, mais distinguent aussi les notions entre elles, celles plus liées à l'expérience culturelle ou professionnelle quotidienne étant plus susceptibles que les autres de se structurer précocement.

Dans nos propres recherches initiales (Perret-Clermont, 1979/1996), nous observons aussi de tels décalages dans l'acquisition de la notion de conservation des quantités selon les milieux sociaux de provenances des enfants, et même parfois entre garçons et filles (Perret-Clermont et Schubauer-Leoni, 1981). Cependant ces décalages sont susceptibles de disparaître en dix minutes chez une part non négligeable des enfants lors d'interactions sociales adéquatement choisies. Quelles sont les caractéristiques du rapport de l'enfant à son milieu social immédiat qui ont été ainsi modifiées avec pour conséquence l'actualisation de compétences cognitives de plus haut niveau? Certes les handicaps socio-culturels de la déprivation sociale et les habitudes ne sont pas susceptibles d'être compensés ou changés en si peu de temps. C'est donc autre chose qui a été modifié et c'est sans doute dans la communication entre l'expérimentateur et l'enfant, l'enseignant et l'élève, l'adulte et le novice qu'il faut l'observer: un dialogue entre un novice et un expert est toujours une longue histoire de malentendus. Ceux-ci permettent l'apprentissage s'ils sont assumés comme tels. Si ce n'est pas le cas, et que l'échec de la communication est attribué de façon unilatérale à l'un des partenaires (par exemple au stade de l'enfant, à son immaturité ou à l'inintelligibilité du professeur, etc.), alors l'interlocution s'interrompt. Et la transmission de la connaissance aussi!

Les processus de communication peuvent être décrits comme des interactions socio-cognitives et affectives, médiatisées par des systèmes symboliques voire des systèmes techniques qui sont eux-mêmes portés par des groupes et donc marqueurs d'identités. Dans un processus de communication, quand y a-t-il pensée? Apprentissage? Sans doute, comme Piaget l'a bien montré dans ses études sur la réussite ou l'échec de l'action et la prise de conscience, la panne provoque la réflexion: «Je ne comprends pas, cela ne marche pas!» L'obstacle rencontré oblige à revoir l'action, la stratégie, l'interprétation.

Dans la communication, il ne peut y avoir partage de la réflexion que si le sujet de la conversation est commun. Des études expérimentales (Donaldson, 1978; Light et Perret-Clermont, 1986; Grossen, 1988; Grossen, 1989) nous rappellent que, pour que des enfants traitent une question cognitive, il faut qu'elle ait un sens à leurs yeux: ils semblent souvent se comporter comme s'ils se disaient (et parfois effectivement ils l'expriment!): «Mais pourquoi me pose-t-on cette question?» Raisonner de la façon attendue dépend étroitement du sens donné à la tâche et à sa mise en scène. Deux formes possibles – sociale ou cognitive – de résolution des problèmes coexistent. Schubauer-Leoni (1990) n'obtient pas les mêmes réponses à des problèmes selon que les enfants sont sollicités en classe ou hors de celle-ci: ce n'est que dans le premier cas qu'ils identifient les questions posées comme relevant des mathématiques, condition pour qu'ils utilisent l'écriture et les procédures étudiées en classe.



La construction discursive, qui permet aux interlocuteurs de se centrer sur un même objet, est étayée à différents niveaux par la mise en scène, par des outils et artefacts sémiotiques (schéma, écriture, carte, par exemple) ou matériels (comme un pointeur qui permet de désigner ce que l'on observe sous le microscope d'une leçon de biologie); et aussi par des contrats plus ou moins implicites de communication qui participent à l'architecture de l'intersubjectivité. «La construction de la réalité découle de la construction de la signification à laquelle les traditions, les outils et les façons de penser propres à une culture donnée ont donné forme» (Bruner, 1996, p. 36).

En outre il ne suffit pas que l'expert expose son savoir. Pour que le processus de transmission et d'appropriation se poursuive légitimement, il faut que l'apprenant donne des signes de compréhension et d'implication dans l'activité cognitive. L'élève ne pourra démontrer qu'il a appris que s'il donne la preuve qu'il s'insère maintenant par la pensée dans le réseau des connaissances préalables touchant à l'objet ou relatives à son contexte, et qu'il tient compte des normes qui régissent l'usage de ce savoir dans le rapport aux partenaires.

Interpréter ce qui se fait et se dit

L'étude des processus de communication montre qu'ils s'accompagnent toujours de processus d'interprétation. L'activité intellectuelle s'inscrit dans un contexte d'intentions et d'interprétations. Ainsi dans l'activité d'apprentissage n'y a-t-il pas seulement acquisition d'outils cognitifs et de stratégies de communication, mais aussi, à chaque étape, une activité parallèle d'interprétation du sens de la situation et de la tâche, des rôles et responsabilités des partenaires et de leurs intentions, de la validité des réponses, de la nature des connaissances, de leur passé et de leur pertinence présente et pour l'avenir. Ces interprétations façonnent l'interaction, la modulent. Elles se renégocient tout au long de la relation. Elles ne concernent donc pas seulement la tâche cognitive, mais aussi le sens que revêt pour la personne le contenu de la connaissance aussi bien que ses significations sociales et identitaires. Ces contenus de connaissance s'associent à des vécus émotifs, en réveillent d'autres (par exemple enseigner et apprendre une langue vivante plutôt qu'une autre n'entraîne pas les mêmes échos affectifs). Il y a des contenus qui font peur, d'autres qui rassurent. Ces vécus, ces émotions, ces intentions et ces interprétations ne sont pas nécessairement conscients (ce qui ne manque pas de causer des problèmes méthodologiques au chercheur!); ils ne se déroulent pas dans un vide social ou relationnel, mais sont bien au contraire comme nichés dans des matrices culturelles.

Ces interprétations marquent jusqu'à la définition de la tâche immédiate. Prenons des exemples à l'école: «Qui suis-je pour vouloir essayer de comprendre ce fonctionnement?», semble se demander l'apprenant, surtout s'il s'agit d'une fille devant un objet mécanique: «Dois-je maîtriser (réussir) ou comprendre?», ne se demandent même pas tant d'élèves qui se précipitent dans l'action et semblent... essayer,

essayer... de répondre juste ! Essayer, essayer... plutôt qu'anticiper ! Les enseignants s'en plaignent souvent, même si leurs pratiques (et leurs institutions) les poussent à attribuer des notes plus souvent à la production de l'élève qu'à sa mise en œuvre de processus de questionnement et de compréhension : « Suis-je là pour faire ou pour comprendre ? » On retrouve derrière certaines attitudes d'élèves la division sociale du travail. Ces interprétations peuvent rendre possible ou, au contraire, interdire l'apprentissage et la pensée !

L'espace de pensée

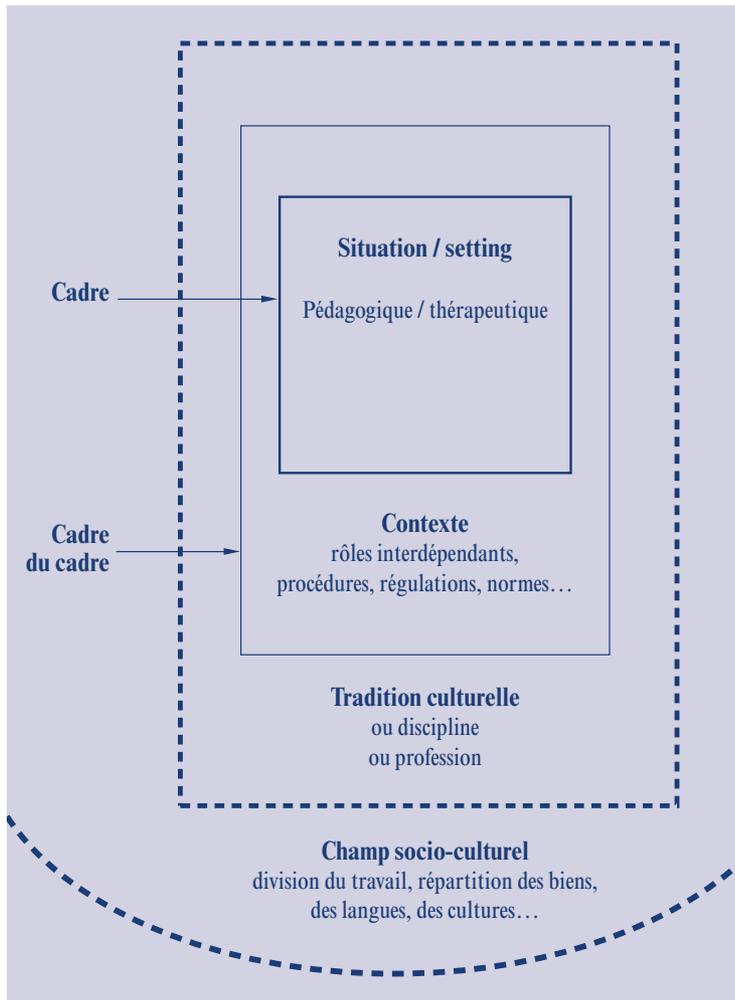
Interdictions de pensées, difficultés de penser, vécus émotifs... nous retrouvons là des ingrédients communs tant aux situations d'apprentissage qu'aux situations psychothérapeutiques. Se tourner vers l'espace thérapeutique peut être utile pour mieux comprendre les conditions de l'élaboration mentale. C'est ce que nous allons tenter de faire.

A Winnicott nous emprunterons ici, en l'adaptant, la notion « d'espace transitionnel », et aux psychothérapeutes rassemblés par Grossen et Perret-Clermont (1992) les notions de « cadre » et de « contexte » afin d'essayer de donner à voir quelque chose de cette articulation entre le personnel et le social dans l'avènement de la possibilité de penser et d'apprendre.

En effet, dans certaines traditions psychothérapeutiques, il incombe au psychothérapeute de mettre en place des conditions d'interaction telles qu'elles permettent au patient une élaboration mentale nouvelle de ses difficultés, c'est-à-dire une connaissance nouvelle de ses expériences passées et de ses émotions, afin d'établir un rapport nouveau à celles-ci. La question de la communication y est centrale : comment psychothérapeute et patient parviennent-ils à élaborer une intersubjectivité à propos d'un objet de pensée qui justement est non pensé, inconnu ? Dans ses recherches, Grossen (Grossen, 1996 ; Grossen et Apothéloz, 1996) examine par quelles stratégies et négociations, dans un cadre dont il faut saisir les caractéristiques, deux interlocuteurs (thérapeute et patient) travaillent dès le premier entretien à construire un objet commun de discours tel qu'il permette une élaboration personnelle de la part du patient. Sans entrer ici dans le détail des observations de ces situations thérapeutiques, retenons cependant un certain nombre de caractéristiques et d'exigences de cette construction d'un espace à la fois physique et psychique, interne à la personne et externe car social. La fermeture de cet espace, qui fonctionne alors comme un contenant, permet l'élaboration du vécu, la symbolisation et le travail réflexif de la pensée.

Nous utilisons le schéma de la figure 1 et les concepts d'*espace*, de *contexte*, de *cadre*, de *situation (setting)* pour parler de ce lieu à la fois physique, mental, symbolique et social dans lequel les interlocuteurs (patient et thérapeute ou apprenant et

Figure 1. Schématisation de l'espace de pensée



enseignant) interagissent. Ces notions invitent à prendre en compte les rapports entre contenus et contenant de la pensée: le *contenu* du dialogue mais aussi le *cadre* qui participe à lui donner forme. Contenu et cadre sont tous deux susceptibles d'être intériorisés par l'apprenant.

Le cadre

Le cadre c'est l'espace dans lequel on met un dessin! Le terme met l'accent sur les limites, les bords. C'est un contenant. La situation pédagogique de classe (ou de leçon individuelle ou de thérapie) offre un cadre, contenant des pensées et des affects de l'élève, mais aussi de l'enseignant ou du thérapeute, c'est-à-dire de qui parle et de

son interlocuteur. Pour qu'il y ait cadre et qu'il tienne sa fonction, il faut qu'il y ait un *gardien du cadre* chargé du maintien des règles. En effet le cadre a notamment des limites de lieu, de temps, et donc des règles qui définissent des frontières et qu'il faut respecter. Celles-ci ont alors des effets structurants sur la relation et sur les processus de communication et, en conséquence, sur le développement personnel. En thérapie comme en pédagogie, les règles qui créent la sécurité du cadre, permettent qu'il s'y passe à l'intérieur des choses qui ne seraient pas possibles à l'extérieur : jouer, se tromper, exprimer certaines pensées ; et le cadre leur fournit une certaine sécurité. Ces règles sont souvent discordantes par rapport à celles de l'extérieur. Le gardien du cadre propose et guide une relation qui instaure ce cadre et qui est négociée dans l'interaction : il y a alors co-construction par lui et le patient de cette matrice relationnelle qui va permettre la mise en relation de pensées qui seraient sinon dispersées, éloignées voire clivées ; qui va permettre aussi de faire des rapprochements, d'élaborer la mémoire, d'exprimer des affects, « d'essayer » des interprétations, des idées. Le cadre permet la représentation. Sur les bords (limites) du cadre se réfléchit la pensée. Elle y rencontre l'obstacle (limite) qui permet de penser voire y oblige. Le cadre doit pour cela être explicite. On le transgresse pour le connaître, le tester, en mesurer les limites. Le cadre renvoie tant l'élève que l'enseignant à la tâche. Il sert de contenant pour la pensée. Ce cadre devient alors le lieu d'exploration de réalités extérieures plus larges. Sa dynamique peut amener à briser le rapport habituel au temps, à la répétition, aux fixités antérieures, et par là même créer du nouveau dans les comportements.

Le contexte

Le contexte est le cadre du cadre. Il s'agit souvent d'une institution (par exemple une école, un hôpital, un atelier), parfois d'une institution aux contours plus flous (par exemple, un réseau d'échanges de savoirs, comme celui étudié par Muller, 1994 et 1999). L'institution définit les règles et en particulier les caractéristiques des rôles professionnels présents dans la situation ; elle détermine aussi dans une certaine mesure les tâches et les modalités de la rencontre (travaux, discours, validations, par exemple). Un tel contexte fournit un étayage institutionnel qui légitime un système d'actions et de significations sur lequel le thérapeute et le patient, ou l'élève et l'enseignant, s'appuient pour établir et voir reconnaître leur relation.

La tradition culturelle ou professionnelle

La tradition désigne le contexte plus large et comprend les systèmes de croyances et les mythes, les valeurs, les langages, les représentations sociales et les pratiques du groupe (pratiques alimentaires, vestimentaires, identitaires, techniques, symboliques), mais aussi les modèles théoriques. Systèmes et modèles connaissent stabilités, crises et conflits. Ils fournissent (parfois mais pas toujours) un étayage social susceptible de permettre à des partenaires absents de « soutenir de loin » ce qui se passe à l'intérieur du contexte et du cadre et offrent aux interlocuteurs langages et outils de symbolisation. Notons que parfois la démarche thérapeutique ou pédagogique se trouve en rupture par rapport à la tradition culturelle ou professionnelle.



L'espace de pensée

Ce terme n'évoque plus les limites mais la surface, les contenus multiples, les champs sémantiques, les éléments de savoir, etc. Il est à la fois interne et externe au cadre et au contexte. Introduire un cadre dans l'espace permet une concentration du regard, de l'attention. C'est un cadre pour mieux voir. Le cadre qui fait la frontière entre l'espace thérapeutique et le monde, ou l'espace didactique et la réalité sociale externe, permet la *distinction*. Distinguer l'ici de l'ailleurs, le maintenant de l'avant et l'après, le soi du non-soi, l'interne de l'externe. Mais dans le cadre on peut apporter des éléments de l'externe, apprendre à les dessiner ou les décrire, ou les essayer, pour les étudier, les penser.

Alors que dans le cadre le temps figure comme limite, dans l'espace le temps apparaît comme durée (durée de la vie du sujet, de l'histoire des générations, avec leurs répétitions et leurs nouveautés). Dans la sécurité de la limite du cadre on peut faire s'affronter durée et continuité.

L'espace de pensée, comme l'espace thérapeutique décrit par De Rosny (1992), est physique (là où l'on pense), symbolique (il renvoie à l'univers du patient, de l'élève, de sa famille, de son groupe social), psychique (interne à la personne) et social (des actes s'y déroulent entre des interlocuteurs définis). L'espace de pensée est donc objectif mais il est également subjectif, la réalité matérielle des événements résonne dans le vécu des personnes en présence. Dans l'espace de pensée il y a des rites, des règles, avec leurs stabilités mais aussi des ruptures, des crises et des conflits.

Deux illustrations

A travers deux exemples, traités sans doute trop brièvement, explorons maintenant quelques aspects de cette dynamique socio-cognitive de l'activité de pensée: le premier, dans la tradition expérimentale, est celui de dyades d'enfants aux prises avec une tâche cognitive, l'autre, dans une perspective biographique, est le cas d'un apprenant qui fut fort brillant et prometteur: le jeune Jean Piaget.

Apprendre à assembler les cubes de Kohs²

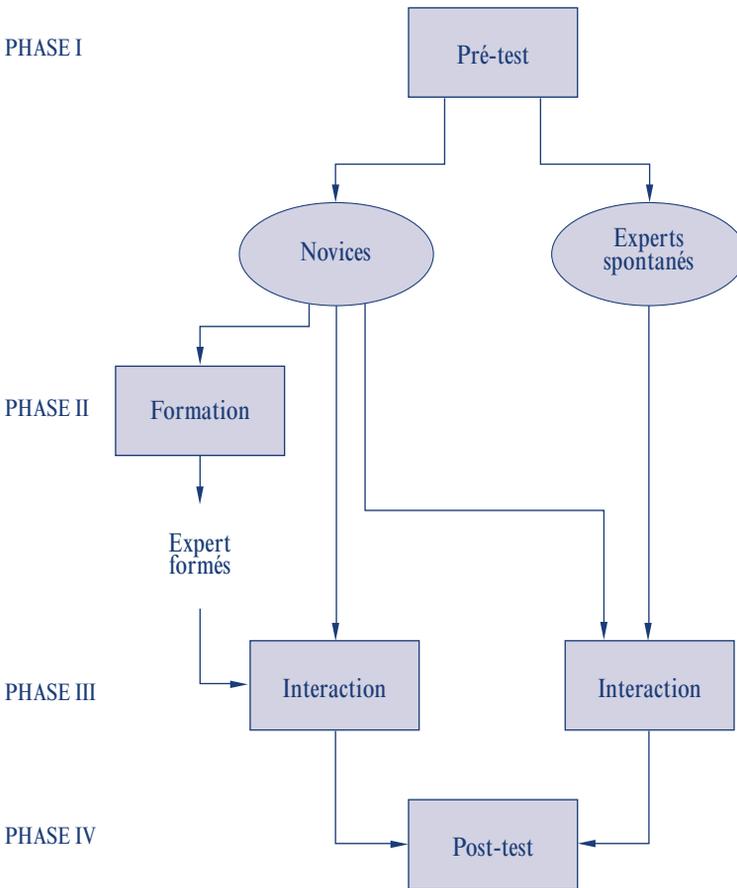
Dans cette recherche, recourant à l'épreuve des cubes de Kohs (reconstitution à partir de cubes unitaires d'une figure géométrique plus ou moins complexe), conduite sous la direction de Michèle Grossen (Grossen, Liengme Bessire et al., 1993; Grossen, Liengme Bessire et al., 1997), l'intention est d'une part de comparer les performances cognitives d'enfants ayant appris dans des circonstances relationnelles et

²Nous remercions le Fonds national de la recherche scientifique qui a permis la réalisation de cette recherche (contrat no 11-28561.90, A.-N. Perret-Clermont).

sociales instaurant des cadres différents dans un même contexte, et d'autre part d'examiner si ces dynamiques affectent non seulement la maîtrise par l'enfant d'un savoir mais aussi sa capacité à le retransmettre.

La figure 2 présente le déroulement en trois temps de l'expérience : la phase I est un prétest qui permet, au moyen de l'épreuve classique des cubes de Kohs, d'évaluer chez les enfants leur niveau «spontané»³. Selon leurs résultats à ce prétest, les enfants sont répartis en deux groupes : celui des «experts spontanés» et celui des «novices» maîtrisant mal la tâche (les enfants de niveau intermédiaire étant écartés).

Figure 2.



³ Terme maladroit qui cherche à désigner le niveau atteint sans l'aide de notre démarche expérimentale, mais qui ne préjuge pas du fait que d'autres interactions sociales peuvent avoir soutenu l'acquisition de la compétence mesurée.



Les «novices» sont alors soumis à trois modalités expérimentales différentes. Un tiers d'entre eux (et seulement eux) passent par une phase II qui leur donne l'occasion de recevoir une formation de la part d'une expérimentatrice dans le cadre d'une relation didactique classique. L'adulte montre individuellement à chaque enfant comment on peut réussir la tâche en procédant systématiquement ligne par ligne et pas à pas, pour déterminer quel cube placer où et selon quelle orientation. Elle procède ainsi jusqu'à ce que ces «novices» deviennent des «experts formés».

Tous les enfants passent par la phase III, même les novices qui n'ont pas vécu la phase II: en effet, la moitié d'entre eux y sont invités à interagir avec des «experts formés» et les autres avec les «experts spontanés», donc dans un cadre d'interactions horizontales entre pairs. Comme dans la phase I, mais cette fois-ci dans une performance collective à réaliser en tant que dyade, les enfants doivent assembler à nouveau les cubes pour composer les figures dessinées qui leur sont présentées.

Ensuite, lors de la phase IV, tous les enfants font un post-test au cours duquel leur niveau à l'épreuve des cubes de Kohs est de nouveau évalué. L'objectif de ce plan est de pouvoir comparer les effets de ces «micro-histoires» cognitives et sociales vécues par les sujets dans des cadres construits expérimentalement comme différents.

Les résultats nous ont surpris. Nous nous attendions certes à ce que les enfants tirent profit d'interactions tant avec l'adulte qu'avec un pair, et à ce qu'ils améliorent en général – comme ils l'ont fait – leurs performances lors du post-test de la phase IV. Mais en raison de résultats de recherches antérieures (Nicolet, 1995) sur une autre tâche (équilibrage de balances), nous ne nous attendions pas à ce que l'interaction avec l'adulte se révèle plus efficace que celle avec un camarade. Il nous faut donc comprendre pourquoi apparaît cette divergence de résultats à l'issue de plans expérimentaux à première vue comparables.

L'analyse des enregistrements vidéos des interactions (Liengme Bessire, Grossen et al., 1994; Grossen, Liengme Bessire et al., 1997; Marro, en cours) montre que tant l'adulte que l'enfant de la phase II semblent trouver naturel qu'une stratégie soit enseignée explicitement, stratégie qui, si elle est appliquée systématiquement, offre une médiation efficace pour résoudre le problème. Dans la condition expérimentale de formation par l'adulte, la tâche permet donc de réactiver avec succès les implicites d'un contrat didactique classique. L'adulte expose la stratégie, l'enfant tente de la comprendre, de la retenir et de montrer qu'il l'a apprise en la mettant, à son tour, en œuvre correctement. En contraste, l'observation de l'autre condition expérimentale qui met en interaction plus horizontalement un «expert spontané» avec un novice révèle que ni l'un ni l'autre n'interprètent la situation comme celle d'un enseignement ou d'un apprentissage, mais plutôt comme celle d'une résolution (plus ou moins) conjointe d'un problème et que, parallèlement, les rôles respectifs qu'ils se donnent, même s'ils ne sont pas toujours symétriques, ne correspondent pas à ceux d'une situation didactique: l'«expert spontané» ne cherche pas à enseigner quelque chose à son partenaire et ne formalise pas son savoir en termes de stratégie. Certains

«experts spontanés» mettent en œuvre cette stratégie, mais ne l'explicitent pas verbalement comme un savoir (d'ailleurs peut-on parler de «savoir» lorsque celui-ci n'est peut-être même pas consciemment pensé comme tel?). On observe que les deux enfants agissent et se parlent, se corrigent (parfois mutuellement mais pas toujours), selon des formes (collaboration effective, ou actions juxtaposées, ou compétition larvée, etc.) et des capacités de percevoir et gérer les conflits qui varient d'une dyade à l'autre. Dans la condition expérimentale du temps II où l'«expert formé (par l'adulte)» doit résoudre une nouvelle fois la tâche, cette fois-ci dans le compagnonnage d'un novice, on observe que le premier tend à vouloir établir une relation tutorielle avec le second mais n'y parvient pas toujours pour différentes raisons, sans doute en particulier parce qu'il est déstabilisé par les conduites de son partenaire : ainsi, avoir appris la stratégie ne lui fournirait pas une connaissance intrinsèque suffisante de la tâche pour supporter de voir les «errements» du novice sans en perdre le nord. Il nous faudra poursuivre l'analyse de ces protocoles pour mieux comprendre la dynamique socio-cognitive qui s'établit et dans laquelle il semble que sauver la face de «tuteur-qui-sait» est une charge cognitive qui rivalise avec celle de résoudre le problème ou comprendre le point de vue du partenaire.

Néanmoins les performances des sujets au post-test du temps IV montrent que les novices qui ont interagi avec ces «experts formés (par l'adulte)» sont ceux qui ont le plus appris de l'interaction. Ont-ils à la fois reçu des bribes de stratégie (outil utile pour maîtriser la tâche) et l'espace nécessaire pour se l'approprier? Sans doute puisque l'«expert formé», déstabilisé et donc incapable de guider pas à pas leur apprentissage, et d'ailleurs peu légitimé à le faire, laissait malgré lui la place à une définition coopérative de la situation. Dans l'autre condition expérimentale, suite aux résultats de recherches antérieures montrant que dans certaines circonstances des enfants peuvent apprendre de moins compétents qu'eux (Perret-Clermont, 1976 et 1979/96; Doise et Mugny, 1981; Ames et Murray, 1982; Schwarz, Neuman et al., 2000), on s'attendait à ce que les «experts spontanés» fassent des progrès, et ce fut effectivement le cas. Mais la surprise vient lorsque l'on constate que dans la phase IV les «experts formés» par contre ont régressé! Auraient-ils «perdu» leur savoir en le transmettant à leur compagnon? L'acquisition d'une stratégie dans un tel cadre de guidance adulte est-elle trop fragile pour être vraiment instrumentale à long terme? Cette recherche en appelle d'autres, notamment pour voir comment des novices ayant interagi avec des «experts formés» retransmettent à leur tour à des pairs leur expérience: nous faisons l'hypothèse que leur efficacité serait comparable à celle des «experts spontanés» et supérieure à celle des «experts formés», mais cela reste à vérifier empiriquement. On peut faire l'hypothèse d'une différence de messages implicites (Rommetveit, 1976; Hundeide, 1985 et 1988) véhiculés par les cadres mis en place dans ces différentes situations expérimentales. Leurs effets sont à mettre en relation non pas tant avec la variable adulte/enfant qu'avec le sens qu'y prennent les conduites de ces personnes aux yeux des sujets.



Un apprenant prometteur : Jean Piaget

Explorons maintenant quelques aspects de cette dynamique socio-cognitive de l'activité de pensée à travers un deuxième exemple, fort différent, mais qui attire le regard vers le contexte socio-culturel plus large : celui de l'espace de pensée d'un jeune étudiant prometteur de Neuchâtel au début du XX^e siècle, Jean Piaget. Historiens, psychologues et épistémologues (voir Barrelet et Perret-Clermont, 1996) ont essayé de retrouver les caractéristiques non seulement du monde des idées dans lequel grandit le jeune Jean, mais aussi des contextes (familial, religieux, scolaires et extra-scolaires) où notre penseur en croissance rentre en contact avec ces idées. Dans quels cadres apprend-il à en parler, les découvre-t-il ?

Les milieux que fréquente le jeune Piaget, tant par sa famille binationale que par sa vie quotidienne parmi ses maîtres et ses pairs, sont ouverts sur le monde, en prise tant avec les conflits politiques et sociaux de l'époque (Première guerre mondiale, Révolution russe, grève générale, occupation par l'armée de la ville neuchâteloise de la Chaux-de-Fonds) qu'avec les grands courants scientifiques contemporains. Citons à titre d'exemples parmi beaucoup d'autres : l'approche historico-critique avec laquelle milite Arthur Piaget, son père ; les théories de l'évolution enseignées par ses enseignants de biologie ; les débats philosophiques des livres de Bergson que lui fait lire son parrain ; les rapports entre logique et foi, débattus avec son professeur Arnold Reymond, qui l'initie aussi à une certaine interrogation relativiste issue d'une lecture historique de l'évolution de la pensée scientifique ; l'engagement social chrétien avec lequel le mettent en contact, selon des modalités fort différentes, le pasteur Pettavel dans la ville ouvrière du haut du canton, et Pierre Bovet à Grandchamp. La pensée de Jean Piaget peut se nourrir aussi aux sources de livres qui circulent, véhiculés par des personnes qui en ont rencontré les auteurs. Mais ce monde des idées a pour toile de fond des bruits de guerre, des jeunes cousins français enrôlés dans l'armée, des propagandes idéologiques intensives. Le jeune Piaget n'est pas qu'un être épistémique. Admiratif d'un père prestigieux et à la forte personnalité, premier recteur de l'Université, qui n'hésite pas, au nom de la science historique, à confronter les idées reçues de son entourage quitte à en essayer de violents retours ; angoissé par les conduites d'une mère nerveusement fragile mais dont il reprendra quelque chose de l'engagement social et des interrogations religieuses ; souvent malade, Jean vit de longs séjours de convalescence dans les Alpes. Il s'interroge sur le sens qu'il veut donner à sa vie. Il cherche la source de ce «sens», prend violemment à parti les pasteurs de l'Eglise réformée dans son petit livre pamphlet *La Mission de l'Idée*, croit discerner un chaos irrationnel dans les déséquilibres de la vie sociale, et il espère trouver en la raison une immanence divine.

L'individu Jean Piaget, comme tout jeune en croissance, se débat à la recherche de sa façon d'être lui-même : il se souhaite esprit libre et autonome, non assujéti aux modes de son temps et aux pressions irrationnelles de toutes les autorités, en particu-



lier religieuses ou politiques. Il se conçoit comme contribuant, par la science, à l'avancée d'une vie humaine où gagnent les valeurs de la logique, de la coopération, de l'autonomie, du respect des individus. Cette science, cet art de connaître, si fondamental, comment est-il possible ?

Cette interrogation qui ne le lâchera pas, ces valeurs auxquelles il adhère si profondément, Piaget les a formées dans des cadres précis qu'il évoque explicitement (en général pour les louer ou les critiquer!) : les débats intellectuels avec son père, le refuge dans l'étude à l'abri, dit-il, des inquiétudes familiales autour de sa mère, les stimulants échanges avec des professeurs attentifs à leur jeune élève prometteur et interrogateur, les Amis de la Nature où avec ses pairs il apprend à faire de la science sous le regard protecteur mais distant de Pierre Bovet et d'autres savants, et ces autres lieux qui semblent lui avoir parfois profondément déplu mais qui ne l'ont pas laissé indifférent bien au contraire : catéchèse et école. Ces cadres sont le lieu de relations interpersonnelles fort différentes, dans lesquelles Jean est particulièrement sensible à ce qui lui semble être de la mutualité. Mais sans doute y trouve-t-il aussi une reconnaissance de ses forces au sein de sa fragilité : ses aînés le reconnaissent dans la vigueur de sa pensée, ses camarades l'admirent et le taquinent dans l'amitié. Contrairement à ce que le système théorique piagétien en laisserait prévoir, ces relations ne sont pas vraiment des échanges entre égaux où prévaudraient, socialement du moins, l'horizontalité et la réciprocité. Mais ces échanges avaient certainement des qualités humaines (intellectuelles, sociales, émotives, peut-être spirituelles) qui ont laissé à Piaget des souvenirs qui semblent lui avoir servi de source intarissable.

Quelles étaient les caractéristiques de ces relations, vécues autour d'enjeux intellectuels (mais pas seulement), dans ces cadres et ce contexte historique ? Dans quelle mesure les idées piagésiennes naissantes ont-elles été nourries par – et inscrites dans – les débats de son époque ? Mais surtout dans quelle mesure la théorie piagésienne a-t-elle exprimé non seulement une pensée individuelle mais aussi les cadres dans lesquels elle s'est formée ? Répondre un peu à cette question permettrait d'éclairer encore autrement l'œuvre du grand épistémologue en voyant mieux à quelles problématiques relationnelles et sociales le jeune Piaget essayait de répondre par sa théorie de la connaissance. Ce serait aussi une invitation à renouveler sa démarche dans le contexte socio-historique, scientifique, religieux et culturel actuel. A supposer que les cadres et relations interpersonnelles que nous vivons le permettent... Négocions-les, construisons-les, de telle sorte à ce que ce soit le cas !



Bibliographie

- Ames, G. J., Murray, F. B. (1982). «When two wrongs make a right : promoting cognitive change by social conflict». *Developmental Psychology* 18 (6) : 894-897.
- Barrelet, J.-M. and A.-N. Perret-Clermont (Eds.). (1996). *Jean Piaget et Neuchâtel. L'apprenti et le savant*. Lausanne : Payot.
- Bovet, M. (1968). Etudes interculturelles du développement intellectuel. *Revue suisse de Psychologie* (27), 189-199.
- Bruner, J.-S. (1987). *Comment les enfants apprennent à parler*. Paris : Retz.
- Bruner, J.-S. (1991). *Et la culture donne forme à l'esprit*. Paris : Eshel (version anglaise 1990).
- Bruner, J.-S. (1996). *L'éducation, entrée dans la culture*. Paris : Retz.
- Dasen, P. R. (1972a). Cross-cultural Piagetian research : a summary. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 7, 75-85.
- Dasen, P. R. (1972b). The development of conservation in Aboriginal children. A replication study. *International Journal of Psychology*, 7, 75-85.
- Dasen, P. R. (1974). Le développement psychologique du jeune enfant africain. *Archives de Psychologie*, 41, 341-361.
- De Rosny, E. (1992). Les nouveaux guérisseurs africains : réaménagement de l'espace thérapeutique. In M. Grossen & A.-N. Perret-Clermont (Eds.), *L'Espace thérapeutique. Cadres et contextes*. (pp. 249-267). Neuchâtel Paris : Delachaux et Niestlé.
- Doise, W. (1982). *L'explication en psychologie sociale*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Doise, W. and Mugny, G. (1981). *Le développement social de l'intelligence dans l'interaction sociale*. Paris : Interéditions.
- Donaldson, M. (1978). *Children's minds*. New York : W. W. Norton.
- Grossen, M. (1988). *L'intersubjectivité en situation de test*. Cousset (Fribourg), DelVal.
- Grossen, M. (1989). «Le contrat implicite entre l'expérimentateur et l'enfant en situation de test». *Revue suisse de Psychologie* 48 (3) : 179-189.
- Grossen, M. (1996). «Counselling and gatekeeping : Definitions of the problem and situation in a first therapeutic interview». *Text, an interdisciplinary journal for the study of discourse* 16 (2) : 161-198.
- Grossen, M. & Apothéloz, D. (1996). «Communicating about communication in a therapeutic interview». *Journal of Language and social Psychology* 15 (2) : 101-132.
- Grossen, M. & Perret-Clermont, A.-N. (Eds.). (1992). *L'espace thérapeutique. Cadres et contextes*. Collection Textes de base en psychologie. Paris & Neuchâtel : Delachaux & Niestlé.
- Grossen, M., Liengme Bessire, M. J. et al. (1993). «Modes d'acquisition de l'expertise et interactions sociales entre enfants». *Rapports et documents de recherche du projet « Perception de l'expertise et interactions sociales chez l'enfant » de l'Université de Neuchâtel* 2.
- Grossen, M., Liengme Bessire, M. J. et Perret-Clermont, A.-N. (1997). Construction de l'interaction et dynamiques socio-cognitives. In M. Grossen et B. Py (Eds.), *Pratiques sociales et médiations symboliques*. Berne : Peter Lang : 221-247.
- Hinde, R. A., Perret-Clermont, A.-N. et al. (Eds.) (1985). *Social Relationships and cognitive Development*. Oxford : Clarendon Oxford University Press.



- Hundeide, K. (1985). The tacit background of children's judgments. In J. V. Wertsch (Ed.) *Culture communication and cognition: Vygotskian perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hundeide, K. (1988). «Metacontracts for Situational Definitions and for Presentation of Cognitive Skills». *The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition* 10 (3): 85-91.
- Liengme Bessire, M. J., Grossen, M. et al. (1994). Social comparison of expertise: interactional patterns and dynamics of instruction. In H. C. Foot, C. J. Howe, A. K. Tolmie and D. A. Warden (Eds.) *Group and interactive learning*. Southampton Boston, Computational Mechanics Publications: 471-476.
- Muller, N. (1994). «La transmission du savoir dans le 'Réseau d'Echanges de Savoirs' de Strasbourg». *Dossiers de Psychologie* 44 (Université de Neuchâtel).
- Muller, N., Perret-Clermont, A.-N. (1999). Negotiating identities and meanings in the transmission of knowledge: Analysis of interactions in the context of a knowledge exchange network. In: Bliss, J., Säljö, R. & Light, P. (Eds.) *Learning Sites, social and technological Resources for Learning*. Pergamon: 47-60.
- Nicolet, M. (1995). *Dynamiques relationnelles et développement cognitif*. Lausanne & Paris: Delachaux et Niestlé.
- Perret-Clermont, A.-N. & Schubauer-Leoni, M.-L. (1981). Conflict and cooperation on opportunities for learning. In W. P. Robinson (Ed.) *Communication in development*. London, Academic Press: 203-233.
- Perret-Clermont, A.-N. (1979, réédition augmentée 1996). *La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale*. Berne: Peter Lang, Collection Exploration.
- Piaget, J. (1966). Nécessité et signification des recherches comparatives en psychologie génétique. *Journal International de Psychologie*, 1.
- Rommetveit, R. (1976). On the architecture of intersubjectivity. In L. H. Strickland, K. J. Gergen, & F. J. Aboud (Eds.), *Social Psychology in Transition*. New York: Plenum Press.
- Schubauer-Leoni, M.-L. (1990). «Ecritures additives en classe ou en dehors de la classe: une affaire de contexte». *Résonances* 6: 16-18.
- Schwarz, B. and R. Hershkowitz (in press). «Production and transformation of computer artifacts towards construction of meaning in mathematics». *Mind, Culture, and Activity*.
- Schwarz, B., Neuman, Y. et al. (2000). «When two wrongs argue together... if they argue together!». *Cognition and Instruction* 18 (4): 461-494.
- Winnicott, D. W. (1971, traduction 1976). *Jeu et réalité*. Paris: Gallimard.



Constructivisme et constructionnisme : quelle différence ?

Edith Ackermann¹

Résumé

Dans ce texte, nous cherchons à identifier les différences entre le constructivisme de Piaget et le constructionnisme de Papert et nous tentons de mettre en dialogue ces deux conceptions, distinctes mais complémentaires. Basée sur le constructivisme épistémologique, l'approche ontogénétique de Piaget met en lumière ce qu'il y a de commun dans les manières de penser des enfants à différents niveaux de leur développement cognitif, et la façon dont ces manières de penser, véritables visions du monde, évoluent. La théorie piagétienne est centrée sur la décontextualisation progressive des connaissances et met en évidence les réorganisations/restructurations internes qui imposent leur rythme, séquence et vocation au développement cognitif humain. Le constructionnisme de Papert met au contraire davantage l'accent sur la nature « située » de l'activité cognitive. Papert est intrigué par la capacité des apprenants à dépasser leurs limitations dès qu'ils agissent dans des contextes signifiants. Il étudie la manière dont les enfants mettent à profit les ressources environnantes et s'appuient sur leurs propres représentations externes en vue d'optimiser leurs connaissances. Plus que Piaget, Papert insiste sur l'importance des médiations culturelles et technologiques qui facilitent le cycle d'auto-apprentissage. La prise en compte de ces deux perspectives éclaire d'un regard nouveau les processus grâce auxquels les enfants donnent sens à leur expérience et enrichissent graduellement leurs échanges avec le monde. Pour conclure, je discute le concept de micro-monde, ou environnement d'apprentissage interactif, dont l'apport principal est de favoriser l'enaction créatrice (simulacre) et la modélisation dynamique (simulation). Dans un micro-monde à la Papert, être dans le monde (being in the world) et agir sur le monde (world-making) interviennent tour à tour, favorisant une approche au savoir ancrée dans l'action et basée sur l'empathie et la connivence.

¹ Professeur visitant, Design Technologies Group, M.I.T. School of Architecture, Cambridge, Massachusetts, USA.

Introduction

La théorie de Piaget fournit un solide cadre de référence pour comprendre les manières de penser des enfants aux différents niveaux de leur développement cognitif. L'une de ses contributions est de montrer que les enfants voient le réel autrement que les adultes, et que leurs visions du monde sont cohérentes et stables. Les enfants ne sont pas des adultes incomplets. Ils ont une logique qui leur est propre et qui est bien adaptée à leurs besoins et leurs possibilités. Certes, la pensée enfantine évolue au contact avec autrui, et avec les objets, mais elle se restructure aussi «de l'intérieur», et selon des lois très complexes d'auto-organisation. En conséquence, pour qu'un enfant abandonne une théorie, aussi limitée soit-elle, il ne suffit pas de l'exposer à une meilleure conception. L'enfant doit y parvenir de lui-même. Les transformations cognitives chez l'enfant, comme chez le savant, émergent des interactions de ceux-ci avec le monde et de l'intervention de processus d'équilibration permettant de compenser les perturbations de surface (Carey, 1987 ; Kuhn, 1970).

Tout en cernant ce qu'il y a de commun dans la pensée des enfants aux différents niveaux de leur développement, ainsi que les mécanismes qui sous-tendent ce développement, Piaget tend à sous-estimer le rôle des contextes, des usages et des médias, ainsi que l'importance des styles cognitifs individuels dans l'apprentissage et dans la construction des connaissances. C'est là que le constructionnisme de Papert entre en scène : «le constructionnisme [avec 'n'] partage la vision constructiviste [avec 'v'] de l'apprentissage comme 'construction de structures cognitives', indépendamment des circonstances de l'apprentissage». Papert y ajoute toutefois l'idée que «cette construction est favorisée dans des contextes où l'apprenant est consciemment engagé dans la création d'une réalité publique, que celle-ci soit un château de sable, ou une théorie de l'univers» (Papert, 1991, p. 1).

La centration de Papert est sur la mobilisation ou l'actualisation des savoirs dans la poursuite d'objectifs personnels plutôt que sur les compétences cognitives générales. En ce sens, le constructionnisme fournit un cadre utile pour cerner comment les idées se forment et se transforment lorsqu'elles sont exprimées à travers différents médias, qu'elles sont mises en scène dans des contextes particuliers, et qu'elles sont projetées dans une réalité publique. L'emphase de Papert est sur la sorte de dialogue que l'apprenant établit avec ses propres productions, ou représentations externes, qui sont alors considérées comme des «objets-pour-penser» («*objects-to-think with*»). En projetant les idées vers l'extérieur, celles-ci deviennent accessibles et communicables, et donc modifiables. Le cycle d'auto-apprentissage est vu comme un processus itératif par lequel les apprenants inventent eux-mêmes les outils et médiations qui leur permettent au mieux d'explorer ce qui les intéresse. Les apprenants sont littéralement les concepteurs de leurs propres outils cognitifs : ils sont des «fabricants de monde», au sens de Goodman.

Souligner l'importance des processus d'extériorisation comme un moyen de former l'esprit n'est pas nouveau : Vygotsky a passé sa vie entière à étudier le rôle des média-



tions externes – outils, langage, et personnes – comme une ressource nécessaire à l'épanouissement du potentiel cognitif de chaque individu. Il en va de même pour bien d'autres chercheurs s'inscrivant dans la tradition socio-constructiviste (Wertsch, 1991). Il y a cependant une différence. Dans le constructionnisme de Papert, l'aide extérieure ne cesse de jouer un rôle fondateur, même chez l'adulte ou le scientifique : elle intervient à tous les niveaux du développement. Papert est en outre davantage intéressé par l'initiative de l'apprenant lui-même dans la construction de ses propres «objets pour penser». Ainsi le constructionnisme de Papert met-il beaucoup plus l'accent sur le caractère intrinsèquement motivé des activités du sujet que ne le font le constructivisme de Piaget ou le socio-constructivisme de Vygotsky : le sujet de Papert est un entrepreneur, en charge de son processus d'apprentissage. Il sait mettre à profit les ressources disponibles qu'il utilise ensuite comme des leviers pour transcender ses propres limitations, pour «s'auto-propulser».

L'apprentissage en situation et la construction des connaissances

Dans la dernière décennie, un nombre croissant de chercheurs en sont arrivés à considérer que le savoir est toujours ancré dans le concret, ou «situé», et ainsi qu'il ne devrait pas être détaché des situations qui ont favorisé – ou favorisent – sa construction et son actualisation (par exemple Brown et Collins, 1989 ; Rogoff et Lave, 1984 ; ou encore Bliss et Light, 1999). Cet intérêt croissant pour les connaissances «situées» a conduit bon nombre de chercheurs à étudier de près les cheminements de pensée d'individus ou de groupes dans des contextes particuliers, et à examiner comment ces cheminements évoluent au cours du temps (Inhelder et al., 1980). Ces travaux ont substitué à l'étude des stades généraux du développement cognitif celle des styles d'apprentissage individuels ou culturellement liés, ou encore l'étude de trajectoires développementales en contexte (Carey, 1987 ; Gilligan, 1987 ; Fox Keller, 1985 ; Turkle, 1984).

Les approches «situées» de l'apprentissage sont multiples, mais elles convergent sur la remise en question de la conception selon laquelle la pensée formelle est nécessairement la forme la plus évoluée du développement cognitif. Toutes soutiennent que cette pensée n'est pas toujours l'instrument le plus puissant ou le plus approprié, pour tous les individus, en toutes situations. En d'autres termes, différents individus peuvent développer des manières de penser moins «logiques» dans certains contextes, et néanmoins exceller dans le traitement qu'ils en font (Papert et Turkle, 1991). Différents contextes peuvent exiger des réponses plus pragmatiques, plus fonctionnelles, plus empathiques, ou plus logiques, selon les circonstances (Blaye, Ackermann & Light, 1999). Dans tous les cas, les approches dites «situées» revalorisent le concret, le local et la composante personnelle, comme des éléments clés dans la construction des savoirs et dans l'apprentissage. Un tel déplacement a des implications importantes dans les domaines de la recherche cognitive et de l'éducation.

Socio-constructivisme, culture et médias

Qu'ils soient basés dans l'action comme dans la théorie de Piaget ou médiatisés par le langage comme chez Vygotsky, la plupart des modèles constructivistes de l'intelligence demeurent centrés sur les connaissances logiques et scientifiques et portent sur la genèse de la pensée rationnelle. Je suggère qu'en dépit de leurs différences, Piaget et Vygotsky eux-mêmes s'intéressent avant tout à la genèse de la pensée rationnelle, qu'ils conçoivent tous deux comme procédant du local au général, du concret à l'abstrait, du subjectif à l'objectif. En accord avec une telle conception, les accomplissements cognitifs sont évalués selon trois actes majeurs de distanciation : 1. la capacité de s'extraire des dépendances de l'ici et du maintenant (caractéristique de l'intelligence pratique) ; 2. la capacité d'abstraire la connaissance de son substrat (à savoir des contextes d'utilisation et des buts personnels) ; et 3. la capacité d'agir mentalement dans des mondes virtuels, exécutant les opérations dans sa tête au lieu de les exécuter extérieurement (Ackermann, 1991).

En bref, bien qu'attribuant des rôles différents à l'expérience directe ou médiatisée, et aux significations personnelles ou culturelles, Piaget et Vygotsky partagent la vision que les formes supérieures de pensée émergent de la capacité du sujet à extraire le savoir des conditions d'acquisition et des contextes d'utilisation. En d'autres mots, les échafaudages qui ont été utiles à la construction de l'édifice formel devraient être écartés aussitôt que l'édifice est achevé !

Il n'en va pas ainsi pour Papert. Dans *Epistemological pluralism and the revaluation of the concrete*, Papert et Turkle offrent une vision nettement moins canonique des relations entre pensées concrète et abstraite. Selon eux, l'épistémologie traditionnelle accorde une place trop importante à la connaissance abstraite, impersonnelle et détachée, au détriment de toute autre forme de connaissance. Cette épistémologie traditionnelle ignore, à leurs yeux, que bon nombre de personnes, enfants ou adultes, choisissent de travailler avec des formes de connaissance plus personnelles, plus concrètes, et ceci de manière tout à fait efficace : «...de nombreux scientifiques, en particulier de femmes, privilégient des approches 'relationnelles' qui s'éloignent des formes propositionnelles prônées par l'épistémologie traditionnelle» (Papert, 1991, p. 10).

En soulignant la nature subjective, profondément enracinée et basée sur l'expérience de la connaissance humaine, la thèse de l'apprentissage situé, que Papert partage sans le mentionner explicitement, ouvre la voie à une vision plus pragmatique de l'intelligence humaine. Les enfants ne pensent jamais dans le vide. Ils développent au contraire des stratégies toujours plus sophistiquées pour traiter les multiples situations auxquelles ils se confrontent. Dès lors les raisonnements et les stratégies des enfants ne devraient jamais être évalués selon des critères exclusivement logiques (Blaye, Ackermann & Light, 1999).



Simulacres et simulations : mises en scène et mises en actes

Comme nous l'avons vu, l'extraordinaire capacité d'apprentissage des enfants vient en grande partie de leur capacité à inventer, chaque fois que cela est nécessaire, les supports et les médiations dont ils ont besoin pour atteindre leurs buts.

Dès l'âge de deux ans, avec l'apparition de la fonction symbolique, les enfants s'engagent dans les jeux de faire semblant : ils *mettent en scène* leur activité (comme au théâtre), et, par le biais du simulacre, se projettent en toute sécurité dans l'inconnu sans prendre trop de risques : faire *comme si* et jouer à *ce qui arriverait si* sont les techniques qu'ils utilisent à cette fin. Par le jeu de fiction, de *mises en scène* et *mises en actes*, les enfants donnent simultanément forme et vie à leurs idées : ils les expriment tout en les incarnant. L'objectification et la dramatisation interviennent tour à tour, rendant les matériaux engagés dans la simulation à la fois accessibles et maîtrisables.

Le jeu de faire semblant, ou simulacre, n'est pas seulement affaire d'enfants, pas plus qu'ils n'est réservé aux seuls artistes et poètes. Les adultes eux aussi mettent en œuvre des créations symboliques. Eux aussi font usage de leur imagination pour se projeter dans les situations, qu'ils « habitent » ensuite, via leurs doubles imaginaires ou extensions de soi. Sans ces projections mentales, comment parviendraient-ils à se mettre dans la peau de l'autre, ou à adopter leur point de vue ? Avoir une expérience vicariante des choses est à la clé de toute activité symbolique : elle est un ingrédient nécessaire dans la création de nouveautés (Sayeki, 1989 ; Ackermann, 2000).

Pour conclure, les adultes comme les enfants sont à la fois des fabricants de monde et des acteurs dans le monde : ils créent leurs habitats, les habitent, et sont habités par eux. Concepteurs naturels de leurs environnements d'apprentissage, ils mettent en scène leurs créations, qu'ils engagent ensuite de façon enjouée, au moyen du simulacre. Ces mises en actes/scènes pleines d'allant sont les laboratoires dans lesquels les plus sérieux apprentissages prennent place.

Micro-mondes : terrain de jeux pour réaliser et simuler

Dans les jeux de fiction, les projections empathiques alternent avec des moments de distanciation, ou d'objectivation, qui favorisent le regard critique. Leur rôle conjoint est de favoriser un dialogue entre ce qui est et ce qui pourrait être, entre l'actuel et le virtuel. Sans donner forme ou expression à ses idées, sans les projeter à l'extérieur, aucune exploration ne peut être conduite très loin. Et sans donner vie à ces formes, les idées projetées restent inertes. La création symbolique et le jeu (faire comme si) sont importants non pas parce qu'ils encouragent la manipulation directe d'objets réels, mais parce qu'ils favorisent la mise en scène d'idées « risquées ».



Les micro-mondes de Papert sont des environnements interactifs conçus en vue de favoriser la tendance naturelle des enfants à réaliser et simuler. En plus d'incorporer certaines propriétés fondamentales d'un domaine conceptuel, ces micro-mondes offrent un mélange unique d'expérience directe et médiatisée².

Comme toute simulation, les micro-mondes sont des «à la place de» (des simulacres). Mais alors que les simulations sont généralement conçues pour répliquer des aspects de la réalité (l'accent est mis sur la correspondance entre le modèle et la réalité), le dessein des micro-mondes est au contraire de déplacer la réalité, ou d'en différer. Les micro-mondes sont des univers parallèles qui favorisent l'exploration enjouée d'événements cognitifs autrement inaccessibles, ou invisibles. Ils incorporent des aspects d'un phénomène qui ne peuvent justement pas être directement observés ou expérimentés dans le monde réel. Dans un micro-monde, les règles du jeu sont en général implicites, en ce sens que l'environnement répond aux sollicitations des joueurs en agissant selon ses propres règles internes, ou selon sa propre logique : chaque fois que l'apprenant agit sur lui, il offrira un feedback cohérent et stable, mais en action. Il exécutera les commandes de l'enfant.

A ce jour, les opinions diffèrent en ce qui concerne la capacité des micro-mondes à incorporer les traits essentiels d'un domaine. Il est sans doute plus judicieux d'affirmer qu'ils offrent simplement des terrains plus ou moins favorables (*Spielraum*) pour explorer un ensemble prédéfini de propriétés d'un phénomène. Mentionnons à ce propos le travail de Constance Kamii, qui dénonce à juste titre les affirmations empiristes selon lesquelles des matériaux éducatifs (ceux de Cuisenaire ou Dienes par exemple) véhiculent des contenus (Kamii, 1997). Ceci dit, différents environnements d'apprentissage, ou micro-mondes, offrent sans doute des opportunités d'exploration différentes. Certains environnements vous invitent à prendre l'initiative alors que d'autres vous mènent par le bout des doigts. Certains vous gardent à distance alors que d'autres vous engouffrent. Certains vous permettent de revenir sur vos pas, et de réorganiser vos traces, alors que d'autres ne le permettent pas. Certains environnements sont indéfiniment modifiables, acceptant toutes les formes qu'on leur impose, tandis que d'autres préservent leur intégrité et ne permettent pas de modifier leur structure. Les micro-mondes de Papert sont conçus pour encourager l'auto-apprentissage constructif, dans des domaines comme la géométrie ou la cybernétique, en favorisant les approches situées ou ancrées.

Exemple de micro-monde : la «géométrie de la tortue»

Notre capacité à nous déplacer et nous orienter dans l'espace requiert des connaissances spatiales poussées, qui demeurent cependant largement implicites. L'une des

² Par expérience directe, je veux dire la construction et l'exploration à portée de main. Par expérience médiatisée, il faut entendre la capacité de différer l'action, de suspendre la réalité ou d'écarter la croyance en celle-ci, et enfin d'évoquer/imaginer des choses non présentes.



idées profondes de Papert, en créant sa géométrie de la tortue, fut de relier les intuitions spatiales des enfants aux mouvements de leurs corps propre dans l'espace, tout en proposant, simultanément, des médiations favorisant les représentations spatiales.

Dans la géométrie de la tortue, les enfants sont invités à donner des instructions à une créature informatique, représentée par un curseur sur l'écran ou «incarnée» dans un petit robot mécanique, la tortue, pour dessiner des formes géométriques dans l'espace. La tortue répond aux instructions en se déplaçant dans des directions prescrites et selon des indications de longueur ou de rotation également prescrites. La tortue a également ceci de particulier qu'elle peut laisser une trace derrière elle, décrivant ainsi des cheminements dans le plan. En somme, au lieu de dessiner eux-mêmes, les enfants «enseignent» à leur tortue, petit compagnon digital, à dessiner à leur place, ce qui en retour suppose une explicitation de leurs connaissances implicites : les enfants communiquent avec la tortue en utilisant un langage de programmation «qu'elle comprend» (LOGO).

Analysons cette transaction de plus près : le déplacement de la tortue est réalisé en tapant des commandes au moyen du clavier de l'ordinateur. AVANCE 100 a pour conséquence un déplacement en ligne droite de la tortue sur une distance de 100 pas d'environ 1 millimètre chacun. DROITE 90 provoque une rotation à droite de 90 degrés de la tortue par rapport à son ancienne direction. BAISSERCRAYON entraîne la tortue à abaisser le crayon de manière à laisser une trace visible de son déplacement, tandis que MONTECRAYON entraîne une élévation du crayon. De telles instructions ne posent aucun problème de compréhension à l'enfant. Les commandes et procédures disponibles dans LOGO ont été choisies pour permettre d'engendrer un grand nombre de figures spatiales, mathématiquement pertinentes et intrigantes.

Les principes qui se cachent derrière la géométrie de la tortue sont simples et conformes à ma conception qu'il est utile de mettre l'empathie au service de l'intelligence. La tortue est une sorte d'extension de soi que l'enfant contrôle en utilisant des mots. Donner des instructions à la tortue encourage l'enfant à réfléchir à ses propres manières de faire et à les exprimer en des termes que la machine peut lire et exécuter : «en enseignant à l'ordinateur comment 'penser', les enfants en arrivent à explorer comment eux-mêmes pensent» (Papert, 1980, p. 19).

Plus important encore, les tortues de Papert sont conçues pour être «égocentriques», ou centrées sur elles-mêmes : les instructions sont données en fonction de la position et de la direction de la tortue, et non en fonction d'un système de références externes (les coordonnées cartésiennes par exemple). Ceci exige que les apprenants s'identifient à la tortue, prenant de façon imaginaire sa place dans l'espace, pour pouvoir se représenter où elle se déplacera ensuite. Le langage LOGO fournit un ensemble riche d'opérations de base, ou primitives (rotations et translations par exemple) de telle sorte que les actions et les effets qui peuvent en découler sont à la fois intéressants et surprenants. L'utilisation des outils informatiques et la réactivité de l'objet permettent un feedback immédiat, qui stimule l'interaction de l'enfant avec le micro-monde.



Dans *Mindstorms*, Papert (1980) souligne de manière la plus explicite l'importance de la «syntonie corporelle» («*body syntony*») : «Une tortue informatique a une position et une direction. En cela, elle est comme une personne ou un animal ou un bateau» (p. 55). Les enfants peuvent s'identifier avec la tortue et transposer la connaissance de leur propre corps et de la façon dont ils se meuvent dans l'univers plus abstrait de la géométrie formelle (...). Dessiner un cercle en géométrie de la tortue est 'syntone' au mouvement corporel dans la mesure où le cercle est fermement relié à l'intuition et à la connaissance qu'ont les enfants de leur propre corps» (p. 63).

Piaget et Papert : des buts similaires, des approches différentes

Comme nous l'avons vu, Piaget et Papert représentent des orientations différentes dans les débats qui opposent rationalistes et intuitionnistes, et leurs vues divergent quant à la nature située ou décontextualisée de l'intelligence. En même temps, leurs conceptions sont suffisamment proches pour qu'une comparaison approfondie s'impose. Piaget et Papert sont tous deux constructivistes dans la mesure où ils considèrent l'enfant comme construisant ses propres outils cognitifs, autant que les réalités extérieures. Pour les deux, la connaissance et le monde se forment mutuellement à travers l'expérience du sujet. La connaissance n'est pas de l'information qui est transmise, encodée, retenue et réappliquée telle qu'elle. Elle *est* expérience personnelle. Et la réalité n'est pas pré-existante, attendant d'être découverte, mais elle est progressivement construite à travers les explorations intelligentes des enfants.

Piaget et Papert sont aussi tous deux «développementalistes» en ce qu'ils partagent une conception de la construction des savoirs comme un processus d'équilibration majorante. Leur objectif commun est de cerner les processus par lesquels les individus optimalisent leur conduites, les rendant ainsi plus adaptées. Dans leurs travaux empiriques, Piaget et Papert s'intéressent tous deux aux conditions qui permettent aux sujets de dépasser leurs conceptions actuelles. Malgré l'importance de ces convergences, les approches des deux penseurs n'en comportent pas moins des différences sensibles. Comprendre ces différences exige une clarification de ce que chacun entend par intelligence, et comment il choisit de l'étudier.

En apparence, Papert et Piaget considèrent tous deux l'intelligence comme étant une adaptation, ou la capacité de maintenir une balance entre la stabilité et le changement, la fermeture et l'ouverture, la continuité et la diversité, ou, en termes piagétiens, entre l'assimilation et l'accommodation. Les deux voient aussi les théories psychologiques comme des tentatives de modéliser la façon dont les individus réalisent cette difficile balance. A un niveau plus profond, la différence réside pourtant dans le fait que, à l'exception de ses dernières années de recherche, Piaget était plus intéressé par la construction de la stabilité interne (*la conservation et la réorganisation des acquis*), alors que Papert était davantage centré sur la dynamique du changement (*la découverte des nouveautés*). Voyons cela de plus près.



La théorie de Piaget porte sur la façon dont les enfants se détachent progressivement du monde des objets concrets et des contingences locales, et deviennent graduellement capables de manipuler mentalement des objets symboliques dans des domaines hypothétiques. Il a étudié la capacité croissante des enfants d'extraire des règles à partir de régularités empiriques et de construire des invariants cognitifs. Il a ainsi souligné l'importance de ces invariants en tant qu'instruments d'interprétation et d'organisation du monde. On pourrait dire que son intérêt s'orientait vers le pôle assimilateur de l'activité cognitive. Sa théorie insiste sur toutes les choses servant à maintenir la structure et l'organisation internes du système cognitif. Et ce que Piaget décrit particulièrement bien est précisément cette structure et cette organisation internes de la connaissance aux différents niveaux de développement cognitif.

Papert au contraire met l'emphase sur le pôle opposé. Sa contribution est de nous rappeler que l'intelligence doit être définie et étudiée *in situ*; et donc qu'être intelligent signifie être situé et être sensible aux variations de l'environnement. Il attire aussi notre attention sur le fait que «plonger» dans une situation plutôt que la regarder à distance, qu'être relié à elle plutôt qu'en être séparé, sont de puissants moyens de la comprendre. La principale fonction de cette ouverture au monde est de mettre l'empathie au service de l'intelligence. En un mot, la recherche, chez Papert, se centre sur la manière dont la connaissance est formée et transformée dans des contextes spécifiques, exprimée à travers différents médias, et mobilisée par des individus dont la forme d'esprit diffère. Tandis que Piaget aimait décrire la genèse de la stabilité mentale interne en termes de plateaux d'équilibre successifs, Papert est intéressé par la dynamique du changement et il insiste sur la fragilité de la pensée pendant les périodes de transition. Il est concerné par la façon dont des personnes différentes pensent et agissent lorsque leurs convictions se brisent, lorsque des visions alternatives surgissent, lorsque ajuster ou étendre leur conception du monde devient nécessaire. Papert pointe ainsi toujours vers cette fragilité, cette flexibilité et le caractère toujours situé de la connaissance en construction.

Enfin, les types d'enfants que Piaget et Papert exposent dans leurs théories sont différents et fortement en rapport avec leurs styles personnels de recherche et leurs intérêts scientifiques respectifs. Il convient de signaler à ce propos que toute théorie psychologique construit sa propre notion de l'enfance, et que cette construction, implicite ou explicite, informe et sous-tend la théorie proposée (Aries, 1962).

L'enfant «piagétien», ou sujet épistémique, est un représentant de la manière la plus commune de penser à un niveau donné de développement. Et la «manière commune de penser» que Piaget cerne dans ses descriptions est celle d'un jeune scientifique dont le but est d'imposer stabilité et ordre dans un monde physique toujours en transformation. En caricaturant un peu, on considérera l'enfant piagétien comme un jeune Robinson Crusoe à la conquête d'une île non peuplée mais naturellement riche. La conquête de Robinson est solitaire mais extrêmement excitante puisque l'explorateur est dirigé par des mobiles intérieurs, très curieux et de caractère indépendant. Le but ultime de son aventure n'est pas tant l'exploration pour l'exploration que la joie de



construire des outils de plus en plus raffinés pour maîtriser et contrôler le territoire exploré. Notre Robinson est un bricoleur dans l'âme !

L'enfant idéal de Papert est, lui, plus relationnel. Il aime à se mettre au diapason avec les autres et à l'écoute des situations. Comme le Robinson piagétien, il est inventif et se réjouit de découvrir les nouveautés, mais cela tout en restant en contact avec les situations (les autres personnes et les choses) pour le plaisir de se sentir uni avec elles. Comme Robinson, il apprend à partir de son expérience personnelle plutôt qu'à partir d'un enseignement. Mais contrairement à lui, il se plaît à dialoguer plus qu'à dicter, à négocier plus qu'à dominer. Il aime être immergé dans des situations, à les habiter, plutôt qu'à se détacher d'elles. Il est content lorsqu'il peut commenter ce qu'il ressent au moment où il le ressent, plutôt que d'exposer après coup ce dont il a fait l'expérience. Il est ce que Schoen appelle un « praticien réfléchi ». Sa force est dans l'écoute intelligente.

Intégrer les deux conceptions

Ma propre perspective se situe à l'intersection des deux approches. Avec Piaget, je considère la séparation par décentration progressive comme une étape nécessaire vers une compréhension toujours plus approfondie. Se distancer d'une situation n'implique pas nécessairement s'en désengager, mais peut constituer une étape nécessaire vers un rapport plus intime et plus proche aux personnes et aux choses. Dans toute situation, il y a des moments où nous avons besoin de projeter une part de notre expérience à l'extérieur, de nous en détacher, pour mieux la cerner et se la réapproprier. En ce sens, la séparation peut être vue comme un détour nécessaire en vue d'établir une liaison et une compréhension plus étroites. Ceci n'empêche en rien le besoin de s'engager par ailleurs dans l'expérience. Je partage sur ce point l'idée de Papert que plonger dans des situations inconnues, au prix de vivre une perte de sens momentanée, est une part importante de l'apprentissage. C'est seulement lorsqu'un apprenant a réellement parcouru un nouveau domaine, tout en adoptant peu à peu des perspectives différentes, ou en mettant différentes « lunettes d'approche », qu'un dialogue peut commencer entre des expériences locales et initialement incompatibles.

« S'immerger dans l'expérience » et « prendre ses distances » par rapport au vécu sont deux démarches indissociables et également importantes dans l'apprentissage. Comment un individu pourrait-il apprendre quoi que ce soit s'il restait à jamais immergé dans son vécu immédiat ? Il y a toujours un moment où il devient nécessaire de mettre l'expérience vécue en mots, ou en scène, de la représenter. Une fois construite, cette représentation à son tour gagne une existence propre, détachée de son créateur. A partir de là, un nouveau cycle peut commencer, un dialogue peut être établi entre l'individu et sa représentation ; les jalons sont posés pour une nouvelle liaison et une compréhension plus profonde.



Dans son livre *The Evolving Self*, Kegan développe la thèse selon laquelle s'immerger dans l'expérience et s'extraire de cette immersion sont tous deux nécessaires pour atteindre une compréhension approfondie de soi et des autres. Pour Kegan, le développement humain émerge d'une tension permanente entre ces deux rapports à l'expérience (Kegan, 1982) : le sujet, tout au long de sa vie, tente de résoudre le dilemme insoluble entre le désir de se confondre, ou fusionner, et celui de se distinguer, ou se séparer. Je considère de la même façon le développement cognitif comme un essai tout aussi durable de la part du sujet de se former et de reformer constamment une sorte de balance entre la proximité et la séparation, l'ouverture et la fermeture, la mobilité et la stabilité, le changement et l'invariance.

Bibliographie

- Ackermann, E. (1999). «Enactive Representations in Learning: Pretense. Models and Machines. » In *Learning Sites : Social and Technological Contexts for Learning* (Bliss, Light and Saljo, Eds). Ch. 11, pp.144-155. Pergamon Press. An imprint of Elsevier.
- Ackermann, E. (1987). Que deviennent les idées à propos d'un phénomène une fois retraduites à travers différents médias? *Archives de Psychologie*. Vol. 55 : pp. 195-218.
- Ackermann, E. (1981). *Statut fonctionnel de la représentation dans les conduites finalisées chez l'enfant*. Doctoral Thesis, no 107, University of Geneva, Switzerland.
- Aries, Philippe (1962). «Centuries of childhood: a Social History of Family Life». New York : Vintage Books.
- Blaye, A., Ackermann, E., & Light, P. (1999). The Relevance of relevance in Children's Cognition. In *Learning Sites : Social and technological Resources for learning* (Bliss, Saljo, & Light, Eds.). Amsterdam, Lausanne, New York : Earli Pergamon Press. Elsevier Science.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated knowledge and the culture of learning. *Educational Researcher*. Vol. 18 (1). pp. 32-42.
- Carey, S. (1983) Cognitive Development : The Descriptive Problem. In Gazzaniga (Ed.). *Handbook for Cognitive Neurology*. Hillsdale, NJ : Lawrence & Erlbaum.
- Carey, S. (1987). *Conceptual Change in Childhood*. Cambridge, MA : MIT Press.
- DiSessa, A. (1988). Knowledge in pieces. In Forman & Pufall (Eds.). *Constructivism in the Computer Age*. New Jersey : Lawrence & Erlbaum.
- Fischer, K. (1980). A Theory of Cognitive Development : The Control and Construction of Hierarchies of Skills. In *Psychological Review*, 87, 477-531.
- Fox-Keller, E. (1985). *Reflections on Gender and Science*. New Haven : Yale University Press.
- Gelman, R & Baillargeon, R. (1983). A Review of some Piagetian Concepts. In Flavell & Markman (Eds.) *Carmichael's Manual of Child Psychology*. Vol. 3. New York : Wiley.
- Gilligan, C. (1987). *In a Different Voice : Psychological Theory and Women's Development*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Kamii, Constance (1997). «*Manipulatives in Math: Do They Always help?*» Keynote at a Conference on Constructivism, Auburn University. To be published in *The Journal of Early Childhood Education* (text of keynote available: edith@media.mit.edu).
- Kegan, R. (1982). *The Evolving Self*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Kuhn, Thomas (1970). «*The Structure of scientific revolutions*». Second edition. University of Chicago Press, 1962, 1970.
- Olson, D. (1970). *Cognitive Development : The Child's Acquisition of Diagonality*. New York : Academic Press.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms. Children, Computers and Powerful Ideas*. New York : Basic Books.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1967). The Child's Conception of Space. See especially «Systems of Reference and Horizontal-Vertical Coordinates.» pp. 375-418. New York : W. W. Norton and Co.



Rogoff, B., Lave, J. (Eds.) (1984). *Everyday Cognition : Its Development in Social Context*. Cambridge, MA : Harvard University Press.

Sayeki (1989). *Anthropomorphic Epistemology*. University of Tokyo.

Schoen, D. (1983). *The Reflective Practitioner : How Professionals Think in Action*. New York : Basic Books.

Turkle, S. (1984). *The Second Self : Computers and the Human Spirit*. New York : Simon and Schuster.

Wertsch, James (1991). «*Voices of the Mind : A Sociocultural Approach to Mediated Action*». Cambridge, MA : Harvard University Press.

Witkin, H. & Goodenough, D. (1981). *Cognitive Styles : Essence and Origins*. International University Press.



Les réseaux informatiques, les pratiques éducatives et la construction d'une intelligence collective

Jacques Rhéaume¹

Résumé

Les réseaux exercent-ils plus d'influence sur les pratiques éducatives que les approches théoriques issues du constructivisme? Les environnements constructivistes d'apprentissage s'harmonisent bien avec les technologies de l'information mais les futurs enseignants ne s'appuient pas nécessairement sur les avantages pédagogiques du constructivisme, ni spécifiquement sur le développement et la disponibilité technologique quand ils élaborent des pratiques technico-éducatives. L'examen des travaux de mille futurs enseignants du secondaire, depuis 1995, obligés d'intégrer les technologies à leur pratique, démontre qu'après avoir acquis une compétence rudimentaire avec les outils informatiques, les développements pédagogiques qu'ils proposent reprennent des modèles ou genres inspirés par une sorte d'intelligence collective (ou connectée) qui évolue très rapidement et qui est sans cesse en construction, comme le caractère inachevé des œuvres en réseau le suggère.

Introduction

Les réseaux informatiques ont récemment fait leur apparition en éducation comme un phénomène de mode et d'innovation que les chercheurs n'avaient pas nécessairement sollicité. Le vent technologique a soufflé si fort que les technologies de l'information et des réseaux ont tôt fait de susciter des pratiques éducatives insoupçonnées et spontanées, notamment dans le milieu des écoles traditionnelles où le livre imprimé et le papier avaient jusqu'à maintenant servi de médias privilégiés avec la parole du maître. Si l'on ajoute que ces pratiques technico-éducatives contribuent à la construction d'une intelligence collective, on creuse encore davantage l'écart entre les préoccupations des divers partenaires du monde de l'éducation. Dans cet article, il ne s'agit pas de tenter de réconcilier les uns et les autres mais d'essayer de créer des

¹ Professeur, Faculté des sciences de l'éducation, Université Laval, Québec.

liens pertinents entre les discours optimistes des technophiles et les pratiques qu'ils génèrent, d'une part, et les discours bien établis qui ignorent, à toutes fins utiles, l'importance de l'apport des technologies en éducation, d'autre part. Les trois parties de l'article s'articulent autour des trois éléments du titre. Si la première et la troisième partie s'inscrivent dans une démarche de recherche, la deuxième partie relève cependant des pratiques rencontrées par l'auteur.

Le *bug* après l'an 2000

Après la légende urbaine du *bug* de l'an 2000, on continue à sentir l'ambivalence de la portée de la technologie de l'information en contexte éducatif. Cette nouvelle légende nous interpelle de trois manières. Si les outils informatisés se présentent comme des aides dont on ne peut plus se passer, ils sont aussi considérés comme des obstacles ou des nuisances qu'il faut contourner. Que l'on soit porté à considérer la technologie comme une nuisance ou comme une assistance, il reste que la plupart de ceux qui réagissent au phénomène s'entendent pour en parler en terme de puissance. Ces trois qualificatifs de nuisance, d'assistance et de puissance peuvent donc contribuer à interpréter les réseaux et leurs applications pédagogiques et constructives.

Les réseaux informatiques

La perception du réseau technologique

Ce n'est pas la description technique du réseau comme tel qui nous intéresse mais plutôt la manière dont il est perçu, notamment par les enseignants. Dans une recherche récente (Murphy, 2000), on a relevé les croyances des enseignants relatives au réseau. De là, on a pu synthétiser ces croyances en quatre catégories qui conduisent à des visions différentes. Pour certains éducateurs, la technologie en général répond à une forme de déterminisme, presque à une forme d'obstacle qui arrive sur le parcours de la vie et sur lequel nous n'avons pas de pouvoir. Ils semblent dire qu'on peut éviter le pire en apprivoisant la technologie, en l'utilisant de manière réfléchie et prudente mais il reste que pour eux, elle s'impose comme une fatalité.

Pour d'autres, il s'agit d'un phénomène de techno-messianisme. Il y a une technique pour tout. Il y en a donc pour l'information, la communication, l'écriture, la mémoire, l'interaction, la simulation, la virtualité. Ces optimistes croient réellement que ces moyens techniques vont faciliter l'apprentissage et rendre l'alphabétisation accessible au plus grand nombre. Alors, pour eux, non seulement la technologie est bienfaitrice mais elle est même recherchée. Si un auteur ne connaît pas bien une langue, il pourra recourir à une solution technologique pour améliorer ses productions, voire faire appel à un traducteur automatique. Dans ce contexte, chacun a recours à un certain nombre de technologies ou de béquilles plus ou moins salvatrices.



Pour d'autres encore, selon une formule populaire, on n'arrête pas le progrès. Ces gens sont dépassés devant la prolifération technologique et les réseaux mais ils ne s'y opposent pas. Si l'on n'arrête pas le progrès, il faut le rattraper pour vivre et apprendre à la mode de son temps. Contrairement aux précédents, la technologie n'est pas recherchée par ceux qui ont cette vision, elle arrive et s'impose. Ils peuvent la refuser mais ne peuvent pas l'ignorer. Ceux qui adhèrent à cette vision doivent travailler et rester vigilants pour demeurer maîtres de la technologie. Ils sont séduits par la technologie et doivent y consentir des efforts et des ressources.

Quelques-uns, trop peu nombreux, considèrent le réseau comme une solution technique, sociologique, économique, éducative mais dont le problème auquel il répond est encore mal défini. L'invention précéderait le besoin. Dans cette optique, les chercheurs ont leur place. Ils n'ont que quelques années pour réagir car si le phénomène des incunables qui est arrivé aux livres se répète, il faudra une génération humaine environ pour que les paramètres de l'enseignement et de l'apprentissage en réseau se précisent. En même temps que les chercheurs vont approfondir des stratégies et des approches réfléchies, l'usage spontané des technologies va servir à spécifier naturellement les besoins comblés par les réseaux d'apprentissage.

Le développement du réseau technologique

Inutile de rappeler que la recherche en milieu universitaire a mené à l'invention du réseau dans ses dimensions électroniques et communicatives. Par après, l'échange de fichiers et de messages entre les chercheurs a fait croire que l'on avait là des outils potentiellement intéressants au plan académique d'abord et public ensuite. L'attrait de la technologie a pris les traits de la séduction pour se proposer comme un besoin à satisfaire. La technologie insolite et novatrice s'est faite utile. Les intervenants économiques en ont fait la mise en marché à l'échelle des institutions. L'évolution de ces technologies a alors permis de miniaturiser les appareils en les rendant accessibles directement aux personnes. Les résultats ont été fulgurants : tout devient information, toute l'information circule et toutes les personnes, du moins des pays privilégiés, ont accès aux réseaux. Les institutions comme les personnes, le monde industriel comme le monde académique, tous vivent désormais à l'ère du développement exponentiel des réseaux et des autres technologies. L'offre technologique est telle que nous vivons dans un marché d'utilisateurs, ce qui comprend un marché d'éducateurs. Le télé-apprentissage, grâce au réseau, prend de l'ampleur.

La vie du réseau technologique

L'infrastructure des réseaux, la présence des postes dans les institutions, les écoles et les résidences, tout cela fait en sorte que le réseau est désormais en état d'auto-construction. Chacun travaille avec les réseaux comme s'il s'agissait d'outils inertes mais l'ensemble se comporte comme s'il s'agissait d'un phénomène vivant. Le réseau croît, tous peuvent y contribuer mais le *momentum* est si fort qu'on sort du



paradigme de l'offre et de la demande de services technologiques pour entrer dans le paradigme de la vie ou de la construction du réseau.

La disponibilité du réseau technologique

L'offre de services augmente. Le gouvernement agit, par exemple au Québec, comme une providence technologique. Les écoles sont presque toutes branchées au réseau, les familles y ont accès par le réseau des bibliothèques et on offre maintenant des subventions directement aux familles qui ont des enfants d'âge scolaire. Au plan économique, la pression va dans le même sens. Les banques font pression pour que l'usage de leurs guichets technologiques augmente. Même l'accès à l'emploi passe par la consultation d'offres informatisées. Le commerce électronique stagne un peu mais les offres de formation par télématique s'accroissent aussi. La vague de technologisation socio-économique est amorcée et la vague académique ne peut que suivre.

Du côté personnel, l'augmentation de l'offre de services facilite l'usage. Chez les étudiants, on constate une amélioration considérable de leur compétence à se servir d'outils informatisés. Les usages d'Internet se popularisent au point qu'il est presque temps de proposer des devoirs à domicile sur le réseau. Les manuels scolaires et les cahiers d'exercice pourraient donc prendre des formes électroniques. Après la disponibilité des ressources et l'accueil favorable du milieu, il reste à reconstruire des environnements d'apprentissage qui passent par ces nouveaux médias.

Les divers sens du réseau

Au sens premier, le réseau désigne le branchement de tous les postes et serveurs mais cette disposition électronique et logicielle est loin d'épuiser les sens du mot réseau. Ce réseau est à base informationnelle, ce qui signifie que toute information peut être numérisée, peu importe que ce soit un texte, une image, un son, une séquence, une animation, un film, etc. Ces bits transitent mais demeurent aussi en réseau. Le réseau est une résidence partagée, une mémoire qui a pris divers noms selon les auteurs. Pour Gibson, c'est le *cyberespace*; pour Nelson, qui a forgé le terme *hypertexte*, c'est un *docuvers*; pour Rheingold, c'est un *espace virtuel*. Le réseau est encore un lieu de transition, de communication. Sur le réseau, la personnalité d'un intervenant peut être donnée comme un pseudonyme, un avatar aux caractéristiques inventées. Lorsque plusieurs personnes interviennent, on a une communauté virtuelle en réseau. En fait, on peut appartenir à plusieurs communautés selon le moment et l'usage que l'on fait des réseaux. Les téléprésences, les téléconférences sont des aspects de cette communication interindividuelle et communautaire. Le réseau est un moyen de transit pour tout ce qui se transforme en bits. On entre et on sort du réseau, on y fait de multiples activités: du commerce, du courrier, des cours à distance, etc.



Les réticences face au réseau

Dans tous les sens, le réseau permet d'innover mais même les défenseurs des réseaux ont parfois de la difficulté à entrer et à sortir des réseaux. Sur les réseaux, la personnalité d'un individu est colorée par son genre d'intervention. L'image qui s'en dégage ne correspond pas toujours à la réalité du personnage. Le réseau peut vanter, amplifier des traits, camoufler des tares. La personne-étalon demeure dans le monde physique, en chair et en os, où les paramètres vitaux sont différents de ceux rencontrés en réseau. Les réseaux sont arrivés bien vite et les humains ont disposé de bien peu de temps pour s'y adapter. Il vaudrait mieux dire que cette adaptation reste à faire. Pour le moment, on attribue encore des qualificatifs et des valeurs du monde de première réalité au monde plus ou moins virtuel des réseaux. Les comportements humains restent inchangés et c'est pourquoi on ose ajouter des technologies supplémentaires pour rester dans les paramètres de la vie en chair et en os. Contre la vie paisible en réseau, certains injectent des virus; contre la contrefaçon, on propose l'encryptage des données; contre la violence et la pornographie, on propose des gendarmes technologiques et pour préserver les droits d'auteur, invention du temps de l'ère des marchandises, on n'a encore rien trouvé. Cependant, pour préserver l'univers soumis aux jeunes, on utilise des astuces technologiques, des Intranet, des filtres, des supervisions d'enseignants. Les solutions n'existent pas pour préserver tous les paramètres du monde réel mais force est de constater qu'il faudra bien vivre avec des risques, et les technologies en réseau vont se développer avec des profits, des pertes et des changements.

Le lieu du réseau

On connaît bien la question classique: lors d'un appel téléphonique, où la conversation se passe-t-elle? Et dans une version actualisée, où se passe-t-elle si les téléphones sont portables? Un espace ou une bulle entoure les technologies de l'information et de la communication. Cet espace varie selon le média. Pour lire, il faut un minimum de bruit de fond et peu d'espace. Pour téléphoner, il faut un environnement convenable. Le téléphone cellulaire isole la personne et la rend étrangère à son environnement. Cet environnement technologique demeure encore mal défini. A domicile, où doit-on placer l'ordinateur? Ce n'est pas un divertissement pour tout le monde comme le téléviseur et aucune pièce ne convient parfaitement, sinon le studio. Au bureau, la situation est un peu plus facile puisque tout l'environnement rappelle le traitement et la conservation de l'information. Mais alors, pourquoi le visiteur est-il attiré par l'écran de l'ordinateur personnel? Serait-ce une impolitesse encore mal comprise? On arrive enfin au nœud de cette interrogation sur le lieu du travail en réseau, la classe. Une classe organisée selon le schéma du professeur qui parle et des élèves qui travaillent et écoutent peut-elle supporter un environnement réseau tout en gardant le nom de classe? Si l'enseignant essaie de parler alors que chacun a devant soi un écran, c'est peine perdue sauf s'il s'agit d'enseigner le fonctionnement des

logiciels. Mais c'est d'apprentissage général dont il s'agit. Il faut alors que la technologie soit transparente, conviviale et bien intégrée. Une classe informatisée doit savoir placer les appareils, soit, mais elle doit aussi laisser place à un environnement qui permet la communication avec un monde plus ou moins virtuel. Enfin, dans ce contexte, que devient l'enseignant ? Il propose, cautionne, accompagne un apprentissage mais il demeure du même côté de l'information que l'élève, si l'on peut dire. Il n'est pas surprenant alors que les futurs enseignants préfèrent que les élèves consultent d'abord leur propre site pédagogique ; ils se sentent ainsi davantage partenaires de l'apprentissage proposé mais il faudrait faire une recherche en ce sens.

Les réflexions sur ces technologies

On s'aperçoit que la nouveauté des réseaux n'est pas que technologique. L'adaptation humaine est considérable, notamment pour l'éducation où la nouvelle alphabétisation n'épargne personne. Il faut craindre autant l'enthousiasme que le pessimisme comme on l'a vu au début de ce texte en évoquant les croyances des enseignants à leur égard. Plusieurs technophobes et technophiles ont précisé leurs vues sur diverses facettes des technologies en général et des réseaux en particulier (Rhéaume, 1999). En bref, les technophiles sont fascinés par la technologie qui va transformer la pédagogie. Ils pensent à un futur de changement et d'amélioration. Ils soutiennent que la technologie est raisonnable, attirante, motivante, ouverte au partage. Pour leur part, les technophobes sont terrifiés par les pertes d'usages rodés et incertains des nouvelles approches. L'investissement personnel, leur incompetence sont plus fortes que les promesses non réalisées. C'est donc dans ce panorama de réseaux aux sens multiples, des croyances positives et négatives que les enseignants proposent et disposent de pratiques éducatives partiellement ou entièrement portées par les réseaux.

Les pratiques éducatives

Les futurs enseignants et les réseaux

Lorsqu'on demande aux futurs enseignants de se placer dans une échelle d'attitude et de comportement face aux technologies, soit les talentueux, les optimistes, les besogneux et les réfractaires (Rhéaume, 1997), on note que les réfractaires sont peu nombreux et ont tendance à diminuer en nombre au fil des années. A l'autre extrême, les talentueux n'ont pas augmenté au cours des cinq dernières années. La masse des étudiants se partage donc comme toujours entre les optimistes et les besogneux. S'il y a un changement de ce côté, ce sont les besogneux qui ont tendance à augmenter légèrement. Cette question posée aux étudiants calque les résultats de la recherche sur les croyances en ce domaine menée auprès des enseignants en exercice. Un très grand nombre d'étudiants disent qu'ils veulent faire comme tout le monde, que le réseau va apporter des solutions et qu'ils doivent se préparer pour bien paraître face aux élèves qui sont souvent plus habiles que les enseignants avec la technologie. Si l'on évalue



les compétences et les habiletés des futurs enseignants, on remarque une amélioration sensible du côté de l'usage des outils informatiques de base et du réseau. Le courrier électronique est connu de tous et plusieurs disposent aussi d'un site comme portfolio. Cependant, du côté de l'évolution pédagogique, les progrès sont beaucoup plus lents. L'espoir réside dans les emprunts, voire dans le plagiat. Les futurs enseignants ont maintenant appris à emprunter des adresses d'activités pédagogiques pertinentes et à partager entre eux des solutions pédagogiques et pratiques pour leurs stages. L'enthousiasme des bons emprunts doit cependant être pondéré. Lorsqu'on demande aux futurs enseignants d'interpréter la portée de ces nouvelles approches où les réseaux sont impliqués, ils disent souvent que cela va servir à varier les formules pédagogiques, que les jeunes vont s'amuser, que cela va sauver du temps et que ces ressources devraient s'utiliser hors des heures de classe parce que leurs contenus ne conviennent pas directement aux programmes officiels. En somme, ils veulent que leurs trouvailles soient considérées comme étant créées par eux mais en même temps ils ne veulent pas désobéir aux programmes d'études qui sont si rassurants pour eux et leurs supérieurs.

Les futurs enseignants et la construction d'un site pédagogique

Comme activité d'intégration et d'innovation, on demande aux futurs enseignants d'élaborer un site d'activités pédagogiques ressource aux théories d'apprentissage, aux modèles pédagogiques et aux programmes d'études. Or, ils suivent assez mal les consignes. Ils composent volontiers une fameuse page Web avec des questionnaires traditionnels et des liens, fort heureusement, à d'autres sites pédagogiques. La créativité reste minimale même si graphiquement, on se trouve parfois face à de jolies présentations. L'animation, les couleurs, les images seraient plus importantes que les recherches, ce qui en soi devrait aussi faire l'objet de recherches mais les valeurs du multimédia et de l'audiovisuel ont été négligées depuis deux décennies (Rhéaume et Laferrière, 2000).

L'espoir de renouveau réside dans la communauté de moyens d'apprentissage que le réseau permet d'élaborer. La découverte de sites pertinents aux divers programmes, les textes d'auteurs, les activités pédagogiques, tout cela concourt à l'innovation pédagogique. Faute de création personnelle, les futurs enseignants savent à tout le moins reconnaître les bonnes applications qui se proposent comme des applications toutes faites mais qui se distinguent comme des environnements d'apprentissage constructivistes souvent ressourceés aux recherches pertinentes en éducation.

Interprétation de la rencontre entre les futurs enseignants et les réseaux

Le schéma de la classe traditionnelle est bien ancré. Elle est fermée, hiérarchique et en mode transmissif. On y sent le poids et l'autorité du programme et de la matière à enseigner. Par contre, le réseau est libre des programmes, ouvert à tous et toujours un peu informel. On doit recadrer le tout pour ne pas subir trop de pertes face aux valeurs traditionnelles de la classe.

Le futur enseignant est de son temps. Il aime utiliser la technologie et ses compétences en ce sens augmentent. Le réseau aussi s'agrandit, mais le nouveau mythe c'est de croire que tout est écrit sur le réseau. Les futurs enseignants aiment bien le préfabriqué ou le « fast food » pédagogique. Son temps de développement se résume souvent au temps de réappropriation avant le temps de consommation par l'élève. En ce sens, le réseau est éphémère et jetable selon les paramètres du « juste à temps ».

Le futur enseignant sent bien que le réseau est porteur de pouvoir et que le primat est technologique. On accepte bien les outils informatisés qui véhiculent en même temps des valeurs pédagogiques éprouvées mais on ne s'intéresse pas à la recherche, sauf si elle aussi passe par le créneau de la diffusion en réseau et de l'assimilation rapide. Le réseau TACT sur le téléapprentissage est significatif en ce sens (www.tact.fse.ulaval.ca).

Le futur enseignant réapproprie facilement ses trouvailles en réseau. Et si le trésor appartient au découvreur, il reste donc au chercheur à déposer des trésors sur le réseau. Le jeu de la redécouverte est remarquable car le futur enseignant est au moins un bon éditeur.

La construction d'une intelligence collective

Les concepts de base

Le réseau serait déjà en autoconstruction parce que les intervenants de partout y font transiter ou conserver de l'information à un rythme exponentiel. Sur ce réseau, tout message, média ou personne subit une transformation informationnelle grâce à l'unité de base appelée bit. L'information devient alors indépendante de son support, elle est subtile, interchangeable mais cette unité est tellement petite ou atomique qu'il faut concevoir des unités plus sensibles et manipulables. On pense au bloc d'information (Horn, 1989) qui désigne un paragraphe, une séquence, un message quelconque, soit dans une base spatiale (comme une page Web) ou temporelle (comme une séquence sonore exprimée dans le format MIDI). Or ces bits et ces blocs transitent, s'échangent, s'élaborent dans de nouveaux espaces informatisés appelés cyberspace (Gibson), espace virtuel ou docuvers (Nelson) et même métavers (Stephenson) selon le terme inventé par chaque auteur. Tout cela, c'est le réseau.

La personne en réseau

La personne humaine est encore identifiable sur le réseau par son adresse de courrier électronique (ou « courriel » selon l'appellation québécoise) mais le plus souvent elle se confond ou se transforme en être informationnel, virtuel, immortel. Elle devient un espace d'information, un bloc qui réside, vit et transite sur le réseau. La personne est déconstruite et son identité est reconstruite avec des bits. On appelle précisément avatar cette présence humaine reconstruite souvent utilisée dans des jeux ou des agoras de communication. Sur le réseau, la reconstruction prend la forme désirée. Les



caractéristiques de l'être en chair et en os ne valent plus: le genre, les activités, les compétences sont virtuelles comme le reste et chacun peut vivre avec diverses identités reconstruites à sa guise ou au gré des recollages de paramètres en réseau. A la personnalité reconstruite, on peut aussi ajouter la personnalité déconstruite. Le réseau engendre la déhiérarchisation, le partage, l'échange. C'est aussi un mythe moderne que de croire que, grâce au réseau, on peut échanger avec les chercheurs, les artistes, les vedettes. Tous les élèves du primaire ne pourront pas échanger avec un prix Nobel. La singularité d'une personne crée de l'achalandage en réseau mais banalise en même temps l'échange. Déjà des étudiants demandent à d'autres professeurs de rédiger leurs travaux et d'effectuer des recherches à leur place et parfois avec date d'échéance. Or ils ne cogneraient jamais à la porte de ces professeurs et leur demanderaient encore moins de faire leur thèse, si les paramètres de la vie ordinaire subsistaient. Mais sur le réseau, tout est permis, car la personne, si importante se croit-elle, n'est qu'un bloc en bits et en pixels.

Le sens du transit

On connaît bien les paramètres du monde réel accessibles par des objets de surface tandis que le réseau utilise presque toujours des contacts par interface où les paramètres de la virtualité, de l'éphémérité, de l'interactivité et de la simulation prévalent. Dans ce nouveau monde artificiel, la méprise de l'imitation et de la surabondance de signaux crée de la désorientation, un problème dû au trop grand rafraîchissement des stimuli de l'environnement. Dans le même sens, le transit en réseau engendre aussi la surcharge cognitive, cet effet de surabondance qui dépasse les capacités ordinaires de traitement par la mémoire à court terme de l'individu, soit parce que l'information est trop abondante et non sélectionnée ou soit parce que l'information est désorganisée du point de vue du récepteur; ce que l'on appelait autrefois la structure du texte n'existe plus sous la même forme sur le réseau où les blocs d'informations sont reliés par des liens associatifs ou référentiels multiples mais ténus. Comme toujours, à ce problème dû à la technologie, on répond par davantage de technologie comme des agents intelligents, des Intranets, des « *knowbots* », etc.

Les outils et les matériaux de la construction

Le passage en réseau désoriente et surcharge les personnes les moins sûres de leur environnement mais en même temps, les blocs d'information démédiatisés permettent des élaborations et des constructions impensables dans le monde de surface des objets de première réalité. Les outils et les matériaux sont les mêmes pour tous, soit des logiciels, des serveurs et de l'interconnexion mais les œuvres qui s'en dégagent sont sans commune mesure avec les moyens matériels qui ont servi. Une analogie s'impose. La peinture d'un grand maître est sans commune mesure avec la peinture et les pinceaux qui ont présidé à son élaboration. La communauté vivante des réseaux procède d'une analogie semblable. Des innovations sont proposées, des théories sont énoncées et voilà que le paradigme itératif de la construction s'enclenche. On imite, on emprunte, on réinvente et la boucle continue sans planification extrême. Le réseau

se développe non pas de manière systématique mais à la mode d'un bricolage, c'est-à-dire que les éléments qu'on y retrouve sont sans cesse réagencés pour redevenir de nouveaux sites. Donc dans cette boucle, on imite, on bricole, on innove par l'ajout de théorie et de recherche, etc. puis on imite à nouveau.

La construction est collective

L'esprit du réseau est analogue à l'esprit d'une ruche (Jordan, 1999). Tout bouge, tout est miel et l'ensemble croît. En réseau, le savoir, les signes, les personnes partagent sans se rencontrer et c'est de là que vient son nouveau pouvoir. Une nouvelle dimension culturelle conditionne l'interaction entre les individus. Les réseaux amplifient la dimension collective de l'information par exposition, mouvement, traitement. La valeur sociale tient au fait que tous croient à sa fascination, à son pouvoir et à sa capacité d'échange. C'est peut-être ce que la société a saisi en attribuant présentement une grande valeur aux entreprises éducatives ou commerciales qui transitent par les réseaux. Le paradoxe, c'est que le partage des éléments en réseau est déjà bénéfique, comme l'ont compris les futurs enseignants mais le réseau est aussi capable de supporter les créativité et, en ce sens, tous les espoirs du progrès humain sont permis.

Les signes d'une intelligence collective

De Kerckhove (1997) se demande s'il s'agit de la construction d'une intelligence collective ou connectée. Tout est vrai, c'est une question de perspective. La classe est branchée par les autorités au réseau et les individus sont invités à se brancher. Dans les cours à distance ou dans les modules de téléapprentissage, on ressent encore le sentiment d'être connecté à des dispensateurs de savoir. Par contre, on passe rapidement à un autre état du réseau. Lorsque les personnes questionnent, répondent, partagent, aident, un réseau de coopération humaine se crée et en ce sens les projets qui ont le savoir au centre de leur préoccupation font en sorte qu'on parle plus facilement d'une intelligence collective. Le réseau, capable de supporter les pires calamités, est aussi porteur des meilleures valeurs de savoir, de support mutuel, de progrès sans les obstacles traditionnels bien souvent. On peut même envisager un moment où le réseau se fera plus disponible que le savoir des universités parce que la présence en chair et en os ne sera plus requise pour une bonne part des activités.

L'offre de construction pédagogique

Le réseau existe, les applications pédagogiques suivent, c'est le canevas de l'article mais on se demande quel genre de construction pédagogique doit être proposé en guise de cours. Les solutions sont déjà nombreuses. On peut offrir des cours dans un réseau ouvert que tous les internautes peuvent suivre. Cette offre générale diminue cependant le sens de l'appartenance. L'apprenant doit rester connecté et s'informer régulièrement pour rester dans la ligne souhaitée car le schéma évaluatif persiste chez les étudiants. On peut encore avoir recours à un réseau privé ou Intranet. L'étudiant a davantage l'impression d'appartenir à un groupe « sélect », ce qui le motive en appor-



tant à l'activité pédagogique plusieurs paramètres de l'enseignement traditionnel. On peut encore retrouver des situations pédagogiques partiellement en réseau seulement. Alors, la classe traditionnelle se trouve dynamisée par les projets, les échanges entre les personnes, les autres groupes, etc. On retrouve enfin des coquilles logicielles qui permettent d'élaborer des cours. Ces approches préfabriquées ont l'inconvénient de toutes se ressembler mais elles offrent l'avantage de prévoir tous les paramètres utiles d'exposition, d'échange, d'évaluation, de références (univirtuelle, *Knowledge Forum*, WebCT, etc.). Il s'agit ici de classe virtuelle qui désoriente le moins possible l'étudiant isolé lors de son apprentissage.

Interprétation de la construction d'une intelligence collective

Le réseau technique vit de contenu et de connaissance. Il permet de partager le savoir, ce qui laisse entendre que le réseau a une valeur sociale et qu'il se comporte comme une puissance, une possession, un contrôle qui affecte l'individu et la société. Mais l'éducation s'adresse plutôt à la personne qui tente de se valoriser par l'acquisition de savoir et de compétences qui lui sont propres. On peut se demander si l'activité en réseau peut satisfaire toujours les attentes de l'individu-apprenant. Est-ce que le réseau qui se construit par le mouvement, la représentation, le traitement et la réappropriation de la connaissance entre partenaires dispersés convient bien pour rassurer l'étudiant de tout âge? En d'autres mots, cette puissance technologique exempte-elle de la présence personnelle?

Le réseau fascine par la technologie et les contenus. La communication, l'information, le divertissement, l'éducation, le travail, l'échange et même le méfait peuvent bénéficier de ces nouveaux moyens. Pour les plus doués capables d'apprivoiser les technologies, le micro-réseau domestique, personnel ou professionnel s'impose. On l'exige des futurs enseignants, d'ailleurs. Avec la fascination, on retrouve souvent la peur et la crainte. Serions-nous en train de construire aussi une société totalitaire qui surveille l'individu et s'ingère dans son domaine propre, dans ce qu'il a de plus personnel. Et puisque cet exposé est donné en Suisse, au pays de l'horlogerie, on pourrait se demander ce qui nous attend comme gérance des hommes après l'horloge et les cloches? Est-ce que le GPS, les cartes personnelles et maintenant le site personnel vont vraiment respecter la personne, si savante soit-elle?



Références

De Kerckhove, D., (1997). *Connected Intelligence*, Toronto, Somerville HousePublishing.

Horn, R., (1989). *Mapping Hypertext*, Lexington, The Lexington Institute.

Jordan, T., (1999). *Cyberpower*, London, Routedledge.

Murphy, E., (2000). *Teachers' Beliefs about Teaching and Learning French as a Second Language in Online Learning Environments*, Thèse doctorale non publiée, Québec, Université Laval.

Rhéaume, J., (1997). *La courbe d'apprentissage*, Québec, Université Laval.
<http://www.fse.ulaval.ca/fac/ten/cours/html/prebes.html>.

Rhéaume, J., (1999). *Apprivoiser la technologie éducative*, Québec, Université Laval.
<http://www.fse.ulaval.ca/fac/ten/tv>.

Rhéaume, J. et Laferrière, T., (2000). *Analyse sémiologique d'activités pédagogiques sur Internet, in Multimédia : les mutations du texte*, T. Lancien (Ed.), *Cahiers du français contemporain*, 6, pp. 175-196, Fontenay St-Cloud, ENS éditions.



Qui donc n'est pas constructiviste ?

Jean-Pierre Astolfi¹

Résumé

La généralisation de la référence constructiviste en éducation risque d'entraîner des emplois « didactiquement corrects », d'autant qu'elle concerne les discours (ceux de la littérature pédagogique comme de la formation des maîtres) bien davantage que les pratiques. Une telle situation n'est pas saine.

Les amalgames : *d'un point de vue théorique, les référents du constructivisme sont divers, mais pas nécessairement convergents. Piaget, Bachelard et Vygotsky sont ainsi trois figures tutélaires souvent invoquées, mais leurs discours et leurs cadres problématiques sont loin de s'emboîter harmonieusement au service des didactiques. La question est alors de savoir comment les convoquer sans confusion, au service de nos objectifs propres.*

Les contrastes : *parler de constructivisme dans un tel contexte oblige à examiner à quoi celui-ci s'oppose. Il se démarque tantôt du béhaviorisme (registre psychologique), tantôt du positivisme (registre épistémologique), tantôt du dogmatisme (registre pédagogique). Or ces versions ne se recoupent que partiellement, et chacune donne au constructivisme des couleurs différenciées.*

Les précautions : *sur fond de méthodes actives et d'éducation nouvelle, le constructivisme conduit à des formulations ambiguës et à des évitements précautionneux. On parle de mettre l'élève (sinon l'enfant) « au centre » du système éducatif, on dit volontiers qu'il doit « découvrir par lui-même » les notions, on évoque l'idée d'une « approche » des contenus enseignés, on bannit d'ailleurs souvent le mot « enseignement » lui-même comme s'il était signe de transmission dogmatique.*

¹ Professeur de sciences de l'éducation, Université de Rouen, France.

Introduction

Le terme *constructivisme* est très polysémique. Il en existe même une variante russe en histoire de l'art (du côté du *suprématisme* de Malévitch ou Lissitzky) qui semble avoir inspiré le graphisme du logo de ce colloque. En éducation et en formation, la référence au constructivisme est aujourd'hui générale et survalorisée, quasi obligée. La situation était différente voilà encore une quinzaine d'années, où le constructivisme était porté par des minorités actives, comme les mouvements pédagogiques ou les didactiques naissantes. C'est maintenant devenu la langue commune de nos systèmes éducatifs et des textes qu'ils produisent, avec notamment cette formule sur laquelle je reviendrai : *Placer l'élève au centre du système, au centre de ses apprentissages*. C'est le discours des directeurs, des formateurs, des inspecteurs, des chercheurs, d'autant plus vigoureux, dirai-je un peu perfidement, que celui qui le tient n'a pas à l'appliquer au quotidien, mais occupe une position lui permettant de dire ce qu'il conviendrait de faire... Seuls quelques intellectuels médiatiques français paraissent échapper au charme des idées constructivistes dont ils font leur bête noire, même s'ils préfèrent l'attaquer à l'abri du mythe de l'égalité républicaine. Je fais entièrement miens ici les propos de Bernard Charlot quand il écrit que «le discours sur la Raison que quelques intellectuels déversent dans les médias présente la particularité de ne pas répondre à la question de l'appropriation des savoirs, et même de refuser obstinément qu'elle soit posée(...)». Ce combat de la Raison contre la Pédagogie n'est «qu'un conservatisme social et pédagogique, couvert pudiquement du manteau de Condorcet (...)». Cette «défense des privilèges au nom de l'universel, c'est le ressort profond de toute idéologie, d'autant plus mystificatrice ici qu'elle se présente comme porteuse des droits de la Raison». Pauvre Condorcet !

Le problème actuel du constructivisme en éducation est donc qu'il risque d'apparaître comme étant de l'ordre du «didactiquement correct», d'autant qu'il concerne souvent davantage les discours que les pratiques. Il n'est pas sain que la référence se fasse ainsi révérence, ce qui nous obligera à clarifier des distinctions sur différents plans, pour éviter de tout dissoudre dans un discours dominant sans caractère opératoire.

Dans une première partie, je tenterai de défaire les amalgames fréquents entre les apports de Piaget, Bachelard et Vygotsky, tous trois constructivistes mais dont les positions sont loin de coïncider. Je caractériserai ensuite par contraste trois versions du constructivisme, que je qualifierai de psychologique, épistémologique et pédagogique. Pour terminer, je commenterai quelques expressions issues du constructivisme et passées dans la langue pédagogique en soulignant leurs ambiguïtés.

Le constructivisme sans amalgames

D'un point de vue théorique, les référents du constructivisme sont divers mais pas nécessairement convergents. Jean Piaget, Gaston Bachelard et Lev Vygotsky sont



ainsi trois figures tutélaires souvent invoquées, mais leurs discours et leurs cadres problématiques sont loin de s'emboîter harmonieusement au service des didactiques. La question est alors de savoir comment les convoquer sans confusion, en fonction de nos objectifs propres.

Piaget face à Bachelard

Piaget n'est pas seulement un psychologue, et il a revendiqué lui-même pour son travail le statut, certes controversé, d'épistémologie génétique. C'est une *épistémologie logique et structurale*, qui cherche à mettre à jour les opérations logico-mathématiques impliquées par l'activité ou que celle-ci requiert, et à dégager des situations les plus diverses des invariants opératoires dans les conduites cognitives. Tel n'est pas le projet de Bachelard qui, *a contrario*, considère la connaissance générale comme le premier des obstacles à surmonter et appelle à une *épistémologie critique et régionale*, examinant dans chacun des champs de la connaissance, les problèmes théoriques spécifiques qu'il a fallu surmonter et dont témoignent la lenteur et les détours de l'histoire des découvertes scientifiques. Le premier s'intéresse donc à la *cognition*, conçue comme un système général de schèmes, lequel s'instancie moyennant des décalages, dans chacun des problèmes à résoudre : c'est une théorie qu'on peut dire descendante, de type « *top down* ». Le second examine, plutôt que la cognition en général, la *conceptualisation* spécifique à chaque domaine, même s'il en tire une liste plus générale d'obstacles pour accéder à la pensée scientifique : c'est une théorie montante, de type « *bottom up* ».

PIAGET	BACHELARD
Opérations logiques impliquées ou requises par l'activité <i>COGNITION</i>	Concepts scientifiques conquis contre le sens commun <i>CONCEPTUALISATION</i>

Deux épistémologies

Piaget face à Vygotsky

Pour Piaget, les interactions avec le milieu sont décisives car ce sont elles qui transforment la nature des échanges entre sujets, passant d'un « adualisme » initial à la décentration de la pensée formelle. Pour lui, les apprentissages sont alors les « fruits » d'un développement harmonieux, rendus possibles par la maturation progressive des structures cognitives. Pour Vygotsky au contraire, ce sont les interactions sociales entre sujets qui sont d'emblée décisives, le mouvement réel de la pensée allant de l'« inter-psychique » vers l'« intra-psychique ». La polémique théorique avec Piaget porta précisément sur le statut second et dérivé que celui-ci accordait au social quand lui considérait que c'est là le moteur des progrès de la pensée. L'apprentissage représente alors plutôt les « fleurs », ou même les « bourgeons » du développement, plutôt



que ses fruits. On peut donc parler d'une théorie centrifuge (ou « *inside out* »), pour le premier, le mouvement essentiel allant du sujet à son environnement, et d'une théorie centripète (ou « *outside in* »), pour le second, qui accorde une place essentielle au processus d'intériorisation.

PIAGET	VYGOTSKY
Apprentissages déterminés par l'état de maturation des structures cognitives <i>EXTERNALISATION</i>	Développement stimulé par les apprentissages intentionnels <i>INTERNALISATION</i>

Deux psychologies

Bachelard face à Vygotsky

Bachelard et Vygotsky, moins souvent comparés, sont porteurs de deux projets culturels, de deux conceptions de l'«homme nouveau» auquel chacun appelle à sa façon. Pour Bachelard, l'acculturation passe par le renoncement aux facilités du sens commun, grâce à l'ascèse intellectuelle produite par une «philosophie du non». Les obstacles nous guettent en permanence et seule une vigilance épistémologique du sujet, une posture quasi surmoïque, lui permet d'en limiter les effets et d'en parer, autant que faire se peut, le retour. Pour Vygotsky, l'acculturation est la fille de médiations portées par des institutions (dont l'école, émanation de la société), la maîtrise du langage étant l'un des vecteurs principaux de cette domestication de l'esprit.

BACHELARD	VYGOTSKY
Inhibition des propensions naturelles de l'esprit <i>ASCÈSE PERSONNELLE</i>	Stimulation de l'accès aux objets culturels dans un écart optimal <i>MÉDIATION SOCIALE</i>

Deux anthropologies

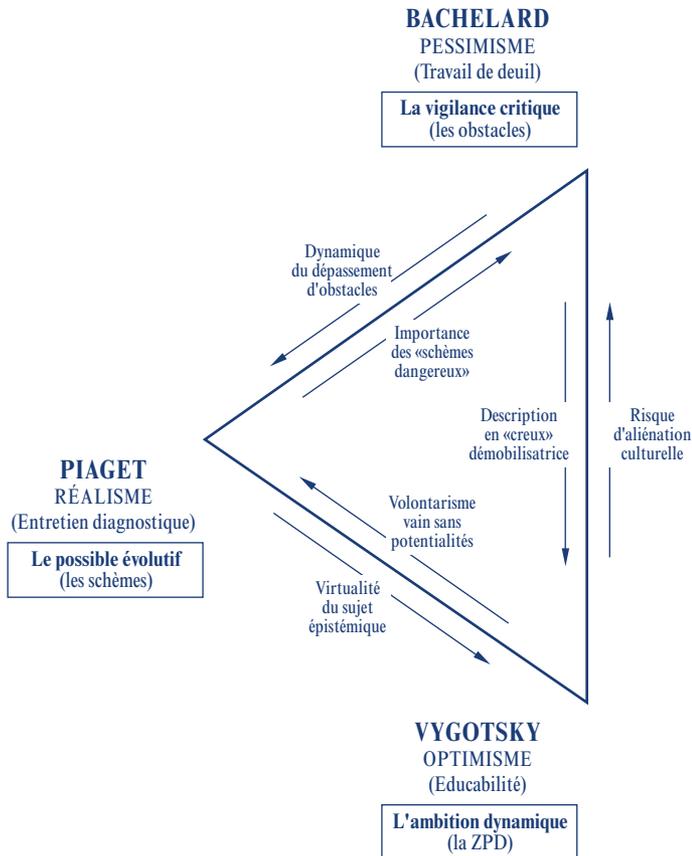
La «Trinité didactique»

Au sein de cette sorte de «Trinité», matérialisée par le schéma suivant, Piaget joue le rôle du *réaliste* (grâce au diagnostic clinique des étapes du développement qu'il décrit), là où Bachelard serait le *pessimiste* (en raison du «travail de deuil» permanent auquel il appelle) et Vygotsky l'*optimiste* (par l'ambition éducative en vue de laquelle il nous outille). Mais chacun gagne à rester placé sous le regard croisé des deux autres.



Piaget, qui explique « comment ça marche », reste ainsi sous la vigilance critique :

- de Bachelard, qui pointe le fait que le développement ne résulte pas seulement des progrès positifs de la pensée, mais nécessite également une inhibition des réponses spontanées, ce qu'Olivier Houdé appelle joliment les « schèmes dangereux »²;



²Olivier Houdé réinterprète de nombreuses expériences de Piaget comme étant des *expériences pièges* plutôt que des *expériences princeps*. Certains progrès du développement seraient plus précoces que ne le dit la théorie, mais restent un moment masqués par la prégnance d'autres réponses plus primitives (mais pourtant valides en maintes circonstances), que Houdé qualifie de «schèmes dangereux». Par exemple, si l'enfant de six mois continue à chercher la poupée sous un premier coussin alors qu'on l'a visiblement déplacée sous un second, ce n'est pas nécessairement par défaut du *schème de l'objet permanent*, mais parce qu'il sait que certains objets de son environnement existent en plusieurs exemplaires. De même, l'enfant de six ans qui estime qu'il y a davantage de bûchettes lorsqu'on les écarte devant lui peut avoir acquis la *conservation des quantités*, mais se fier à l'encombrement qui est souvent un critère suffisant. La manifestation du progrès passera par la capacité de l'enfant à devenir «inhibiteur efficace». Du coup, le développement perd sa linéarité piagétienne et Houdé le décrit comme étant «chiffonné». Ce point de vue original fournit un équivalent en psychologie du point de vue bachelardien sur la résistance des obstacles.

- de Vygotsky, qui alerte sur le caractère virtuel des processus piagétiens, concernant un sujet épistémique abstrait, processus dont la potentialité doit être actualisée par des actions intentionnelles pour chaque sujet concret. Bien des adultes n'accèdent pas à la pensée formelle, et l'on n'apprend pas en dormant !

Bachelard, qui fait comprendre «pourquoi ça résiste», est lui sous le double contrôle :

- de Vygotsky, parce que le seul accent sur les risques encourus ne décrit qu'en «creux» les apprentissages escomptés, et risque d'être démobilisateur en n'insistant que sur les difficultés, à défaut d'un projet mobilisateur et dynamisant ;
- de Piaget, parce que les obstacles ne sont pas seulement des freins mais indiquent, par leur dépassement programmable, des progrès intellectuels à réussir, lesquels peuvent fort bien s'exprimer en termes d'invariants opératoires.

Vygotsky, qui désigne «jusqu'où on peut aller», est pour sa part mis sous la surveillance conjointe :

- de Bachelard, puisque l'acculturation entreprise serait réduite à une inculcation forcée, à un procès aliénateur dont le marxisme qui l'inspirait a montré les limites, sans l'exercice d'un effort personnel et assumé de «conversion» de pensée ;
- de Piaget, dans la mesure où son volontarisme didactique serait velléitaire et vain en l'absence des potentialités cognitives de l'intelligence du sujet.

Des références à raisonner

Face à ces positionnements différentiels, il est impossible de choisir son camp, mais tout autant de céder à la tentation de l'œcuménisme ! Il nous faut donc raisonner les emprunts que nous sommes amenés à faire, en choisissant chaque fois la théorie la plus pertinente par rapport aux besoins et au projet.

La référence piagétienne l'emporte lorsqu'on cherche à déterminer dans une optique développementale, surtout chez de jeunes enfants, les possibilités cognitives d'un apprentissage donné. Domine donc ici l'idée d'*obstacles psychogénétiques* qui sont autant de témoins de l'inachèvement provisoire de la pensée abstraite et formelle.

L'appui bachelardien l'emporte par contre lorsqu'on cherche à comprendre les *obstacles épistémologiques*, c'est-à-dire les difficultés proprement conceptuelles d'un champ donné qui reviennent avec régularité. L'histoire des sciences fournit ici des éclairages utiles, si l'on évite tout «récapitulationisme» naïf, pour comprendre avec quoi se trouvent aux prises non seulement les élèves, mais tous ceux qui se «frottent» à la construction d'un concept en vue de sa maîtrise.



Les repères vygotskiens enfin sont majeurs dès lors que sont surtout en jeu la conception et la mise en œuvre de dispositifs didactiques soigneusement «calculés» pour être réalistes mais intellectuellement ambitieux, ou encore lorsqu'il s'agit d'analyser les *obstacles didactiques* créés par des modalités antérieures d'enseignement, de déterminer les «incidents critiques»³ qui résultent de décalages entre les objectifs visés et les situations théoriquement mises en place pour les servir.

Le constructivisme en contrastes

Parler de constructivisme dans un tel contexte diversifié va me conduire maintenant à examiner quels sont ses divers antonymes. Je montrerai qu'il cherche à se démarquer tantôt du béhaviorisme (registre psychologique), tantôt du positivisme (registre épistémologique), tantôt du dogmatisme (registre pédagogique). Or ces versions ne se recoupent que partiellement, et chacune donne au constructivisme des couleurs différenciées. Examinons-les successivement.

Le registre psychologique

C'est avec sa version psychologique que l'expression citée : *Placer l'élève au centre*, prend tout son sens. L'œuvre de Piaget reste ici la référence incontournable. Sa psychologie génétique examine la manière dont le sujet, au cours de son développement, dialogue avec son milieu par une suite de rééquilibrations majorantes. Elle décrit la façon dont il se construit ainsi, progressivement, des invariants opératoires organisés en schèmes, par le jeu complémentaire et alterné de l'assimilation et de l'accommodation : «Ce sont les déséquilibres qui sont le moteur de la recherche, car sans eux la connaissance demeurerait statique. (...) La source réelle du progrès est à rechercher dans la rééquilibration, non pas naturellement d'un retour à la forme antérieure d'équilibre, dont l'insuffisance est responsable du conflit auquel cette équilibration provisoire a abouti, mais d'une amélioration de cette forme précédente. Néanmoins, sans le déséquilibre, il n'y aurait pas eu de rééquilibration majorante.» (1975, p. 18).

L'antonyme du constructivisme pourrait être ici le béhaviorisme, longtemps dominant dans la psychologie mais encore utilisé comme modèle d'enseignement. On sait que pour échapper aux impasses de l'introspection du siècle dernier et prenant appui

³Le terme d'*incident critique* a été introduit par Chantal Amade-Escot en didactique de l'éducation physique pour caractériser des dispositifs d'enseignement conçus pour atteindre un objectif, mais dont la structure même obère la possibilité d'atteindre celui-ci. Par exemple, dans une séance d'initiation au volley-ball, l'enseignant cherche à ce que les élèves placent leurs pieds sous le ballon à renvoyer plutôt que le haut de leur corps, ce qu'ils font d'ordinaire. Mais l'entraînement qu'il propose est organisé de telle sorte que les élèves placés en file indienne envoient successivement le ballon tout en marchant ! Il leur est dans ces conditions quasiment impossible de réorganiser leurs appuis comme il est souhaité.



sur l'apprentissage animal, James Watson et Burrhus Skinner prenaient le parti de considérer le fonctionnement mental comme une «boîte noire» inaccessible, préférant se consacrer à l'examen des stimuli d'entrée et des réponses de sorties, afin d'établir les conditions et même les «lois» de l'apprentissage.

Mais au-delà d'un modèle aujourd'hui obsolète, une ligne de partage encore actuelle concerne la façon dont est envisagée, à l'école, l'activité intellectuelle du sujet. D'un côté, ce dernier apparaît passif et joué par les modalités d'un conditionnement – pour ne pas dire d'un dressage –, et l'on attend que ce soient les actions de l'expérimentateur (ou de l'enseignant) qui structurent ses réponses nouvelles. En réaction contre ce réductionnisme, le constructivisme redéploie l'autonomie du sujet apprenant et caractérise les processus intellectuels en jeu lors de la cognition, même si un rôle facilitateur et accélérateur est reconnu au «milieu». Comme le disait très bien Vinh Bang (1980): «Le maître, à travers une procédure didactique qu'il élabore, propose aux élèves des notions à acquérir. Seulement, le fonctionnement du processus d'acquisition fait que chaque élève apprend, non ce que le maître lui propose, mais ce qu'il peut assimiler en fonction de son mode d'appréhension des données, de sa capacité d'organisation mentale, avec les instruments intellectuels dont il dispose. Et c'est l'élève qui trie, élimine, réajuste, organise, réorganise, coordonne, transforme les données, celles qu'il est (justement) susceptible d'assimiler.»

Ce modèle piagétien est aujourd'hui fortement concurrencé par la psychologie cognitive et la cognition sociale, mais quels que soient les débats entre ces courants, l'essentiel pour notre propos est qu'ils se rejoignent pour accorder une place centrale à l'activité mentale propre du sujet. C'est lui qui devra construire à mesure les outils intellectuels dont il aura besoin, et dont il acquerra ainsi progressivement la maîtrise. Le constructivisme psychologique repose sur cette idée que personne ne peut se substituer à celui qui apprend, aussi délicate que soit la tâche d'apprentissage. Cela ne signifie pas pour autant qu'il reste livré seul à lui-même, mais que les collaborations efficaces sont celles qui stimulent et étayent l'activité mentale, au lieu de la contourner.

Le registre épistémologique

Si le constructivisme psychologique se centre sur le modèle adopté pour appréhender l'activité intellectuelle du sujet, s'il insiste sur la dynamique du processus d'apprentissage et sur le rôle décisif de l'apprenant dans ce processus, le constructivisme épistémologique s'attache davantage, lui, à la dynamique des contenus enseignés. J'y insisterai davantage car il me semble moins présent dans nos débats que le précédent. Il concerne le statut de la connaissance, la construction des savoirs. Ce registre illustre le célèbre aphorisme de Gaston Bachelard: «Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit.» Il nous faudra donc troquer la formule officielle: «L'élève au centre» pour une autre: «Le savoir au centre». Il ne s'agit en aucun cas de nier l'élève dans sa spécificité cognitive pour faire chorus avec les positions des intellectuels que je dénonçais en commençant. Mais on ne peut échapper à la question suivante: comment



le sujet pourrait-il aller de son propre mouvement vers ce qu'il ne connaît pas, puisque justement il doit l'apprendre ? Vers ce qui, de surcroît, nécessite généralement une «révolution de pensée» par rapport à son système cognitif présent ?

Certes, il faut bien, disait hier Guy Cellérier, que les spécialisations disciplinaires trouvent un langage minimum commun avec les acquis cognitifs du sujet, dans ce qu'il appelait une «interlingua de l'opérativité», sinon on ne pourrait rien y comprendre. Il est donc juste d'insister sur une continuité psychologique nécessaire. Mais le registre épistémologique conduit à mettre au premier plan les ruptures épistémologiques indispensables. Michel Fabre, dans son beau livre *Bachelard éducateur*, explique fort bien que tout l'art du pédagogue consiste à «articuler la discontinuité épistémologique avec un ancrage psychologique, sans jamais sacrifier l'un à l'autre». En prenant la mesure des paradoxes à gérer.

Dans ce second registre, l'antonyme du constructivisme est plutôt l'empirisme et le positivisme, ces représentations prégnantes de la connaissance qui relèvent généralement d'une «philosophie spontanée» plus que d'une position explicitement assumée. En contrastant toujours les choses peut-être à l'excès, nous sommes en effet face à deux conceptions de la science, et plus généralement à deux conceptions des disciplines.

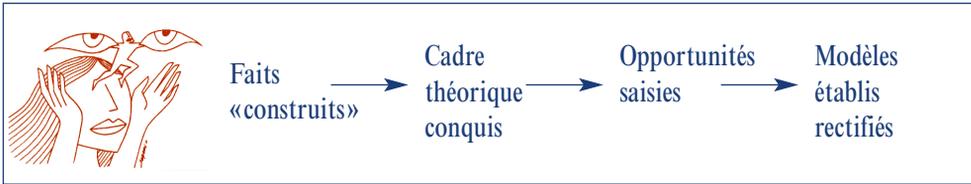
- La première conception est celle d'une science idéalisée, assez largement reconstruite *a posteriori*. Les «faits» se présentent comme des données naturelles, découverts soit par méthode soit par hasard. L'image de l'explorateur y déteint facilement sur celle du scientifique, comme si celui-ci recherchait des lois objectives de la nature, extérieures à lui-même. Du coup, le progrès scientifique est conçu comme linéaire et cumulatif et, une fois la connaissance nouvelle établie, il est aisé de lui trouver des précurseurs et des disciples. C'est souvent ainsi que les choses se présentent dans les paragraphes historiques des manuels scolaires, avant ou après l'exposé d'une notion nouvelle. L'image donnée du chercheur est celui qui doit écarter le rideau des apparences trompeuses par une méthodologie rigoureuse, et se soumettre aux faits en évitant les constructions spéculatives non étayées. Celles-ci peuvent bien séduire ou fasciner, mais restent de simples vues de l'esprit à défaut de base empirique.

La science idéalisée



- Toute l'épistémologie moderne, au-delà de sa diversité, donne une image bien différente de la science telle qu'elle se fait. Sans nier l'importance des contrôles empiriques, la conception constructiviste insiste sur l'importance décisive du cadrage théorique et sur la construction des faits qui, loin d'être naturels, en sont les fruits. La science saisit les opportunités telles qu'elles se présentent, s'affronte aux problèmes à résoudre sans ordre préétabli, adapte et «bricole» les outils disponibles en inventant ceux qui font défaut. Elle se présente alors comme une construction culturelle humaine, avec ce que cela suppose de relativité et de réfutations à venir. Bruno Latour a raison d'affirmer que «ce n'est pas à l'œil nu qu'on voit le monde... mais à l'œil habillé»! Albert Jacquard lui fait écho par cette autre formule: «Ne pas croire ses yeux, croire son cerveau. C'est cela la lucidité qu'apporte la science. Elle n'est pas une lumière fournie par le monde qui nous entoure, mais une lumière que nous faisons jaillir nous-mêmes en nous». De telle sorte qu'une discipline est autant une machine à produire de nouveaux faits qu'à décortiquer ceux qui s'imposent à nous.

La science telle qu'elle se fait



La science positiviste se représente ses conquêtes sur le mode d'un «pavage» progressif, d'un tapis déroulant destiné à couvrir peu à peu tous les champs du réel. Avec la science constructiviste s'imposent au contraire les idées de séries discrètes, de connaissances en îlots séparées de solutions de continuité. Il faudrait ici filer la métaphore proposée par Georges Gusdorf opposant la Méditerranée et l'Atlantique. Depuis l'Antiquité, les galères permettaient de naviguer par contiguïté de port en port, en suivant les «échelles du Levant et de la Barbarie». La conquête du Nouveau Monde a supposé l'invention des caravelles capables de franchir le *gap* jusque-là hors de portée, et même hors de pensée. Bref, les concepts disciplinaires sont des sortes de «caravelles de la connaissance». Ils ne sont efficaces que dans leur dimension opératoire, celle qui fait d'eux les instruments d'un travail théorique à nouveaux frais, ce qui faisait dire à Kurt Lewin que «rien n'est plus pratique qu'une bonne théorie»!

Il faut s'interroger ici sur l'idée que gardent les élèves de ce qu'est une discipline, au terme d'une scolarité même réussie. Ils l'identifient souvent à la personne d'un enseignant qui a bien su l'incarner à leurs yeux, ou à un matériel et à un local spécifiques, alors qu'il s'agirait de leur faire vivre l'expérience d'une «entrée dans les disciplines». Qu'est-ce qu'une discipline, en effet, sinon une forme originale de questionnement, une manière d'interroger le réel à l'écart du sens commun? Cela



nécessite l'accès à des outils théoriques et à des grilles de lecture, qui permettent de «lire» dans le «réel» des relations jusque-là invisibles. D'où la formule de Jérôme Bruner selon laquelle «la culture donne forme à l'esprit».

Et cela les élèves l'éprouvent peu, eux qui sont plus souvent aux prises avec des *notions* – quand ce n'est pas avec une poussière anémique d'*informations* – qu'avec des *savoirs* véritables. Pense-t-on assez qu'en français, le mot *savoir* est un doublet du mot *saveur* : il est ce qui donne au réel un goût (ou une couleur, un parfum) incomparable. Mais les enseignants eux-mêmes sont-ils si lucides sur la nature même de leur discipline, à laquelle pourtant ils s'identifient si volontiers ? N'ont-ils pas tendance à la rapporter à une simple découpe du réel empirique ? Sont-ils toujours bien au clair sur la nature, la puissance, mais aussi la sophistication ésotérique pour le novice, des «lunettes» dont ils disposent et des «bistouris théoriques» dont ils usent ? Le problème, c'est qu'ils sont devenus tellement familiers de leur cadrage des choses, du «format» dans lequel ils les examinent (pour citer à nouveau Bruner) qu'ils n'en perçoivent plus le caractère coûteusement construit. Car le propre de l'expert, c'est d'ignorer son expertise en la naturalisant comme un reflet du réel : «c'est facile», «c'est évident», «ça se voit», répète-t-il à l'envi aux élèves qui ne comprennent pas, quand à l'évidence l'essentiel est invisible pour les yeux.

Un mot, mais d'importance, pour ajouter que cette conceptualisation disciplinaire «armée» vient naturellement heurter les «concepts quotidiens» et les représentations sociales. Le constructivisme épistémologique impose donc de surcroît une sensibilité aux obstacles à franchir, à la rectification des modèles disponibles. Le scientifique est toujours «celui qui a dit non» aux données des sens, aux intuitions familières, à la fausse évidence du sens commun. C'est vrai de l'astronome qui ne se laisse plus abuser par la trajectoire du soleil «qui se lève et se couche». C'est vrai du physicien qui abandonne l'idée qu'une force est nécessairement la cause d'un mouvement. C'est vrai du chimiste qui renonce à admettre la disparition apparente du sucre dans le café... ou du sel dans l'eau des pâtes. C'est vrai du généticien qui, tel Jacquard, explique que nous ne sommes pas les individus que nous croyons, mais bel et bien des... «dividus». C'est encore vrai du géophysicien qui abandonne la facilité d'un magma omniprésent, prêt à se répandre à l'occasion de la moindre faille de la croûte terrestre, puisque la présence de magma s'avère fort rare dans le manteau. L'entrée didactique dans une discipline, tout comme sa construction historique, passe toujours par un renoncement déconstructif à ce qu'on croit déjà savoir. Car, pour paraphraser Roland Barthes, l'obstacle est toujours «obvie» et le concept «obtus».

La version épistémologique du constructivisme insiste donc pour que l'école présente des «gais savoirs», pour qu'elle donne accès au processus de conceptualisation davantage qu'à ses produits réifiés, pour qu'elle se dégage des progressions académiques en ouvrant sur de nouveaux possibles. Tout le mouvement contemporain des didactiques s'inscrit dans cette perspective d'une fraîcheur conceptuelle retrouvée.

Le registre pédagogique

Le constructivisme peut encore se définir à un niveau pédagogique où il ne s'oppose plus à une psychologie béhavioriste ni à une épistémologie positiviste, mais se veut une alternative aux modèles transmissifs du savoir, ancrée dans les efforts anciens pour échapper au dogmatisme. Ce troisième registre est irréductible aux précédents, et l'on s'accorde aujourd'hui pour reconnaître à la salle de classe une autonomie certaine, tant vis-à-vis du savoir savant que des données psychologiques :

- la *transposition didactique* décrit tout ce qui sépare le savoir enseigné du savoir expert, et si les savoirs scolaires ambitionnent d'être opératoires et vivants, c'est toujours selon une modalité à reconstruire par rapport aux disciplines académiques de référence. Il est possible même d'élaborer des «matrices disciplinaires» épistémologiquement pertinentes bien qu'elles n'aient aucun équivalent dans l'histoire de la discipline ;
- le *contrat didactique* distingue l'enfant de l'élève, lequel ne réagit pas nécessairement comme le «sujet épistémique» de Piaget : il cherche à s'adapter aux attentes magistrales autant qu'à exprimer ses idées personnelles ; il adopte diverses conduites de prudence, dans une situation qu'il ne contrôle pas ; il veut aussi s'ajuster au point de vue du groupe-classe. Les avatars du conflit socio-cognitif ont souvent été soulignés par Anne-Nelly Perret-Clermont : démonstratif en psychologie, il peine à structurer les dispositifs didactiques dans la mesure où bien d'autres choses s'y jouent (il interfère notamment avec le contrat didactique).

Mais malgré cette autonomie relative, ce constructivisme-là est souvent teinté par l'un ou l'autre des précédents, et je reprendrai les deux termes *construction* et *appropriation*, évoqués tout à l'heure par Annick Weil-Barais. La teinture est d'abord psychologique, avec les courants d'éducation nouvelle légitimés par Claparède puis Piaget, où l'intérêt premier est porté à la *construction* d'outils intellectuels par l'apprenant. Ils insistent sur les conditions «naturelles» de l'apprentissage, en tentant d'importer dans l'école des modalités qui réussissent spontanément au dehors. Sans que les savoirs soient négligés, ils y ont souvent un double statut. D'une part ils sont des occasions (sinon des prétextes) pour une formation plus large, intellectuelle, socialisatrice et citoyenne. Ce sont, de plus, des retombées positives dès lors que les conditions ont été créées pour que *l'enfant* (terme préféré à *élève*) y trouve du sens, pour que son intérêt soit suscité. Mais les savoirs disciplinaires sont peu valorisés pour eux-mêmes, comme s'ils étaient toujours un peu suspects d'être dogmatiques, et que mieux valait s'intéresser à l'amont et à l'aval de leur acquisition. Il m'arrive de me demander si l'étonnant succès actuel de l'idée de *compétences*, malgré la difficulté à la définir de façon univoque, n'est pas à rechercher de ce côté-là... ?

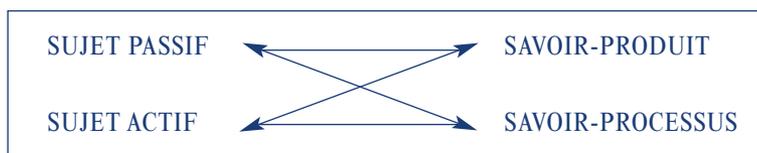
Avec les didactiques actuelles, la teinture est bien plus épistémologique, et la question de l'*appropriation* est plus centrale puisque les savoirs sont déjà là, qui préexistent à leur construction par l'apprenant. Elles ne méconnaissent certes pas ces nécessités motivationnelles, mais elles s'attachent de façon plus détaillée aux conditions



de chaque conceptualisation, et recherchent des situations pointues susceptibles de mieux y conduire l'élève. Au risque parfois de s'enfermer dans le technicisme, de perdre la globalité de l'apprenant et de négliger le fait que toute instruction est aussi une éducation. Elles sont surtout attentives au fait que la maîtrise de concepts spécifiques force des portes qui ne s'ouvriraient pas d'elles-mêmes. Elles décrivent donc une genèse « artificielle » des savoirs, grâce notamment au caractère très calculé des situations-problèmes qu'elles élaborent. Mais ce surcroît d'artefact ne vise pas à imposer la connaissance de l'extérieur. Comme le dit Philippe Meirieu, il n'est là que pour « contraindre l'élève à progresser suivant sa propre logique cognitive », alors que celui-ci tendrait spontanément à faire l'économie de l'apprentissage en usant d'une solution toute prête. C'est tout le problème de la *dévolution*⁴.

Si ces deux teintures ne s'opposent pas nécessairement a priori, elles ne sont pas non plus nécessairement cohérentes. On peut très bien envisager des formes didactiques qui donnent accès au processus de la connaissance au lieu de se limiter à ses résultats acquis... mais sous la forme d'une présentation de ce processus. C'est le cas des bons manuels à visée méthodologique. Inversement, de nombreux courants dits d'« éducation nouvelle » s'attachent à promouvoir des méthodes actives du point de vue du sujet, afin de stimuler son intérêt et sa motivation, mais dans une optique qui reste souvent celle de résultats de savoir. Il y aurait ainsi quatre modalités logiques possibles, montrées par le schéma suivant, dont trois peuvent être dites constructivistes.

C'est d'ailleurs une vraie gageure que de prétendre faire entrer activement l'apprenant dans un champ disciplinaire qu'il ignore, tout en développant chez lui à mesure un sens critique sur les conditions d'émergence de ce qu'il apprend.



Le constructivisme avec précautions

Pour terminer, nous placerons « l'enseignant au centre », après y avoir mis l'élève puis le savoir. Faute de temps, je me limiterai à relever quelques formules fréquentes

⁴Le terme de dévolution est d'origine historique. La question est de savoir, en cas de conflit dans une succession dynastique, à qui revient la couronne ! Il y a même eu des guerres pour ça, telle la guerre de succession d'Espagne qui donna Lille à la France par le traité d'Aix-la-Chapelle, en 1668. Guy Brousseau a repris ce terme en didactique pour caractériser les situations où la classe accepte de reconnaître comme sien le problème qu'on lui propose et engage sa responsabilité dans sa résolution, le maître évitant d'intervenir comme producteur de connaissances. Le dispositif conduit à ce que la classe agisse, réfléchisse et évolue de son propre mouvement dans une situation qu'elle n'a pas choisie.

dans les discours pédagogiques et dans les salles des maîtres, dans la mesure où l'on peut les comprendre comme des traductions quotidiennes des idées constructivistes. Certes, les débats précédents y sont le plus souvent inconnus, et le mot même de constructivisme n'est pas nécessairement familier. Mais quelque chose pourtant en a diffusé, dont on trouve la trace dans diverses expressions récurrentes.

On dit volontiers par exemple que l'élève doit «découvrir par lui-même» les notions de la leçon du jour. L'idée convainc facilement qu'il est préférable de ne pas les imposer et d'utiliser les ressources du «dialogue pédagogique» pour les en faire sortir. Mais comment la classe peut-elle s'y prendre, puisque à l'évidence elle les ignore et ne peut les inventer, sinon par le jeu de la maïeutique classique et du «métier d'élève», tel que l'a décrit Philippe Perrenoud? Rien ne garantit donc que l'énoncé par la classe des mots attendus par le maître correspondra bien à une compréhension véritable.

De même, on entend répéter (y compris par les conseillers pédagogiques) que «les notions doivent toujours être introduites à partir d'exemples et de manipulations concrètes», pour être progressivement dévoilées par voie inductive. On admettra que c'est en principe préférable à du cours magistral asséné de façon indigeste, mais du coup certains élèves risquent d'en rester toujours au niveau des exemples pris pour eux-mêmes. Outre que cela allonge considérablement les séquences, il faut à un moment changer de registre, pour dégager la «pépite» conceptuelle de la gangue des exercices à répétition. Or, c'est loin d'être souvent le cas, car c'est généralement le moment... où sonne la fin du cours. De surcroît, en termes de styles cognitifs, cette procédure ne convient guère à ceux qui ont besoin de comprendre la visée et souffrent de rester englués dans un activisme dépourvu de signification à leurs yeux.

L'idée qu'une «approche des notions» précède leur présentation formelle jouit également d'un succès certain, et témoigne d'une modestie de bon aloi. Mais la question reste de savoir de quoi l'on s'approche, et si l'on s'approche vraiment! L'expression ne cache-t-elle pas une hésitation fréquente à s'attaquer de front aux difficultés de la leçon, dans l'espoir brumeux que viendra un temps où le concept sera vraiment mis en lumière. Mais sans doute par quelqu'un d'autre, et on ne sait pas trop quand... Et pour l'instant on en reste aux prolégomènes, avec pour résultat un fonctionnement à plein de *l'effet Jourdain*⁵.

Enfin, le mot même d'*enseignement* subit une certaine dépréciation, comme s'il était nécessairement synonyme de transmission dogmatique. De même que le savoir mute en compétence présumée plus douce, l'enseignant préfère se faire «médiateur» et

⁵Rappelons que *l'effet Jourdain*, défini par Brousseau, caractérise le comportement du maître qui, lorsque la classe ne sait pas résoudre une difficulté, traduit le comportement banal ou la réponse approchée d'un élève comme une manifestation acceptable du savoir qu'il attend. Tout comme Monsieur Jourdain faisait de la prose sans le savoir, il admet que l'élève maîtrise la notion sans être capable de l'exprimer. Il feint ainsi de considérer l'écart entre réponse attendue et réponse produite comme relevant d'une simple reformulation nécessaire de sa part, alors que le *gap* conceptuel est souvent beaucoup plus important.



«facilitateur», avec l'idée associée d'écoute empathique. C'est sans doute là un relent de non-directivité légué par l'Histoire, mais le «processus enseigner» décrit par Jean Houssaye ne dit rien quant aux modalités et aux dispositifs à mettre en œuvre. Construire un dispositif cohérent de travail par groupes est bel et bien une forme d'enseignement comme une autre, même si dans ce cas le maître s'adresse très peu frontalement à la classe. Le problème ne serait-il pas ici celui de l'usage ambigu en français du verbe *apprendre*, tantôt synonyme d'*enseigner* («j'ai appris cette règle aux élèves»), tantôt synonyme de *mémoriser* («ils ont appris leur leçon»), plus rarement réservé à la description de l'activité mentale de l'élève ? L'anglais évidemment, mais également l'espagnol, supporteraient mal de tels glissements sémantiques : «je vais t'apprendre» ne peut se dire que «*voy a enseñarte*»...

La liste n'est pas close, et le travail reste à faire de parcourir l'ensemble du discours pédagogique avec ce type d'écoute flottante. Il importe aujourd'hui de dégager le constructivisme en éducation de cette *vulgate* prudente, à la fausse modestie suspecte, qui en définitive lui fait plus de mal que de bien. Bref, on comprend mieux ce titre récemment proposé par des auteurs italiens pour une revue didactique française : «*Il costruttivismo non risolve tutti i problemi*»...



Repères bibliographiques

Sur le constructivisme psychologique

Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives, problème central du développement*. Paris : PUF.

Piaget, J. & García, R. (1983). *Psychogenèse et histoire des sciences*. Paris : Flammarion.

Houdé, O. (1995). *Rationalité, développement et inhibition : un cadre d'analyse*. Paris : PUF.

Not, L. (1979). *Les pédagogies de la connaissance*. Toulouse : Privat.

Vergnaud, G. (1981). «Jean Piaget : quels enseignements pour la didactique», *Revue française de pédagogie*, 57. Paris : INRP.

Vinh Bang (1980). «Didactique et acquisition des notions». *Actes des 2^e Journées de Chamonix sur l'éducation scientifique*. Paris : Université Paris 7, Didactique des disciplines.

Vygotsky, L. S. (1985). *Pensée et langage*. Paris : Messidor – Ed. sociales. (édition originale 1934).

Sur le constructivisme épistémologique

Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin.

Chalmers, A. F. (1987). *Qu'est-ce que la science?* Paris : La Découverte.

Chalmers, A. F. (1991). *La fabrication de la science*. Paris : La Découverte.

Fourez, G. (1988). *La construction des sciences*. Bruxelles, Paris : De Boeck – Ed. Universitaires.

Stengers, I. & Schlanger, J. (1989). *Les concepts scientifiques, invention et pouvoir*. Paris : La Découverte / Conseil de l'Europe / Unesco.

Sur le constructivisme pédagogique et didactique

Astolfi, J.-P. (1992). *L'école pour apprendre*. Paris : ESF.

Astolfi, J.-P. (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner*. Paris : ESF.

Bednarz, N. & Garnier, C. (Eds.) (1989). *Construction des savoirs, obstacles et conflits*. Ottawa : Cirade / Agence d'Arc.

Fabre, M. (1995). *Bachelard éducateur*. Paris : PUF.

Giordan, A. & De Vecchi, G. (1987). *Les origines du savoir*. Neuchâtel, Paris : Delachaux et Niestlé.

Johsua, S. & Dupin, J.-J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris : PUF.

Jonnaert, P. & Vander Borgh, C. (1999). *Créer des conditions d'apprentissage*. Bruxelles : De Boeck.

Lemeignan, G. & Weil-Barais, A. (1993). *Construire des concepts en physique*. Paris : Hachette.

Vergnaud, G. (Ed.) (1994). *Apprentissages et didactiques : où en est-on ?* Paris : Hachette.



Constructivismes et didactique des sciences

Annick Weil-Barais¹

Résumé

La didactique des sciences qui s'est développée à partir des années 1970, en France, en liaison avec diverses entreprises de rénovation de l'enseignement scientifique, s'est largement inspirée du constructivisme. Constructivistes au plan épistémologique, les physiciens qui se sont intéressés à l'éducation scientifique ont découvert chez Piaget un modèle d'enfant à leur image : un enfant actif et curieux, spontanément attentif aux objets et aux phénomènes, développant des conceptions du monde, expérimentateur infatigable, sensible aux contradictions, épris de rationalité et d'intelligibilité... Sont évoqués ici les débuts de la didactique des sciences en France, l'évolution des travaux de recherche ainsi que la reprise du constructivisme par les décideurs et les praticiens.

Un regard de psychologue sur la didactique des sciences

La didactique des sciences envisagée comme domaine de recherche est l'étude des processus d'élaboration, de transmission et d'appropriation des connaissances scientifiques. Selon les aspects auxquels elle s'intéresse, la didactique emprunte à l'histoire des sciences, à l'épistémologie, à la sociologie, à l'anthropologie, à la pédagogie et à la psychologie.

C'est en tant que psychologue étudiant le développement intellectuel au cours de l'adolescence que j'ai été amenée à travailler avec des didacticiens, à partir de 1975. Cette collaboration a été favorisée par le fait que je postulais que les apprentissages scolaires devaient avoir une incidence sur les activités intellectuelles des enfants et des adolescents. Autrement dit, je ne croyais pas à un développement « naturel » du

¹ Professeur de psychologie cognitive, Université d'Angers, France.

psychisme². M'intéressant à des formes de raisonnement³ et à des démarches intellectuelles⁴ privilégiées en sciences, j'ai trouvé judicieux de les étudier dans le contexte de l'enseignement scientifique. Grâce à mon insertion dans un laboratoire de didactique des sciences⁵ et aux études que j'y ai conduites, j'ai contribué à mieux connaître comment et dans quelles conditions les enfants et les adolescents pouvaient s'appropriier des connaissances scientifiques, et en quoi ces apprentissages avaient une incidence sur leur fonctionnement intellectuel. Ce faisant, j'ai participé à faire reconnaître la pertinence du constructivisme pour appréhender les processus de formation des concepts en sciences ainsi que celle de l'approche génétique concernant l'élaboration des systèmes de représentation. G. Lemeignan (physicien) et moi-même avons notamment élaboré des modèles de démarches de construction des concepts fondamentaux de la mécanique (Force, Energie, Quantité de mouvement) s'appuyant sur des «précurseurs»⁶. Il s'agit de constructions cognitives (concepts, modèles, procédures, etc.) suscitées par le milieu éducatif qui constituent les matrices des constructions cognitives ultérieures qui, sans ces précurseurs, seraient difficiles voire impossibles⁷. Nous avons ainsi montré que les démarches d'appropriation de connaissances pouvaient utilement s'appuyer sur des démarches constructives laissant une grande part d'initiative aux élèves. Nous avons également établi que la construction des systèmes conceptuels en physique nécessite des transformations cognitives importantes et l'appropriation de systèmes sémiotiques qui s'effectuent sur le long terme⁸. De tels faits questionnent bien entendu l'organisation de l'enseignement de la physique essentiellement basé sur un découpage conceptuel s'appuyant sur la structure de la discipline. En effet, ce qui à l'issue de l'élaboration d'un système conceptuel peut apparaître comme un concept de base (la cellule,

² A l'époque, un tel point de vue relevait davantage d'une intuition que d'une théorisation, ce que m'a permis plus tard la lecture de Vygotsky et le soutien d'une communauté de chercheurs en psychologie défendant la thèse d'une construction sociale du psychisme. Cf. A. Dumas Carré & Weil-Barais (Eds.), *Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique*, Peter Lang, 1998.

³ Raisonnement analogique, raisonnement hypothético-déductif. Cf. E. Cauzinille-Marmèche, J. Mathieu & A. Weil-Barais, *Les savants en herbe*, Peter Lang, 1983.

⁴ Les démarches de modélisation. Cf. G. Lemeignan & A. Weil-Barais, *Construire des concepts en physique*, Hachette, 1993.

⁵ Le LIRESPT (Laboratoire Interuniversitaire de Recherche sur l'Enseignement des Sciences Physiques et de la Technologie) fondé, en 1975, par G. Delacôte, transformé, en 1985, en LIREST (Laboratoire Interuniversitaire de Recherches en Education Scientifique et Technologique), dirigé par J.-L. Martinand.

⁶ Expression empruntée à Piaget.

⁷ Nous avons montré ainsi que le concept d'interaction (action d'un objet sur un autre) pouvait être un bon candidat précurseur de la Force. De même, une représentation fonctionnelle des systèmes physiques en termes de fonctions que chaque sous-système assure par rapport à celui qui le suit dans la chaîne fonctionnelle des objets qui constituent un montage est un bon précurseur, au plan psycho-génétique, du modèle énergétique.

⁸ Ceci a été corroboré dans une étude récente : J. B. Lopes, N. Costa, A. Weil-Barais & A. Dumas Carré : évaluation de la maîtrise des concepts de la mécanique chez des étudiants et des professeurs, *Didaskalia*, 14, 11-38, 1999.



l'atome, la force, etc.) peut s'avérer extrêmement complexe au plan cognitif et nécessiter un long parcours développemental pour être maîtrisé au plan individuel.

Bien qu'ayant travaillé longtemps au sein d'un laboratoire de didactique des sciences, je ne suis pas didacticienne, au sens où je n'ai ni la prétention ni la compétence pour exercer une responsabilité scientifique à l'égard des contenus disciplinaires; ce qui est le propre des didacticiens⁹. Cette position explique que mon propos est à la fois très impliqué et externe à la didactique des sciences.

Le constructivisme aux origines de la didactique des sciences¹⁰

La didactique des sciences s'est créée dans un contexte de transformation du système éducatif, dans un espace inoccupé par les disciplines déjà constituées, ni la psychologie, ni les sciences de l'éducation de l'époque n'étant préoccupées des processus de transmission des connaissances spécifiques¹¹. Rappelons, en effet, que la technologie, la physique et la biologie sont devenues disciplines obligatoires à la rentrée 1970-71 pour les garçons et les filles. Concernant les sciences physiques, un groupe d'universitaires (présidé par le professeur Lagarrigue) est alors chargé de formuler des propositions d'enseignements fondés sur des recherches. Le LIRESPT (Laboratoire interuniversitaire de recherche sur l'enseignement des sciences physiques et de la technologie), unité de recherche associée au CNRS, créé par G. Delacôte (physicien des solides de l'École normale supérieure de la rue d'Ulm) pilote les expérimentations et leur évaluation. Concernant les enseignements de biologie, la recherche est concentrée à l'Institut national de la recherche pédagogique autour de V. Host qui préside une équipe d'enseignants de biologie du secondaire à laquelle sont associés des physiciens.

⁹ En France, la majorité des didacticiens des sciences ont rejoint les sciences de l'éducation. Les autres défendent un rattachement aux disciplines.

¹⁰ Les propos tenus ici s'appuient essentiellement sur une relecture d'actes fondateurs :

- Les actes d'une table ronde qui s'est tenue du 4 au 7 mai 1977 à Paris, à l'initiative de G. Vergnaud (psychologue), F. Halwachs (physicien) et A. Rouchier (mathématicien), intitulée *Didactique des sciences et psychologie*, publiés par la *Revue Française de Pédagogie*, 45, 1978.
- Les actes du *Premier atelier international de recherche en didactique de la physique* dirigé par G. Delacôte, A. Tiberghien et J. Schwartz qui s'est tenu à La Londe-les-Maures du 26 juin au 13 juillet 1983, à l'initiative de la commission *enseignement* de l'Union internationale de physique pure et appliquée, édités par le CNRS en 1984.
- Les actes des quatre premières journées sur l'éducation scientifique, à l'initiative de A. Giordan (biologiste) et J. Mathieu (psychologue).

ainsi que de celle d'ouvrages généraux :

- J.-J. Dupin & S. Johsua, *La didactique des sciences et des mathématiques*, PUF, 1993.
- J.-P. Astolfi & M. Develay, *La didactique des sciences*, Que sais-je? 248, PUF, 1989.

et de la revue franco-québécoise *Didaskalia* (Recherches sur la communication et l'apprentissage des sciences et des techniques).

¹¹ Actuellement, la situation a changé du fait de l'intégration de nombreux didacticiens en sciences de l'éducation.

Dans l'ensemble, les scientifiques qui ont contribué à la constitution de la didactique des sciences expérimentales sont constructivistes au plan épistémologique. De ce fait, ils rencontrent quasi naturellement l'œuvre de Piaget¹² et en épousent les thèses. L'enfant physicien qui émerge des recherches publiées par le Centre international d'épistémologie génétique est si proche d'eux-mêmes qu'ils ne pourront le questionner que plus tard, confrontés à des collégiens pour qui la physique n'est pas naturellement un objet de plaisir, une superbe construction intellectuelle désirable. Les thèses constructivistes piagétienne servent essentiellement de supports intellectuels à la production de documents et d'ouvrages.

Les ouvrages destinés aux classes des collèges de la collection *Libre parcours* édités par Hachette, rédigés par un collectif de professeurs associés aux recherches et par des chercheurs, constituent un témoignage assez exemplaire d'un effort de construction d'ouvrages scolaires sur la base de principes issus du constructivisme par l'importance accordée aux activités des élèves, tant aux plans pratique qu'intellectuel. Les livres destinés aux élèves sont constitués de documents afférents aux grands thèmes des programmes, de propositions d'activités et d'une partie encyclopédique. Pas de table des matières détaillée comme dans les ouvrages scolaires classiques, mais un index permettant aux élèves de rechercher l'information en fonction de leurs intérêts et de leurs besoins. Il s'agit de les former à la recherche et à la structuration des informations en fonction des problèmes rencontrés. L'expérience qui a statut de monstration dans les ouvrages classiques sert là de point de départ pour un questionnement. On en trouvera une illustration dans la figure 1, où nous avons mis en parallèle l'approche de l'invariance de la quantité de matière (il ne s'agit que d'extraits) dans deux ouvrages destinés aux élèves de 6^e (*Libre Parcours*, Hachette, 1977, versus Collection Lacourt-Chirouze, Armand Colin, 1977, un livre tout à fait représentatif de ceux de la même époque).

L'expérimentation, l'éveil de la curiosité et de la pensée critique, l'autonomie de l'enfant, l'importance de la cohérence, de la recherche méthodique, le caractère opérationnel du savoir, le caractère évolutif des modèles, la confrontation des idées à l'expérience, le débat scientifique, tels sont les enjeux de l'enseignement scientifique qui se trouvent aussi bien légitimés par les courants de la pédagogie de la découverte que par le constructivisme épistémologique et psychologique¹³.

¹² Lors de mes premières rencontres avec des chercheurs du LIRESP, j'ai été étonnée par leur connaissance des œuvres de Piaget. Au sein du laboratoire, des séances de travail étaient consacrées à la discussion critique d'ouvrages dirigés par Piaget et ses collaborateurs du Centre international d'épistémologie génétique : *Les théories de la causalité* (Bunge, Halbwachs, Kuhn, Piaget, Rosenfeld, 1971), *Les explications causales* (Piaget & Garcia, 1971), *La direction des mobiles lors de chocs et de poussées* (1972), *La formation de la notion de force* (1973), *La composition des forces et le problème des vecteurs* (1973), *La prise de conscience* (1974), *Recherches sur l'abstraction réfléchissante* (1977), *Psychogenèse et histoire des sciences* (Piaget & Garcia, 1983).

¹³ La contribution de V. Host (Place des procédures d'apprentissages « spontanés » dans la formation scientifique, *Revue Française de Pédagogie*, 45, 103-110, 1978) pose de manière clairvoyante la convergence des points de vue.

Figure 1. Approche de la matière dans deux ouvrages destinés à la classe de 6^e (première année du collège – 11 ans)

Collection «Libre parcours», Hachette, 1977

Dis pourquoi...
2. Dis pourquoi Décibel trouve toujours le même résultat.

Collection Lacourt-Chirouze, A. Colin, 1977

1. LES OBJETS QUI NOUS ENTOURENT
La table, le mur, un caillou, une bouteille... tous ces objets ont une forme définie qui ne change pas, à moins d'exercer sur eux des forces très grandes. Leur volume ne varie pratiquement pas. Ce sont des solides.
Les solides ont une forme propre et un volume pratiquement invariable.

2. L'EAU COULE ET PEUT SE TRANSVASER
L'eau s'écoule du robinet et prend la forme du récipient qui la contient.
L'eau n'a pas de forme propre: elle est fluide.

2 Le verre est indéformable mais l'eau se déforme aisément.

3 Quelle forme a la surface libre de l'eau?

Même si le constructivisme est affiché, les limites en sont très vite clairement posées. Ainsi lit-on dans l'introduction au livre du professeur, 3^e, Collection *Libre parcours*, sciences physiques, Hachette, 1980 (p. 14): «L'utilisation systématique de la méthode de découverte – qui reste possible dans d'autres domaines – est très difficile à utiliser pour l'introduction des modèles. Cependant une démarche d'exposition (...) *dérape*¹⁴ si chaque enfant ne comprend pas, ne fait pas sien le problème scientifique que lui impose le maître en exposant sa théorie. C'est finalement le point décisif: *faire attention aux enfants*¹⁵, c'est faire en sorte que chaque interrogation personnelle converge

¹⁴ Souligné dans le texte. / ¹⁵ Souligné dans le texte.

vers le problème, s'y maintienne pour atteindre la solution». En somme, dès que l'enseignement a vocation à transmettre des systèmes de représentation, il s'agit d'accompagner les enfants pour qu'ils s'y intéressent. Il s'agit là de médiation dans sa dimension sociale. Une telle préoccupation se traduit par la production d'ouvrages destinés aux maîtres (largement plus volumineux que ceux destinés aux élèves) leur offrant des informations très variées (conceptuelles, pratiques, historiques, épistémologiques, psychologiques, pédagogiques, etc.) susceptibles de les aider à «faire attention aux enfants» pour que ceux-ci «convergent vers la solution».

S'intéressant à la construction de curricula, J.-L. Martinand¹⁶ appréhende une autre limite du constructivisme, son incapacité à spécifier des contenus adaptés aux contextes socio-économiques. Le concept de «pratique sociale de référence» sert à attirer l'attention sur le fait qu'à côté des contraintes d'ordre psychogénétique, l'enseignement doit prendre en compte les pratiques sociales qui permettent de définir des matrices disciplinaires.

De fait, le constructivisme tel qu'il est pratiqué par les chercheurs-innovateurs ne constitue qu'un cadre privilégié qui filtre les autres références théoriques. Il est validé par la production de situations, d'outils et d'instruments pour agir et comprendre. En ce sens, il semble satisfaire les chercheurs qui s'y réfèrent, compris parfois de ceux qui adhèrent à une conception positiviste de la didactique collectant des données au moyen de questionnaires en vue de trouver des régularités factuelles, relationnelles ou structurales.

Constructivisme et questions de recherche

Reconnaissant l'importance des structures cognitives assimilatrices, les didacticiens se sont mis à les étudier. Tout un programme de recherches, de 1975 à 1980, a concerné l'étude des «conceptions» des élèves concernant les phénomènes physiques, chimiques et biologiques¹⁷. L'ambition est de faire l'inventaire des connaissances des élèves avant un enseignement systématique des modèles scientifiques. Ainsi que l'écrivent les auteurs d'un rapport sur l'étude des représentations et les interprétations d'élèves concernant les notions de température, chaleur, gaz, pression, en classe de 6^e (Barboux, Chomat, Séré & Tiberghien, 1981), il s'agit «d'apporter aux professeurs des collèges une connaissance plus large des enfants que celle fournie par leur propre expérience, et de leur donner la possibilité de mieux ajuster leur enseigne-

¹⁶ J.-L. Martinand (1986). *Connaître et transformer la matière*. Berne : Peter Lang.

¹⁷ R. Driver, E. Guesne & A. Tiberghien (1985). *Children's ideas in science*. Milton Keynes : Open University Press. ; P. J. Black & A. M. Lucas (1993). *Children's informal ideas in science*. London : Routledge ; A. Giordan & G. De Vecchi (1987). *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Neuchâtel : Delachaux & Niestlé.



ment aux aptitudes et aux besoins des élèves du premier cycle». En somme, le projet est de fournir des connaissances supposées être utiles aux enseignants.

Dès les premières études, il est apparu que les conceptions des enfants constituent souvent des obstacles cognitifs et non des points d'appui possible, au sens où elles sont souvent en opposition avec les modèles scientifiques. Il s'est avéré alors nécessaire de comprendre les origines de ces conceptions soit à partir de l'étude des raisonnements « naturels » (par opposition à « scientifiques »), soit à partir de l'étude des pratiques d'enseignement, les chercheurs faisant alors l'hypothèse que certaines stratégies d'exposition pouvaient induire des connaissances erronées. Par exemple, il s'est avéré que l'introduction de la force à partir d'expériences de poussée ou de déformation pouvait induire l'idée d'une transmission et non pas d'une interaction. La reprise du concept d'obstacle épistémologique emprunté à Bachelard sert à rendre compte des difficultés rencontrées par les élèves et à concevoir la formation des connaissances scientifiques en termes de rupture (et non pas de continuité) avec les savoirs antérieurs. Par exemple, une conception substantialiste de la chaleur constitue un obstacle à l'idée que l'énergie qui se transfère d'un système à un autre peut prendre différentes formes (calorique, mécanique, lumineuse, etc.). Les processus d'apprentissage sont ainsi conçus comme relevant de processus de changement conceptuel et non pas comme un processus d'accumulation selon les thèses béhavioristes ou un processus de structuration/restructuration selon les thèses cognitivistes inspirées du courant « traitement de l'information ».

Comment déclencher le changement conceptuel, telle est la question qui traverse les recherches des années 1980. Les constructivistes retiennent la thèse du conflit : conflit interne résultant de l'inadaptation des conceptions, notamment lorsque l'élève est amené à confronter ses prédictions à des faits expérimentaux qui les infirment ; conflit social externe résultant des désaccords qui surgissent entre élèves quant à l'interprétation des phénomènes. Cette approche se distingue des approches faisant référence notamment au paradigme expert/novice, où il s'agit d'entraîner l'élève à utiliser les savoirs experts dans le but d'éradiquer des représentations erronées (les « *misconceptions* » des Anglo-Saxons).

Il convient de remarquer que la thèse du changement conceptuel qui s'est dégagée des écarts constatés entre les conceptions des élèves (qualifiées, selon les auteurs, de « spontanées », « naïves », « naturelles ») et les modèles scientifiques a été adoptée par la plupart des chercheurs qui se sont intéressés aux processus d'enseignement/apprentissage en sciences, quelle que soit leur orientation théorique. Cependant, plutôt que de considérer que le changement doit se traduire par une substitution de conceptions erronées par des connaissances « vraies », les auteurs « constructivistes » considèrent que l'adoption de nouvelles conceptions nécessitée par la rencontre avec de nouveaux problèmes relève d'un processus d'accommodation de la pensée. En somme, c'est parce que le professeur confronte les élèves à des problèmes très spécifiques, tout à fait différents de ceux qu'ils rencontrent dans leur vie quotidienne, que ceux-ci vont être amenés à s'approprier des modèles scientifiques. La fonctionnalité des

modèles quotidiens et des modèles scientifiques n'est pas la même. Les uns et les autres procèdent de processus d'adaptation à l'expérience très différents. Ainsi le fait de concevoir l'électricité comme un flux d'énergie qui vient d'une seule source et qu'on peut capter par un fil au moyen d'une prise électrique (conception dite «unipolaire» du courant électrique) est une conception parfaitement adaptée à des situations pratiques aussi diverses que brancher un fer électrique, un aspirateur, un ventilateur, etc. Par contre, s'il s'agit de planifier l'installation électrique d'une maison, une conception en termes de circuit est plus opérationnelle. Ceci revient à considérer que ce qui est essentiel dans l'activité scientifique, ce sont les processus de modélisation et de résolution de problèmes¹⁸. L'étude de ces processus met l'accent sur la sélectivité des traitements des situations en fonction des questions abordées, sur le tâtonnement dans la recherche de la représentation la plus fonctionnelle eu égard à la question traitée ainsi que sur la connaissance des limites de la fonctionnalité des modèles. Elle met en outre en avant les activités de formalisation ainsi que les processus de contrôle de la pensée. On relèvera également que les études sur la résolution de problèmes et la modélisation ont contribué à mettre en avant l'importance de la médiation¹⁹ pédagogique : choix et organisation des activités et des interactions entre élèves, forme des échanges, style de tutelle, etc.²⁰

Une question vive actuellement concerne la formation des professeurs : quelles sont les compétences professionnelles requises pour gérer des démarches d'inspiration constructiviste ou socio-constructiviste ? Comment faire pour qu'ils acquièrent ces compétences ? Dans ces perspectives de recherches, nous signalerons la thèse récente de J.-M. Boilevin²¹ qui a conçu et évalué un modèle de formation des professeurs de lycée et collège qui se base sur des principes issus de différents champs : le socio-constructivisme, l'interactionnisme de type communicationnel, l'épistémologie des sciences. La référence à ces trois domaines traduit la nécessité du recours à des cadres théoriques multiples pour travailler les questions qui touchent à l'éducation scientifique.

¹⁸ Ces deux thèmes de recherches ont constitué des axes prioritaires de recherche pour le LIREST de 1985 à 1995 et ont donné lieu à plusieurs publications. Cf. notamment : J. Colomb & J. F. Richard (Eds.) (1987). *Résolution de problèmes en mathématiques et en physique*. Paris : INRP ; J.-L. Martinand & al. (1992). *Enseignement et apprentissage de la modélisation en sciences*. Paris : INRP.

¹⁹ Dans le groupe de recherche que nous avons constitué sur cette question, nous avons conçu la médiation pédagogique comme une stratégie de prévention des incompatibilités cognitives. L'enseignant-médiateur exerce une fonction de négociateur : faire accepter aux élèves d'entrer dans le jeu de la science et les aider à se saisir des modèles savants et à prendre conscience des différences dans les formes de pensée (intuitive-immédiate/rationnelle-réfléchie)

²⁰ Cf. A. Dumas Carré & A. Weil-Barais (Eds.), *Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique*, Berne : Peter Lang, 1998.

²¹ J.-M. Boilevin (2000). *Conception et analyse du fonctionnement d'un dispositif de formation initiale d'enseignants de physique-chimie utilisant des savoirs issus de la recherche en didactique : un modèle d'activité et des cadres d'analyse des interactions en classe*. Thèse en sciences de l'éducation, Université d'Aix-Marseille 1.



Le constructivisme pédagogique

Si l'on considère maintenant les discours à intention pédagogique, on est frappé par l'omniprésence des thèses constructivistes. Ainsi Françoise Balibar (1996) en tant que membre de la Société française de physique, ayant fait partie de plusieurs comités de réflexion sur l'enseignement de la physique, écrit-elle en préface à un ouvrage²² : «La mise à jour des conceptions erronées n'est que le préalable à une démarche *constructiviste*, à laquelle elle est entièrement subordonnée (...). 'Construire' est le mot clé du livre que l'on va lire. L'élève et l'enseignant doivent construire ensemble le savoir de l'élève en s'appuyant sur les conceptions que ce dernier a déjà dans la tête (et non en les contrecarrant, comme on aurait pu le craindre). Il ne s'agit pas de redresser des idées erronées mais bien de les utiliser et, en particulier, de tirer profit de leur dynamique propre pour mettre en œuvre des raisonnements». De leur côté, A. Dumas Carré & M. Goffard (1998)²³ affirment-elles dans un ouvrage destiné aux formateurs et aux professeurs de sciences physiques : «Pour qu'un élève puisse apprendre, il ne suffit pas de lui exposer les connaissances de la physique tout élaborées et de lui demander de les mémoriser puis de les mobiliser pour les appliquer. Il faut le mettre en situation de les *construire* et de les *structurer* lui-même, au travers d'activités spécifiques choisies, organisées et gérées par le professeur. L'élève apprend avec les connaissances qu'il possède déjà. (...) l'élève apprend en étant actif (...). L'élève qui arrive à son premier cours de physique s'est déjà construit des explications à propos du fonctionnement du monde (...); ce n'est pas un 'flacon vide' dans lequel on va pouvoir verser les connaissances de la physique tout élaborées» (pp. 53-54). Ces auteurs insistent sur la nécessité de permettre aux élèves d'exprimer leurs manières de pensée, de leur faire prendre conscience des limites de celles-ci. A travers ces deux exemples, il apparaît que le constructivisme auquel les auteurs font référence est bien éloigné du constructivisme piagétien. Le professeur a un rôle de guide; il constitue la référence en matière de connaissances. Il s'agit de co-construction (élève et professeurs construisent ensemble) et non pas d'une construction de l'élève.

De manière assez générale, il s'avère qu'aujourd'hui le constructivisme alimente une *doxa* pédagogique qui en tant que telle présente des limites. Même s'il est acquis que les connaissances qui relèvent d'un processus de construction modifient en profondeur le système cognitif des individus, il est tout à fait préjudiciable de minimiser l'importance d'autres formes d'apprentissage comme l'apprentissage par observation et imitation ou encore l'apprentissage par le texte. En tant que chercheur, quand nous avons travaillé sur des démarches constructives, c'était essentiellement pour cerner ce qu'elles impliquent tant du point de vue de l'organisation de l'enseignement (situations problèmes, formes de travail, modalités d'intervention du professeur) que des

²² J. Toussaint (1996). *Didactique appliqué à la physique chimie*. Paris: Nathan.

²³ A. Dumas Carré & M. Goffard (1998). *Rénover les activités de résolution de problèmes en physique*. Paris: A. Colin.



activités cognitives des élèves aux plans individuel et collectif. Il s'agissait ainsi de dépasser un constructivisme d'intention et d'explicitier des pratiques effectives ainsi que leurs limites. Nous avons montré que ces pratiques ont un « coût » élevé tant du point de vue de l'investissement des professeurs que des élèves et qu'elles nécessitent un temps de travail important et des réaménagements de programme substantiels. On peut donc craindre que faute d'une réforme en profondeur de l'enseignement des sciences, la *doxa* constructiviste soit non viable et qu'elle soit abandonnée, disqualifiant ainsi les constructivismes psychologique et épistémologique.

La présentation que nous avons faite ici des recherches en didactique des sciences est biaisée par le fait que nous sommes partie du constructivisme et avons voulu montrer comment ce courant théorique a pu nourrir un champ de recherches et de pratiques en émergence. Il convient d'avoir à l'esprit que la didactique des sciences se préoccupe d'autres questions que celles concernant les processus d'enseignement-apprentissage. Ainsi les travaux qui concernent les pratiques professionnelles pour cerner les compétences qu'elles exigent et les transpositions didactiques possibles, ceux qui examinent l'évolution des programmes scolaires ainsi que les processus de construction de disciplines, telle la technologie par exemple, ceux encore qui s'intéressent aux relations entre disciplines, font appel à d'autres approches. Un bilan général des trente années de recherches en didactique des sciences en France reste à faire. Cette contribution n'est donc à considérer que comme l'amorce d'un travail de plus ample envergure à venir.



Constructivisme et apprentissage des mathématiques

Gérard Vergnaud¹

Le problème n'est pas seulement de montrer que les idées n'existent pas de toute éternité et attendraient d'être rappelées dans la tête des hommes, comme le pensait Platon, ni qu'elles seraient issues d'une simple lecture empirique du réel, comme le pensait Hume. Il faut en outre essayer de comprendre pourquoi et comment Platon, et beaucoup de mathématiciens jusqu'à aujourd'hui, ont pu adopter une telle position épistémologique, et pourquoi Hume et d'autres scientifiques ont pu adopter la position inverse. Je ferai plus loin une tentative dans ce sens.

L'épistémologie des mathématiques est une chose; l'épistémologie de l'apprentissage des mathématiques en est une autre, qui nous en dit un peu plus d'une certaine manière: tout en s'appuyant sur la première, elle étudie dans la durée les filiations et les ruptures, c'est-à-dire justement ce mouvement de la pensée, que l'Histoire étudie également, mais sur une période mille fois plus longue et à travers les œuvres de mathématiciens adultes. L'étude de l'apprentissage des mathématiques offre un raccourci saisissant.

Kronecker disait que Dieu avait donné aux hommes le nombre entier et que l'homme avait fait le reste. Il faut reconnaître aujourd'hui qu'il n'a même pas donné le nombre entier, pas plus d'ailleurs que les concepts de relation d'équivalence et de relation d'ordre, dont le développement précède et accompagne celui du nombre. Tous ces concepts sont construits par l'homme et par l'enfant au cours de leur activité.

Ils n'ont pas été et ne sont pas toujours explicites, et c'est ce qui peut conduire les mathématiciens à juger que les enfants ne font pas de mathématiques à l'école élémentaire. Jugement étrange lorsqu'on sait qu'aujourd'hui, les enfants apprennent à la fin de l'école élémentaire des techniques opératoires qu'une infime minorité de personnes à la Renaissance, y compris de mathématiciens, étaient capables de pratiquer. Les mathématiciens arabes ont eu pendant plusieurs siècles une avance significative sur les mathématiciens européens, puis les Italiens sur les Français et les Allemands: on apprenait les multiplications et les divisions dans les universités italiennes, peu en France et en Allemagne. Montaigne lui-même ne savait pas calculer. Comment peut-on ne pas être constructiviste?

¹ Directeur de recherches émérite (psychologie cognitive et didactique), Centre national de la recherche scientifique (CNRS), Paris, France.

Quels objets mathématiques sont-ils construits par les enfants et comment cette construction se manifeste-t-elle?

Je voudrais défendre trois thèses distinctes, bien que liées les unes aux autres.

1. La première thèse est que les concepts mathématiques sont d'une grande diversité, que leur développement fait corps avec celui de concepts non strictement mathématiques, et que ces ensembles évolutifs de concepts forment des systèmes à tout moment du développement de l'enfant. C'est ce qui m'a conduit à parler de champ conceptuel.

2. La seconde thèse est que la conceptualisation est un processus vital, moteur et conséquence de l'adaptation, qui prend place d'abord et avant tout dans des situations : situations dans lesquelles le sujet peut et doit agir, percevoir et prévoir. Il faut donc des concepts théoriques qui permettent d'identifier la place de la conceptualisation dans l'action. Le concept de schème est essentiel pour cela, celui d'invariant opératoire également.

3. La troisième thèse est que les situations auxquelles l'enfant est confronté sont, pour la plupart d'entre elles, fabriquées par la culture (notamment par l'école, mais pas seulement); et qu'en outre les mots, les énoncés, les arguments imprègnent de leur marque la manière dont sont identifiés les objets mathématiques, leurs propriétés, leurs transformations. Le langage est donc essentiel lui aussi, et l'on peut même dire, avec Vygotsky et Piaget, qu'un concept n'est pas totalement un concept tant qu'il n'est pas formulé, lui et ses propriétés.

Mais alors, qu'y a-t-il avant ?

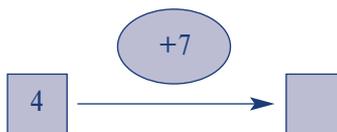
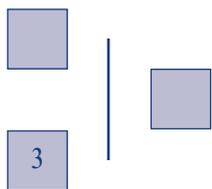
Avant de répondre à cette question, j'ai besoin de brosser le tableau de quelques exemples de champs conceptuels.

Première thèse : Les concepts collaborant à la conceptualisation d'un même champ conceptuel sont d'une grande variété

J'ai beaucoup étudié la résolution des problèmes d'addition et de soustraction et c'est certainement l'un des exemples les mieux connus aujourd'hui. On sait notamment que la résolution des problèmes d'addition et de soustraction ne repose pas que sur l'addition et la soustraction des nombres, mais également sur des concepts qui permettent de saisir les relations entre quantités et entre grandeurs, ainsi qu'entre les transformations et les relations de relations qui en dérivent. Les deux modèles prototypes de l'addition, ceux par lesquels les enfants commencent à lui donner du sens, sont d'une part la réunion de deux parties connues en un tout inconnu, et d'autre part la transformation connue d'un état initial connu en un état final inconnu.



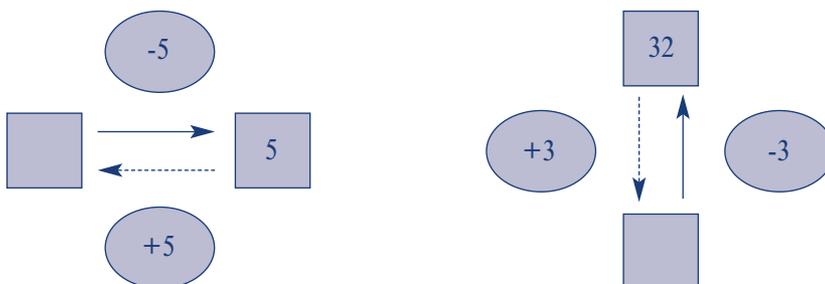
Six filles, trois garçons; combien d'enfants en tout?



Pierre avait quatre billes, il en gagne sept; combien en a-t-il maintenant?

Dire cela, c'est déclarer que les concepts de partie, de tout, d'état, de transformation, d'état initial et d'état final sont indispensables à la conceptualisation de l'addition des nombres, qui repose en outre sur les concepts de cardinal, d'ordre et d'itération de l'unité. Mais c'est dire en même temps, puisque les problèmes d'addition ne se ramènent pas tous à ces deux prototypes, que d'autres concepts vont devoir être formés progressivement par les enfants :

- par exemple, celui d'inversion d'une transformation: si j'ai dépensé 5 francs chez le pâtissier et que je cherche à reconstituer combien j'avais auparavant, il me faut rajouter les 5 francs dépensés à ma fortune actuelle, 8 francs par exemple;
- ceux de relation d'ordre quantifiée, de grandeur de référence, de grandeur référée, de relation réciproque: si ma cousine me dit que son père a 32 ans et qu'il a 3 ans de moins que sa mère, je dois comprendre que l'âge de la mère est le référent, l'âge du père le référé, et que la relation doit être inversée pour trouver le référent à partir des données: addition des 3 ans de moins.



La soustraction et l'addition semblent aller de pair, mais c'est une idée qui n'est vraie que partiellement. La soustraction est bien l'alter ego de l'addition s'il s'agit de transformations du type gagner/perdre, augmenter/diminuer, ou s'il s'agit de transformations ou relations réciproques l'une de l'autre, comme dans l'exemple de l'âge de la mère et dans celui du calcul de ma fortune avant d'aller chez le pâtissier.

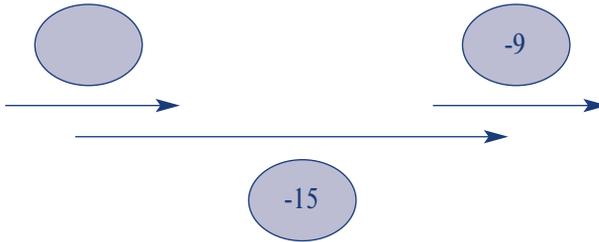


Contrairement à l'addition, qui a deux prototypes, le prototype de la soustraction est unique : la diminution connue d'une quantité initiale connue. « J'avais 12 francs, je dépense 9 francs. Combien me reste-t-il ? »

L'extension d'une opération de soustraction à des classes de problèmes plus complexes suppose donc la formation de concepts supplémentaires : ceux de complément et de différence et, bien entendu, d'inversion et de réciproque.

Et les choses ne s'arrêtent pas là. En effet, dès qu'on a affaire à des transformations et à des relations, on rencontre le problème des compositions de nombres de signes contraires, et de décomposition d'un nombre en nombres de signes contraires. Pour le mathématicien, il s'agit de nombres relatifs, positifs et négatifs ; l'élève, quant à lui, avant qu'on lui explique comment on peut mettre en équation dans Z (ensemble des nombres relatifs) un problème comportant des transformations et des relations positives et négatives, ne peut que recourir à une sorte d'équivalent conceptuel des nombres relatifs, dont la portée est inévitablement limitée aux cas les plus favorables.

Par exemple, si je déclare à un élève de 12 ans que Robert a perdu 15 billes en tout au cours de la journée et qu'il en a perdu 9 l'après-midi, cet élève peut reconstituer aisément que Robert en a perdu $15 - 9 = 6$ le matin.



Si Robert en a perdu 15 en tout et perdu 22 l'après-midi, il est déjà un peu plus délicat à l'élève de 12 ans de reconstituer ce qui s'est passé le matin : parce que le tout est plus petit que la partie (en valeur absolue).

Mais si Robert en a perdu 15 en tout et qu'il en a gagné 9 l'après-midi, cela devient franchement difficile. La majorité des élèves de 12 ans échouent à trouver qu'il en a perdu $15 + 9 = 24$ le matin.





C'est une addition contre-intuitive! Je veux dire par là que les concepts antérieurement formés ne permettent pas aisément aux élèves de 12 ans de saisir les relations susceptibles de piloter le raisonnement nécessaire au choix de l'addition.

Dans le processus de conceptualisation progressive des structures additives, on peut parfois s'en sortir localement par des glissements de sens et par la formation de concepts dérivés des concepts antérieurement formés: filiation donc! Mais on peut aussi se trouver dans l'impossibilité d'opérer de tels glissements de sens: rupture donc! L'une des finalités de la théorie des champs conceptuels est précisément de proposer un cadre pour l'étude des filiations et des ruptures.

La déstabilisation peut être très forte; la didactique des mathématiques est friande de telles déstabilisations, et cherche les moyens de permettre aux élèves de franchir le cap. On connaît des déstabilisations analogues dans l'histoire des mathématiques, par exemple avec la lente reconnaissance des nombres négatifs, ou dans la comptabilité en partie double avec la difficulté de comprendre ce qu'est un bilan: pourquoi ajoute-t-on au passif le capital, les bénéfices, les amortissements et les provisions?

Je prendrai maintenant un second exemple de champ conceptuel, en géométrie, de manière à ne pas répéter l'exemple de la proportionnalité simple et multiple que j'ai souvent présenté. Je me contenterai de dire que, bizarrement, les difficultés conceptuelles rencontrées par les élèves dans la compréhension des structures multiplicatives sont très différentes de celles rencontrées avec les structures additives. La raison principale est que la relation de base des problèmes de multiplication et de division est une relation à quatre termes et non à trois, et qu'interviennent à la fois des rapports scalaires, sans dimension, relativement faciles à manier, et des quotients de dimensions, beaucoup plus difficiles à extraire, à inverser et à composer.

La géométrie est une discipline scolaire réputée difficile. Pourtant elle s'appuie sur une expérience forte, celle de l'espace. Mais ceci explique peut-être cela, puisque les connaissances intuitives ainsi construites dans l'expérience spatiale ne sont pas nécessairement en bonne correspondance avec les concepts analytiques du géomètre. Notre expérience de l'espace est tridimensionnelle; la géométrie classiquement enseignée est d'abord bidimensionnelle; et on ne sait pas aujourd'hui comment faire autrement.

Pierre Greco, et j'en profite pour rendre hommage à sa mémoire, avait l'habitude de dire que l'une des difficultés en géométrie est de coordonner entre elles trois connaissances de l'espace distinctes l'une de l'autre: la géométrie des figures (celle de la famille des quadrilatères par exemple), celle des positions (les coordonnées et les relations d'incidence entre objets géométriques), celle des transformations (rotation, translation, symétrie, projection).

Prenons l'exemple du théorème de Thalès, étudié pour sa thèse par Nathalie Pfaff il y a déjà plusieurs années. On a des figures: des droites parallèles, des triangles sou-

vent, des intersections en tout cas. On a des positions : des points à l'intersection de deux lignes, un sommet éventuellement, des relations d'équivalence entre positions (être sur la même droite, la même sécante, la même parallèle). On a des transformations : des projections, concrétisées par les parallèles, et des homothéties éventuellement si les sécantes se coupent et qu'ainsi le centre d'homothétie est visible sur le dessin (figure 1). Il faut parfois raisonner sur les seules projections : les rayons du soleil dans le cas princeps attribué à Thalès de la mesure de la hauteur de la grande pyramide à l'aide de la mesure de l'ombre portée par un bâton et par la pyramide (figure 2).

Figure 1

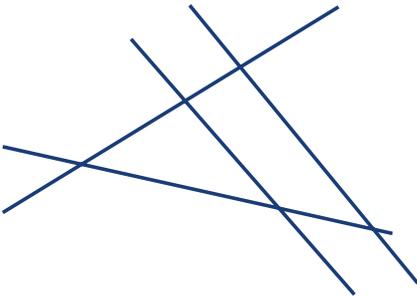
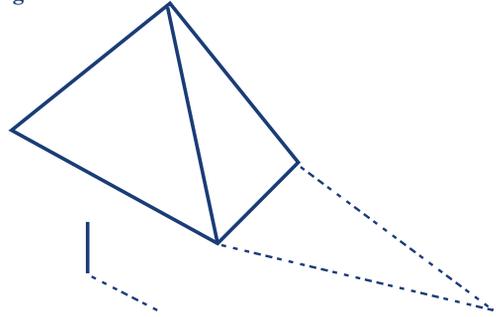


Figure 2



Les résultats de Nathalie Pfaff montrent que les élèves ont les plus grandes difficultés à utiliser les propriétés du théorème de Thalès lorsque les sécantes ne se coupent pas sur la figure (figure 3); même lorsqu'elles se coupent et qu'ils peuvent ainsi utiliser l'homothétie, ils sont très mal à l'aise; le seul cas vraiment accessible à la majorité des élèves est le cas de la symétrie centrale, qui est un cas d'égalité (figure 4).

C'est un point intéressant de relever que la conceptualisation qui sous-tend le raisonnement et l'action est toujours locale au départ. La classe des cas ainsi compris peut être plus ou moins large. Elle n'est jamais complète d'emblée et il faut des opérations de pensée supplémentaires pour étendre la portée des schèmes ainsi construits.

Figure 3

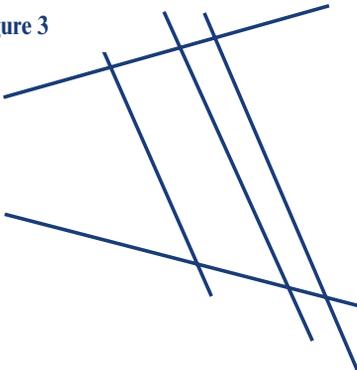


Figure 4





Deuxième thèse: la conceptualisation est un processus vital

La connaissance est adaptation, nous a enseigné Piaget. Mais qu'est-ce qui s'adapte et à quoi? Le processus d'assimilation/accommodation est vu par Piaget dans les termes généraux sujet/objet ou sujet/environnement.

Il faut être plus précis. Ce sont les schèmes qui assimilent et accommodent, c'est-à-dire des formes d'organisation de l'activité. Piaget est le père le plus direct de cette idée. Mais curieusement, il n'a pas développé le concept dual du concept de schème, celui de situation. C'est en effet à des situations que le schème s'adapte, et un schème constitué et stabilisé peut être considéré comme une forme invariante d'organisation de l'activité pour une classe de situations donnée.

C'est donc le couple situation-schème qui est au centre du processus de construction, ou encore d'appropriation des compétences et connaissances. L'école est à bien des égards, après la famille, mais de manière plus systématique et plus ambitieuse, une provocation. Et les provocations prennent d'abord la forme de situations.

Dans un champ conceptuel au moins partiellement identifié, il est important d'apprécier l'opportunité de telle ou telle provocation. Il faut un temps pour conforter les schèmes déjà construits, un temps pour les déstabiliser en vue de les enrichir ou de permettre à l'enfant de développer de nouveaux schèmes.

Pour être concret, je vais donner l'exemple d'un schème relativement précoce et de l'extension considérable à laquelle il se prête au cours de l'apprentissage. Il s'agit du schème du dénombrement. Les enfants de cinq ans sont capables de dénombrer de petits ensembles (des personnes dans une pièce, ou des bonbons sur la table): un, deux, trois, quatre... quatre! Deux concepts mathématiques sont à l'œuvre dans une telle conduite: le concept de correspondance biunivoque et celui de cardinal. Ils ne sont pas explicites. La correspondance biunivoque se manifeste par la règle qu'il faut compter tous les éléments et n'en oublier aucun; le cardinal par la répétition du dernier mot-nombre prononcé (ou par tout autre moyen qui permette de souligner qu'il a un statut particulier, le changement de ton par exemple). Ce sont des concepts-en-acte.

Voici maintenant une anecdote, dont je garantis l'authenticité, qui s'est produite au cours de la phase de préparation de la Coupe du monde de football. Les organisateurs recherchaient les stades assez grands pour accueillir un grand nombre de spectateurs. Quelqu'un suggère le stade de Nantes. On téléphone alors au directeur; celui-ci avoue qu'il ne connaît pas le nombre de places de son stade, et embauche deux vacataires pour procéder au dénombrement. Il leur a fallu deux jours pleins. Le schème qu'ils ont alors mis en œuvre ne pouvait pas être celui de l'enfant de cinq ans: ils ont pu se partager la tâche et recourir ensuite à des additions; ils ont pu utiliser la numération écrite pour garder la mémoire des nombres et les additionner; ils ont pu se simplifier la tâche, dans les parties rectangulaires, en multipliant par le nombre de rangées le nombre de places par rangée; ils ont même pu recourir, pour les angles du



stade, à la formule qui permet de calculer le nombre moyen de places par rangée (maximum plus minimum, divisé par deux).

Dans cette activité coopérative, d'autres schèmes ont nécessairement été convoqués : pour organiser le travail, pour contrôler, etc. On peut imaginer par exemple nos deux vacataires dans un coin du stade, en train de discuter le bien-fondé de telle ou telle manière de procéder, ou de contrôler la cohérence des résultats.

Ils mettent alors en œuvre des schèmes de dialogue et d'argumentation, avec des aspects inévitablement affectifs puisque l'affectivité est omniprésente dans l'activité (gestes, mimiques, énoncés relevant de la séduction ou de l'autorité, etc.).

Le concept de schème est central pour tous les registres de l'activité : gestes, raisonnements scientifiques et techniques, interactions sociales et affectives, dialogues et autres productions du sujet.

Il faut donc s'expliquer un peu plus sur le concept de schème et en donner une définition.

Le schème est un universel puisqu'il s'adresse à une classe de situations et engendre une classe de conduites distinctes, adaptées aux situations particulières rencontrées. Ce qui est invariant, c'est l'organisation, non l'activité. Cette dernière est flexible et dépend des valeurs des variables de situations, qui sont contingentes pour l'élève, alors que le maître les a choisies intentionnellement, en connaissance de cause. Le schème est une unité fonctionnelle : ses composantes ne sont pas à elles seules fonctionnelles, mais il n'en est pas moins intéressant de les analyser, et de distinguer quatre catégories de composantes, toutes indispensables.

- Les buts, sous-buts et anticipations qui forment la partie intentionnelle et motivationnelle du schème.
- Les règles d'action, de prise d'information et de contrôle, qui engendrent l'activité au fur et à mesure.
- Les invariants opératoires (concepts-en-acte et théorèmes-en-acte) qui permettent de sélectionner les objets et les relations pertinentes et d'engendrer règles et buts à partir de cette information.
- Les possibilités d'inférence, qui sont elles aussi constitutives de l'activité en situation, puisqu'il y a toujours un grand nombre d'inférences hic et nunc.

Prenons l'exemple de la compréhension de texte. Que lit-on ? Dans quel ordre et avec quelle attention sélective ? Que relit-on ? Avec quelles questions ? Pour interpréter les données textuelles, il faut une certaine conception de ce qu'est une narration, une explication, une argumentation, ou un texte de problème.



Parmi les exercices de géométrie que nous avons élaborés dans le *Moniteur de Mathématiques* publié par Nathan, dont la fonction est de permettre aux enseignants d'évaluer les compétences des élèves des trois dernières années de l'école élémentaire, on trouve des exercices dans lesquels il faut produire un dessin à partir d'un texte, formé d'instructions et d'informations, et réciproquement des exercices dans lesquels il faut reconstituer un scénario possible pour la construction d'une figure (comportant par exemple un carré et un cercle, des diagonales, des rotations).

La perspective constructiviste est indispensable pour analyser le déroulement de l'activité. Dans les deux sens ! Elle s'adresse directement, en situation, aux schèmes de production soit d'un énoncé soit d'une figure géométrique (avec les instruments usuels que sont la règle, l'équerre, le compas, ou avec les instruments d'un logiciel comme *Cabri géomètre* par exemple).

Or la perspective constructiviste ne concerne pas que le court terme de l'activité de construction mais aussi le long terme du développement cognitif, sur des durées beaucoup plus longues, comme c'est le cas chez les grands experts professionnels de la conception ou de la maintenance dans l'industrie, chez les grands médecins, les grands avocats, les grands scientifiques ou les artistes, et bien entendu chez les élèves.

De la même manière, l'histoire des mathématiques est jalonnée de constructions et de « déconstructions » comme on dit aujourd'hui. Il est intéressant d'essayer d'avancer dans l'analyse de ce processus afin de mieux saisir plus loin, pour terminer, les raisons pour lesquelles il est si facile d'adopter sans trop réfléchir une posture platonicienne ou empiriste.

Troisième thèse : les situations auxquelles l'enfant est confronté sont, pour la plupart d'entre elles, fabriquées par la culture

Les situations susceptibles de déstabiliser les schèmes et les conceptions des élèves sont des situations qui résultent de la culture : de la culture de la société tout entière, et de la culture de l'école en particulier. Cette dernière n'est pas totalement au diapason de la marche de la société. Sur certains points, elle est décalée et résulte d'un processus social de transposition, dont il existe des exemples spectaculaires en mathématiques, comme Chevallard et quelques autres chercheurs l'ont mis en évidence.

Il est nécessaire aussi d'aborder, même brièvement, le problème du langage et des outils symboliques. Vygotsky accordait au langage une importance décisive dans l'enseignement et l'apprentissage des concepts scientifiques, importance à l'évidence sous-estimée par Piaget. Pourtant Piaget était d'accord au fond avec Vygotsky qu'un concept n'était pas pleinement un concept tant qu'il n'était pas formulé. Tous deux étaient d'accord aussi que le processus de conceptualisation n'était pas pleinement circonscrit par les formes langagières. Comment peut-on reprendre ce problème aujourd'hui ?

Il est impossible de contourner l'idée que le lexique et les formes syntaxiques contribuent fortement à la stabilisation et à la reconnaissance des invariants opératoires. Mais il faut en même temps prendre la mesure que la source de la conceptualisation est d'abord dans l'action et la perception, c'est-à-dire dans les schèmes.

C'est parce qu'il identifie des objets, des propriétés, des relations, des transformations, des actions dans le monde, que l'enfant peut apprendre à parler. Très vite le langage peut avoir un effet en retour sur ce processus d'identification, mais le langage ne peut pas être premier. Les symboles mathématiques non plus ne sont pas premiers, et il faut donc, pour comprendre la place du langage dans la communication et la conceptualisation, faire appel non seulement à la théorie saussurienne de la langue comme système de signifiants/signifiés, mais aussi à la théorie des schèmes et des invariants opératoires.

L'analyse de certaines formes prédicatives va permettre de pousser l'analyse un peu plus loin concernant la perspective constructiviste.

Partons d'abord de la forme opératoire de la connaissance ; il existe à l'évidence une différence notable de complexité entre les schèmes qui permettent de dessiner la partie symétrique de la demi-forteresse (figure 5) et ceux nécessaires pour dessiner le triangle symétrique ($A'B'C'$) du triangle ABC par rapport à la droite d (figure 6). N'en disons pas plus ici, et intéressons-nous plutôt aux quatre énoncés susceptibles d'être prononcés par l'enseignant, éventuellement par les élèves.

Figure 5

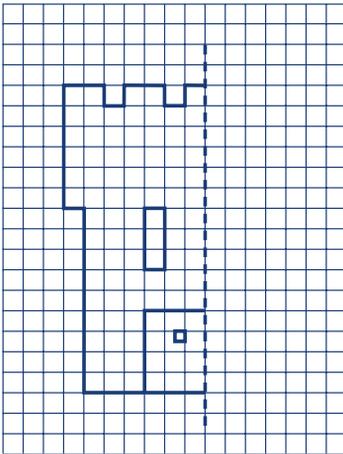
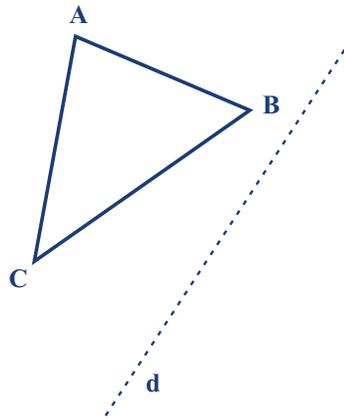


Figure 6



- La forteresse est symétrique.
- Le triangle $A'B'C'$ est symétrique du triangle ABC par rapport à la droite d.
- La symétrie conserve les longueurs et les angles.
- La symétrie est une isométrie.



La perception de la forteresse peut conduire à la formulation d'un énoncé vrai, qui consiste ici en l'attribution à la forteresse de la propriété d'être symétrique. La formulation devient déjà plus complexe dans le deuxième énoncé, qui contient un prédicat à trois places. Dans le troisième énoncé, le concept-prédicat symétrique est devenu un concept-objet, qui se traduit par une opération linguistique de nominalisation. Ce nouvel objet est un objet abstrait, totalement construit, qui n'en a pas moins des propriétés à son tour. Cela n'est possible justement, que parce qu'il a été construit comme objet. Et ce sont les propriétés de conservation de ce nouvel objet qui donnent lieu, dans le quatrième énoncé, à la construction d'un nouvel objet de pensée, l'isométrie (là encore grâce à une opération de nominalisation).

On n'arrête pas le mouvement de conceptualisation. A l'évidence, le langage permet des constructions qu'il serait bien difficile de faire avec les invariants opératoires non formulés qui permettent d'organiser l'action.

En résumé, les formes prédicatives de la connaissance résultent elles-mêmes de constructions, mais les formes opératoires, qui permettent d'agir et de réussir, s'appuient sur des conceptualisations qui restent pour une part totalement implicites, et même inconscientes pour certaines d'entre elles. Ces conceptualisations vont donc au-delà de ce que les langues et les autres formes symboliques peuvent exprimer.

A l'inverse, le langage permet de construire de nouveaux objets qui ne correspondent pas directement à des perceptions, et qui prennent pourtant place dans des formes prédicatives parfaitement reçues dans une culture donnée. En fait, elles sont reçues par ceux qui partagent le même système de la langue. Ce n'est évidemment pas le cas des enfants et du maître, notamment pour le lexique scientifique et les formes syntaxiques complexes.

C'est le système d'invariants opératoires (et donc de schèmes) de chacun de nous qui doit être mis en relation avec les signifiés de la langue utilisés dans la communication. Les mots à eux seuls ne sont pas des concepts. Ils ne le deviennent que lorsqu'ils prennent appui sur l'action et l'expérience individuelle des sujets.

En conclusion, et à partir de ces considérations, on peut dire que le concept de représentation recouvre quatre sens complémentaires :

1. *Le flux de la conscience*, dont nous avons tous l'expérience, mais qui peut correspondre aussi bien à l'imagination qu'à la perception. La perception est représentation, et l'identification perceptive des objets et de leurs propriétés est évidemment essentielle dans notre conception de la représentation. Lorsque Piaget écrit *La formation du symbole*, il s'intéresse plutôt à l'imagination ; et il insiste sur quelques-uns des critères qui selon lui font que l'imitation implique la représentation : l'imitation différée dans le temps, l'imitation d'un geste jusque-là absent du répertoire du bébé, le jeu de faire semblant (qui implique l'évocation des objets en leur absence).



Il faut aller plus loin. La construction d'objets imaginaires ne relève pas que du rêve et de la fantaisie poétique, elle est aussi un ressort fondamental de la construction scientifique. Personne n'a jamais vu les forces d'interaction et les orbites entre planètes, ni les espaces vectoriels, ni même le nombre quatre. Tous ces concepts sont des constructions.

2. Le deuxième sens du terme «représentation» concerne *le système de catégories* (classes d'objets, propriétés, relations, transformations et processus) *et de théorèmes-en-acte* qui permet de lire et d'interpréter les phénomènes du monde, en premier lieu ceux qui résultent de l'activité du sujet. C'est là que se situent les invariants opératoires.

3. Le troisième sens concerne *les systèmes de signifiants/signifiés* (en premier lieu le langage naturel), qui permettent d'explicitier dans des formes prédicatives les relations entre les objets du monde, et de communiquer à leur propos.

4. Le dernier sens enfin, essentiel à mes yeux, est celui du *système de schèmes* (hiérarchiquement organisé), qui seul donne de la représentation une conception dynamique et fonctionnelle. Ce système est ouvert à d'infinies possibilités de décombinaison, de recombinaison et de découverte.

La représentation n'est ni un dictionnaire ni une bibliothèque ; c'est un répertoire de schèmes actifs, ouvert à la contingence des situations rencontrées.

Mon dernier point sera pour dire que les objets, une fois posés, ne peuvent pas être considérés comme de pures constructions hypothétiques. Le processus de réification (ou de chosification) traverse tout l'édifice cognitif. Une fois posée, la conservation des quantités discrètes va de soi ; l'évidence a changé de camp. La conservation est réifiée. Il en va de même pour l'objet permanent, pour le nombre quatre, ou pour le concept de fonction, qui n'a été explicité que tardivement au cours de l'histoire des mathématiques.

Au fond, il est naturel d'être platonicien quand on est mathématicien, tant les objets mathématiques sont ligotés par des liens de nécessité avec tout un système de concepts dont l'opérationnalité n'est plus à démontrer. Le poids de la perception dans la construction de l'évidence n'alimente pas que l'empirisme, qui est au fond, une généralisation de l'idée de lecture directe des propriétés du réel ; il alimente aussi le réalisme idéaliste de Platon et des mathématiciens. On finit par croire à l'existence de ce qu'on a achevé de construire. Tout constructivistes que nous soyons, ne pensons-nous pas que le nombre quatre est un objet de pensée légitime, de toute éternité ? Et qu'après tout il est bien commode d'oublier que la lettre x représente une inconnue ou une variable, et de la traiter dans un calcul littéral comme un objet matériel : $2x$ plus $3x$, ça fait $5x$, tout comme 2 billes plus 3 billes, ça fait 5 billes.



Bibliographie succincte

Pfaff, N. (1995). Processus de conceptualisation autour du théorème de Thalès. Thèse de doctorat, Université Paris 5.

Vergnaud, G. (1995). *L'enfant, la mathématique et la réalité*. Berne : Peter Lang (première édition 1981).

Vergnaud, G., Récopé, M. (2000). De Revault d'Allonnes à une théorie du schème aujourd'hui. *Psychologie Française*, 45, n° 1 (numéro spécial : *La Société française de psychologie a cent ans*).



Une arithmétique à l'école primaire basée sur le constructivisme de Piaget

Constance Kamii¹

Résumé

Le constructivisme de Piaget, selon lequel l'enfant construit sa connaissance logico-mathématique de l'intérieur, m'a conduite à l'hypothèse que les enfants doivent pouvoir inventer leur propre arithmétique à l'école primaire sans instruction dans le sens traditionnel. Depuis 1980, je travaille avec des enseignantes de la première à la cinquième année, et cette hypothèse s'est largement confirmée. Les évaluations montrent que les enfants qui inventent leurs propres procédures donnent des résultats supérieurs à ceux qui suivent l'enseignement traditionnel. Une conclusion constituant un résultat inattendu est que l'enseignement des algorithmes (c'est-à-dire les règles de « retenir », de « reporter », etc.) est nuisible au développement du raisonnement numérique chez l'enfant.

La théorie piagétienne concernant la connaissance logico-mathématique

J'aimerais d'abord passer en revue la théorie de Piaget, qui m'a conduite à l'hypothèse qu'il devrait être possible aux enfants d'inventer leur propre arithmétique à l'école primaire, sans instruction dans le sens traditionnel. J'aimerais ensuite parler des objectifs pédagogiques et du travail en classe et vous montrer un enregistrement vidéo. Pour conclure, j'aimerais discuter quelques résultats des évaluations qui montrent que mon hypothèse s'est largement confirmée.

Je n'aurai pas le temps d'entrer dans les détails, mais je vous signale que j'ai publié quatre livres aux Etats-Unis (Kamii, 1985, 1989, 1994, 2000) qui peuvent être commandés sur Internet à l'adresse amazon.com.

Piaget a fait une distinction fondamentale entre trois types de connaissances selon leurs sources originelles : la connaissance physique, la connaissance logico-mathématique et la connaissance sociale. La *connaissance physique* est la connaissance des

¹ Professeur, éducation de la petite enfance, Université d'Alabama, Birmingham, USA.

objets dans la réalité extérieure. La couleur et le poids d'un jeton sont des exemples de propriétés physiques qui appartiennent à des objets faisant partie de la réalité extérieure et qui peuvent être connues empiriquement par l'observation.

Comme exemples de *connaissances sociales*, on peut mentionner les fêtes telles que Noël, les mots «un, deux, trois, quatre», les chiffres, et la règle qui veut qu'on donne la main droite pour serrer la main à quelqu'un. Si la source ultime de la connaissance physique se trouve en partie dans les objets, celle de la connaissance sociale est en partie présente dans des conventions élaborées par les personnes.

Les connaissances physiques et sociales ont des sources à l'extérieur de l'individu, mais la source originelle de la *connaissance logico-mathématique* se trouve à l'intérieur de chaque enfant. Par exemple, quand on nous montre un jeton rouge et un jeton bleu, on peut les considérer comme étant *différents* ou *semblables*. La relation de différence ou de similitude est un exemple de connaissance logico-mathématique. Presque tout le monde pense que la différence et la similitude entre ces deux objets sont observables, mais ce n'est pas exact. Les jetons eux-mêmes sont observables, mais ni la différence ni la similitude n'existent dans le monde extérieur. Quand nous pensons qu'ils sont différents, ils deviennent différents, et quand nous pensons qu'ils sont semblables, ils deviennent semblables. La source première de la connaissance logico-mathématique est donc dans l'esprit de chaque enfant.

Un troisième exemple d'une mise en relation entre ces jetons est la relation numérique de *deux*. Les jetons sont observables, mais le nombre *deux* ne l'est pas. Autrement dit, le nombre ne peut être abstrait empiriquement à partir des objets. Le nombre doit être construit de l'intérieur par l'action mentale de l'enfant exercée sur les objets.

Les enfants continuent à créer des relations en mettant quatre *deux* en relation additive ($2 + 2 + 2 + 2$), par exemple, et ensuite en relation multiplicative (4×2). La théorie piagétienne, confirmée par des recherches scientifiques dans le monde entier, a été mon point de départ en 1980. Il n'existe aucune autre théorie qui explique scientifiquement comment l'enfant devient capable de faire des raisonnements numériques.

Les buts de l'enseignement de l'arithmétique

Lorsqu'on se rend compte que les enfants acquièrent des relations numériques par leur propre action mentale, notre but pédagogique devient: *que les enfants deviennent capables de réfléchir*. Nous nous consacrons ainsi à encourager les enfants à réfléchir à leur façon et à créer leur propres relations numériques.



Cet objectif est très différent de l'objectif traditionnel qui est de faire intérioriser à l'enfant des règles pour produire des réponses « correctes ». En ce qui concerne l'addition à deux colonnes,

16

+ 17, par exemple, le but pédagogique traditionnel est de faire intérioriser la règle de la « retenue ».

Dans un programme piagétien, par contre, notre but est d'encourager l'enfant à réfléchir afin d'inventer sa propre méthode pour résoudre ce problème. Quand les enfants inventent leurs propres méthodes, ils additionnent d'abord les dizaines et ensuite les unités. Cette procédure est le contraire de la règle conventionnelle enseignée à l'école d'additionner d'abord les unités et ensuite les dizaines.

La méthode d'« enseigner »

J'ai mis « enseigner » entre guillemets parce que nous n'enseignons pas dans le sens traditionnel de montrer aux enfants comment un problème doit être résolu. Le rôle de l'enseignant est d'analyser ce que l'enfant *sait faire* et de lui proposer des problèmes qui l'encourageront à construire des relations nouvelles à un niveau supérieur.

Nous avons recours à trois types d'activités en classe au lieu de manuels et de fiches :

- L'utilisation de situations de la vie quotidienne
- La résolution de problèmes exprimés verbalement
- Des jeux de groupe

L'utilisation de situations de la vie quotidienne. Un exemple de ce premier type d'activité est la votation. Un jour, dans une classe de première année, il fallait décider entre (a) aller dehors pour la récréation ou (b) rester à l'intérieur pour terminer un travail passionnant. Après que 17 enfants eurent voté en faveur d'une des alternatives, un garçon a levé la main en disant à l'enseignant : « On n'a plus besoin de compter les autres parce que les 17 ont déjà gagné. – Comment sais-tu que les 17 ont gagné ? » demanda l'enseignant. L'enfant répondit : « Parce que 17 et 17 font 34 et qu'il n'y a que 32 enfants à l'école aujourd'hui. » En constatant que les autres élèves avaient l'air de ne rien comprendre, l'enseignant demanda s'ils étaient convaincus. « Bien sûr que non », répondirent les autres et ils insistèrent qu'il fallait continuer à voter. Quand ils eurent compté 15 mains, le garçon déclara que c'était exactement comme il l'avait annoncé. Les autres s'émerveillèrent qu'il était possible de connaître le résultat à l'avance !



La résolution de problèmes exprimés verbalement. Ce deuxième type d'activité en classe est une extension du premier type. En général, les manuels présentent d'abord les méthodes de calcul, et ensuite des problèmes exprimés verbalement pour que les élèves *appliquent* ces méthodes. Nous procédons dans l'ordre inverse. Nous donnons d'abord des problèmes exprimés verbalement, en n'indiquant jamais aux enfants la manière de les résoudre, et les enfants inventent des méthodes de calcul pendant qu'ils résolvent ces problèmes. Cette séquence est basée sur le fait que, historiquement, nos ancêtres ont inventé l'arithmétique lorsqu'ils avaient besoin de savoir pratiquement si leurs troupeaux de moutons étaient rentrés, quand il fallait semer les graines, etc. Les enfants d'aujourd'hui, eux aussi, commencent par penser numériquement dans des situations pratiques quand ils veulent savoir combien de biscuits ils vont manger, combien de chaises il faut sortir, etc.

Nous suivons deux principes pédagogiques qui sont différents de l'enseignement traditionnel. Premièrement, comme je l'ai déjà indiqué, nous ne montrons pas aux enfants *comment* résoudre un problème parce que nous voulons qu'ils utilisent ce qu'ils savent faire pour inventer par eux-mêmes des procédures nouvelles. Cette invention exige beaucoup d'efforts, mais ces efforts *constituent* le processus de construction.

Le deuxième principe pédagogique est de ne *pas* dire qu'une réponse est correcte ou incorrecte. Au lieu de renforcer la réponse correcte, nous demandons aux enfants si tout le monde est d'accord et nous encourageons les échanges de points de vue entre les enfants. Ces échanges sont très importants dans la théorie piagétienne et les enfants trouvent la vérité en discutant entre eux, au lieu d'accepter la vérité toute faite donnée par l'enseignant.

Dans une de nos expériences, enregistrée sur une bande vidéo (Kamii & Clark, 2000), nous demandions aux élèves combien de gommes un enfant nommé Howard pouvait acheter, étant précisé qu'il avait 62 cents et que les gommes coûtaient 5 cents la pièce. Presque tout le monde conclut qu'Howard pouvait en acheter 12 et qu'il lui restera 2 cents, mais la réponse d'une fille fut qu'il pouvait en acheter 13. La fille insista longuement et les autres firent beaucoup d'efforts pour comprendre comment elle avait obtenu sa réponse. Quand elle comprit enfin pourquoi les autres avaient raison, elle changea d'avis et tout le monde fut satisfait.

Les jeux de groupe. Des exemples de ce troisième type d'activité en classe sont la «Bataille double» et «Toujours 10».

La «Bataille double» se joue selon les mêmes principes que la «Bataille», à cette différence près que chaque joueur reçoit deux tas de cartes et que la somme de deux cartes d'un joueur est comparée à la somme des deux cartes de son adversaire. Celui qui a le plus grand total ramasse les quatre cartes. Le joueur qui a le plus grand nombre de cartes à la fin gagne.



«Toujours 10» a trait à la décomposition de 10. On utilise dans ce jeu des cartes allant de 1 (As) à 9. Les neuf premières cartes du tas sont arrangées comme le montre la figure 1. À tour de rôle, les joueurs essaient de trouver tous les couples possibles pour faire un total de 10 ($1 + 9$ et $3 + 7$ dans la situation de la figure 1). Celui qui a le plus de cartes à la fin gagne.

Figure 1

1	3	5
7	8	1
4	9	7

La répétition est nécessaire pour que les enfants apprennent les sommes et les produits, mais il y a une grande différence entre la répétition à travers des jeux et la répétition en ayant recours aux fiches. Dans les jeux, les enfants sont motivés de l'intérieur et apprennent l'arithmétique en jouant. Ils demandent souvent à jouer, tandis qu'ils ne demandent presque jamais à remplir des fiches.

Un autre avantage des jeux est que les élèves se contrôlent les uns les autres et que l'action en retour est immédiate. Par exemple, si l'un d'eux choisit un 7 et un 4 dans le jeu de «Toujours 10», il s'en trouvera probablement d'autres qui récuseront cette combinaison. Par contre, lorsque l'instituteur fait remplir des fiches, il les corrige en général plus tard pour les rendre le lendemain. Or, le lendemain l'enfant ne se rappelle plus ce qu'il a fait la veille et cela n'a plus d'intérêt pour lui !

En outre, l'attitude de l'instituteur en matière de fiches n'est pas souhaitable parce qu'elle renforce la dépendance des enfants par rapport aux adultes. Nous voulons que les enfants apprennent à avoir confiance en leur aptitude à trouver une solution et à juger par eux-mêmes. Le fait d'être tributaire de l'omniscience de l'instituteur fait obstacle au développement de l'autonomie et de la confiance en soi de l'enfant.

L'évaluation des résultats

Pour évaluer les résultats de l'enseignement «constructiviste», j'ai comparé les réponses données par des enfants suivant une instruction traditionnelle aux réponses des enfants qui ont inventé leurs propres façons de résoudre les problèmes. Comme on peut le voir chez Kamii (1989, 1994, 2000), les enfants qui pensent par eux-mêmes obtiennent régulièrement de meilleurs résultats que ceux à qui on enseigne la manière de produire de bonnes réponses. Je donnerai six exemples de questions posées et de types de réponses données par chaque groupe d'enfants. Le groupe d'enfants soumis à une instruction traditionnelle sera appelé : groupe «traditionnel». Le groupe d'enfants qui a inventé ses propres solutions et à qui on n'a jamais enseigné d'algorithmes sera appelé : groupe «constructiviste». Tous les résultats ont été recueillis lors d'entretiens individuels.



L'addition des termes jusqu'à 10. Le tableau 1 ne comprend que les pourcentages d'enfants en fin de première année (à l'âge de 7 ans) qui donnèrent de tête des réponses correctes et immédiates (en 3 secondes au maximum).

On peut constater sur le tableau 1 que, premièrement, les «doublets» ($2 + 2$, $3 + 3$, $4 + 4$ et $10 + 10$) étaient faciles pour les deux groupes.

Tableau 1: Pourcentage d'enfants de première année donnant immédiatement la réponse correcte

	Gr. constructiviste n = 21	Gr. traditionnel n = 37	Différence
$2 + 2$	100	100	0
$2 + 8$	90	59	31
$7 + 3$	95	59	36
$8 + 6$	48	11	37
$3 + 3$	100	95	5
$2 + 9$	90	68	22
$10 + 10$	100	95	5
$5 + 7$	48	22	26
$2 + 3$	86	81	5
$4 + 4$	100	89	11
$5 + 8$	52	14	38
$9 + 5$	57	38	19

Les différences émergent quand on présente des combinaisons qui font 10 ($2 + 8$ et $7 + 3$). Pour le groupe constructiviste, les pourcentages sont de 90 et 95 respectivement, tandis que pour le groupe traditionnel, le pourcentage n'est que de 59. Ces résultats s'expliquent par le fait que seul le groupe constructiviste avait joué aux jeux tel que «Toujours 10» où il fallait trouver deux cartes qui font 10.

Les problèmes plus difficiles tels que $8 + 6$, $2 + 9$ et $5 + 7$ révèlent également la supériorité du groupe constructiviste. En utilisant leur connaissance des combinaisons qui font 10, les enfants du groupe constructiviste ont changé $8 + 6$ en $(8 + 2) + 4$, $2 + 9$ en $(9 + 1) + 1$, et $5 + 7$ en $(5 + 5) + 2$.

Le problème 22 + 7

Le groupe traditionnel de première année se composait de deux classes. Vers la fin de l'année scolaire, l'enseignant d'une de ces classes avait enseigné l'algorithme d'additionner les unités d'abord et ensuite les dizaines. L'enseignant de l'autre classe n'avait pas encore enseigné cet algorithme.



Le tableau 2 montre que la classe qui n'avait pas appris à additionner les colonnes a produit des résultats supérieurs (67% de réponses correctes comparé à 37% pour l'autre groupe). En outre, 43% des enfants à qui on a appris cet algorithme ont produit les réponses de 10, 11 ou 12. La réponse de 11 est le résultat d'avoir calculé $2 + 2 + 7$. Autrement dit, l'enseignement de l'algorithme fait oublier à l'enfant le peu qu'il sait de la numération de position. Les enfants qui n'ont pas appris cet algorithme comptent tout simplement «22, 23, 24, ... 29». Un quart de ces enfants (22%) a commis des erreurs telles que 24, 25, 27, et 28, mais ces erreurs ne sont pas aussi absurdes que les réponses au-dessous de 22.

Tableau 2: Pourcentage d'enfants de deux classes traditionnelles de première année répondant à $22 + 7$

Réponses	Après enseignement de l'algorithme n = 19	Sans enseignement de l'algorithme n = 18
29	37	67
24, 25, 27, 28	5	22
11	32	0
10, 12	11	0
Autres	15	12

Le problème $7 + 52 + 186$

Un exercice donné aux élèves à la fin de la deuxième année fut l'addition $7 + 52 + 186$ écrite horizontalement. J'ai demandé aux enfants de faire cet exercice de tête, sans crayon ni papier. Comme on le voit sur le tableau 3, il y a trois classes de deuxième année, et l'enseignante de la première classe était la seule qui enseignait les algorithmes de «retenir» et de «reporter». Les deux autres enseignantes n'ont présenté aucun algorithme en classe, mais celle de la deuxième classe téléphonait aux parents lorsque ces derniers avaient enseigné ces règles à leurs enfants afin de les avertir de leur état de confusion en classe.



Comme on peut le voir au tableau 3, le pourcentage le plus élevé (45%) de bonnes réponses (245) fut produit par le groupe auquel on n'avait jamais enseigné d'algorithmes. Le pourcentage le plus bas (12%) fut produit par le groupe qui utilisait ces algorithmes en classe. Autrement dit, les enfants qui ont un raisonnement correct sont ceux qui réfléchissent à leur façon.

Tableau 3: Réponses à l'exercice 7 + 52 + 186 données par trois classes de deuxième année

Algorithmes enseignés en classe n = 17	Algorithmes enseignés parfois à la maison n = 19	Algorithmes jamais enseignés n = 20
9308		
1000		
989		
986		
938	989	
906	938	
838	810	
295	356	617
-----		255
		246
12%	26%	45%
		243
		236
		235
-----		138
200	213	138
198	213	--*
30	199	--*
29	133	--*
29	125	--*
--*	114	
--*	--*	
	--*	
	--*	
	--*	
	--*	

* L'élève n'a pas voulu essayer de faire l'exercice.

Toutes les réponses erronées données par les trois classes figurent sur le tableau 3. Les lignes entre les pointillés du tableau sont destinées à mettre en évidence les réponses erronées qui ne s'écartent pas trop de la réponse exacte. On peut voir que les réponses erronées sont beaucoup plus raisonnables dans le groupe qui n'a jamais utilisé les algorithmes. Les deux autres classes ont commis des erreurs de la valeur de



900 et 800. En additionnant 7 au « 1 » de 186, ils obtenaient des réponses du type 800. S'ils reportaient « 1 » d'une autre colonne, leurs réponses se trouvaient dans les 900. La réponse 29 résulte du calcul $7 + 5 + 2 + 1 + 8 + 6$! Voilà un exemple de plus qui montre que les algorithmes « désapprennent » aux enfants le peu qu'ils savent de la numération de position.

Un exemple d'un problème exprimé verbalement. Un autre problème présenté à la fin de la deuxième année fut le suivant : Christine achète une boisson pour 35 cents et des frites pour 59 cents. Combien reçoit-elle de change si elle paie avec un billet d'un dollar ?

Tableau 4: Réponses données par les deux groupes à la fin de la deuxième année au problème exprimé verbalement

	Gr. constructivisme n = 41	Gr. traditionnel n = 41
6 cents	56%	29%
24 cents (59-35)	5%	24%

On peut constater sur le tableau 4 que le groupe constructiviste a obtenu beaucoup plus de réponses correctes (56% comparée à 29% pour le groupe traditionnel). En outre, 24% du groupe traditionnel a calculé $59 - 35$, mettant en évidence la faiblesse de leur logique.

Utiliser « $14 \times 10 = 140$ » pour calculer 14×12 . Cet exercice a été présenté aux deux groupes à la fin de la troisième année. On peut constater sur le tableau 5 que presque tous les élèves du groupe constructiviste (92%) ont donné la réponse correcte. Par contre, moins de la moitié du groupe traditionnel (41%) a montré qu'il comprenait la logique de la multiplication. Ces enfants sont capables d'exprimer la réponse exacte à l'aide de l'algorithme, mais 23% d'entre eux n'ont aucune idée de comment faire, et 36% ($18 + 5 + 5 + 3 + 5\%$) font des calculs sans sens avec la différence de 2.

Tableau 5: Réponses données par les deux groupes à la fin de la troisième année au problème d'utiliser « $14 \times 10 = 140$ » pour calculer 14×12

	Gr. constructivisme n = 13	Gr. traditionnel n = 39
168	92%	41%
Aucune idée		23%
142 ($140 + 2$)		18%
164 ($140 + (2 \times 12)$)		5%
160 ($140 + (2 \times 10)$)		5%
148 ($140 + (2 \times 4)$)		3%
280 (140×2)		5%

Le problème 13 *x 4*

L'un des exercices donné aux élèves de troisième année lors d'entretiens individuels était ce problème écrit sur une feuille blanche. Les enfants des deux groupes ont tous écrit la bonne réponse de 52, comme on peut le voir sur le tableau 6 (le groupe constructiviste ne comprenait que 13 élèves à qui on n'avait jamais enseigné d'algorithmes à l'école, de la première à la troisième année).

Lorsque l'enfant avait fini d'écrire sa réponse, l'interrogateur prenait un sac de jetons et demandait : « Si nous faisons 4 piles de 13 et 13 et 13 et encore 13 jetons (en indiquant quatre emplacements différents sur la table devant l'enfant), aurons-nous la même chose que dans le problème ? » Tous les enfants des deux groupes répondaient par l'affirmative, et l'interrogateur et l'enfant faisaient ensemble 4 piles contenant chacune 13 jetons.

Tableau 6 : Pourcentage des deux groupes de troisième année ayant expliqué comment ils avaient trouvé la réponse à 13×4

	Constructivisme n = 13	Traditionnel n = 39
Réponse exacte (52)	100	100
Utilisation de l'algorithme	0	97
Explication satisfaisante de toutes les étapes	92	5
Ayant interprété le « 1 » de « 13 » comme une unité	0	87

L'adulte demandait alors : « Si nous regroupions tous ces jetons, combien en aurions-nous ? » Tous les élèves des deux groupes ont répondu correctement « 52 ». L'interrogateur demandait ensuite à l'enfant d'expliquer avec les jetons (qui étaient encore en 4 piles de 13) comment « tout cela » fonctionnait (en montrant ce que l'enfant avait écrit).

Comme on peut le voir sur le tableau 6, 97% du groupe traditionnel ont fait usage de l'algorithme conventionnel, ce qu'aucun membre du groupe constructiviste n'a fait. Résultat intéressant, 5% seulement du groupe traditionnel ont expliqué convenablement toutes les étapes de ce qu'ils avaient écrit. La raison la plus fréquente des explications insatisfaisantes du groupe traditionnel était qu'ils connaissaient mal la valeur correspondant à la place des chiffres. Comme le montre le tableau 6, lorsqu'il s'est agi de donner la signification de « 4×1 » dans le calcul de 13×4 , 87% du groupe traditionnel ont montré seulement 4 jetons (au lieu de 40).

Les méfaits de l'enseignement des algorithmes sont ainsi à nouveau confirmés.



Références

Kamii, C. (1985). *Young children reinvent arithmetic*. New York: Teachers College Press.

Kamii, C. (1989). *Young children continue to reinvent arithmetic, 2nd grade*. New York: Teachers College Press.

Kamii, C. (1994). *Young children continue to reinvent arithmetic, 3rd grade*. New York: Teachers College Press.

Kamii, C. (2000). *Young children reinvent arithmetic, 2nd ed.* New York: Teachers College Press.

Kamii, C., & Clark, F. B. (2000). *First graders divide 62 by 5: A teacher uses Piaget's theory (videotape)*. New York: Teachers College Press.



Diversité culturelle et éducation

*Geoffrey B. Saxe*¹

Introduction

Dans les écoles d'aujourd'hui, les enfants d'origines ethniques et culturelles variées sont regroupés ensemble en classe. Ils apportent à l'école de multiples systèmes cognitifs leur permettant de représenter, de discuter et de comprendre des thèmes reliés à ceux mis en valeur dans leur classe.

Mon but est de réexaminer ici différentes études qui mettent particulièrement en relief la façon dont les enfants de diverses communautés font usage de leurs connaissances extra-scolaires pour donner sens à ce qui est enseigné à l'école. Le premier ensemble d'études porte sur des enfants Oksapmin scolarisés dans une école de brousse, dans laquelle est donné un enseignement de style occidental. Les études se centrent sur leur usage d'un système de numération basé sur 27 parties du corps humain, afin d'essayer de donner du sens au système arabo-indien enseigné à l'école. Le second ensemble d'études porte sur des enfants vendeurs de friandises au Brésil, dans lequel l'attention se centre sur le développement, chez ces enfants, de formes de compréhension mathématique qui prennent naissance dans leurs activités extra-scolaires, et sur la façon dont ils utilisent cette connaissance pour interpréter les problèmes de calcul scolaire. Le troisième ensemble de recherches porte sur les dernières classes de l'école élémentaire urbaine, aux Etats-Unis. Ici, c'est la compréhension des fractions qui est l'objet de l'enquête, avec un intérêt tout particulier pour la compréhension de la façon dont les différentes manières scolaires de procéder peuvent entraîner des effets plus ou moins prononcés sur le développement mathématique chez différents étudiants.

Toutes ensemble, ces trois séries de recherches montrent bien l'interaction entre les apprentissages intra- et extra-scolaires. Elles mettent aussi en évidence les propriétés des pratiques scolaires, qui apportent le support le plus large aux populations hétérogènes qui viennent à l'école avec des bagages cognitifs différents.

¹ Professeur en sciences de l'éducation, Université de Californie, Berkeley, USA.

Les écoliers Oksapmin de Papouasie (Nouvelle-Guinée)

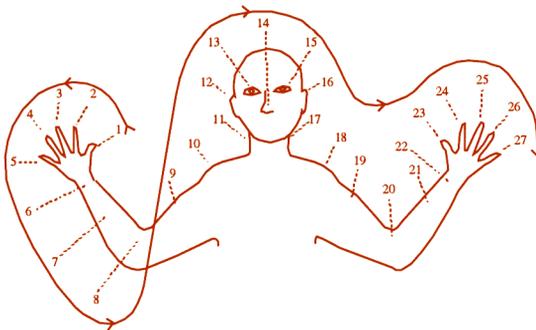
L'enquête s'est déroulée en 1978 et 1980. Quelques-unes de mes premières observations suggéraient que les enfants Oksapmin utilisaient le système de numération traditionnel basé sur 27 parties du corps propre pour résoudre des problèmes arithmétiques introduits dans une nouvelle école de brousse conçue selon le modèle occidental. A partir de là, une étude a été conduite pour systématiquement explorer ce processus et les mathématiques qui en résultaient chez les enfants.

Quelques données de départ

Le peuple Oksapmin vit dans les hautes terres de la province Sepik. Il est l'un des plus de mille différents groupes culturels vivant en Papouasie Nouvelle-Guinée, qui parlent environ 700 langues différentes. Les premiers contacts de notre société avec les Oksapmin ont été établis vers 1938-1940 par une patrouille du gouvernement australien. En 1980 encore, lors de notre enquête, il n'y avait pas de route dans le territoire Oksapmin et l'on ne pouvait y accéder que par avion.

Dans leur vie traditionnelle, les Oksapmin utilisent un système de numération basé sur 27 parties du corps, comme l'illustre la figure 1 (pour plus de détails, voir Saxe, 1981). Pour compter comme ils le font, on commence avec le pouce d'une main et on énumère 27 points autour de la partie supérieure du corps, en terminant avec le petit doigt de la main opposée. Lorsque les parties du corps qui viennent après le nez (14) sont dénombrées, le sujet inclut le préfixe «*tan*», en marquant les parties du corps comme étant alors de «l'autre côté». Si on a besoin de compter au-delà de 27, on peut continuer en progressant en sens inverse jusqu'au poignet de la seconde main. Pourtant, les noms des parties du corps deviennent alors ambigus par rapport au nombre qu'ils indiquent, et leur signification dépend de ce que l'on sait des parties du corps qui ont été utilisées auparavant. Dans les faits, on ne peut pas compter beaucoup plus loin que 27 sans perdre le fil.

Figure 1. Le système corporel de dénombrement des Oksapmin





Ce système corporel de comptage suffit largement aux Oksapmin pour leurs activités courantes (autour de 1980). La plupart des Oksapmin sont engagés dans des tâches de subsistance qui comprennent la chasse de petit gibier avec un arc et des flèches, la garde de cochons et la culture de taro et de patates douces en utilisant la méthode de culture sur brûlis. Le système numérique est utilisé lors de ces activités, mais sans commune mesure avec la fréquence où il est nécessité dans nos sociétés. Il n'y a aucune évidence que l'arithmétique soit utilisée dans les pratiques traditionnelles, même si elle est une matière importante d'enseignement dans les écoles de la brousse.

Les enfants Oksapmin dans les écoles de brousse conçues sur le mode occidental

A côté des pratiques traditionnelles propres aux communautés Oksapmin, on trouve une école élémentaire soutenue par le gouvernement (degrés 1 à 6) dans laquelle sont données des leçons d'arithmétique élémentaire de type occidental. Tout l'enseignement se fait en anglais. Lors de ma recherche en 1980, les maîtres venaient d'autres régions de Papouasie Nouvelle-Guinée et parlaient une sorte d'argot mélanésien, ainsi que leurs langues indigènes. Ces enseignants n'avaient que peu de contacts avec le peuple Oksapmin et aucun ne pouvait parler leur langage.

Phase 1 : observations faites sur trois degrés

Après avoir observé certaines leçons d'arithmétique, je remarquai que certains enfants pointaient vers leur corps lorsqu'ils passaient un test d'arithmétique. Je me renseignai auprès des maîtres sur cette activité de pointage, et nous commençâmes à discuter du système de dénombrement utilisé par la communauté Oksapmin, un système dont les enseignants n'avaient qu'une vague idée. C'est de ces discussions qu'est née l'observation systématique des élèves.

Pour récolter mes observations sur la nature du système corporel de dénombrement utilisé par les enfants en classe et ses transformations d'un niveau à l'autre, j'ai mis au point un test arithmétique administré en classe aux enfants des 2^e, 4^e et 6^e degrés. Lors de chaque passation, les observateurs se concentraient sur la question de savoir si les enfants examinés utilisaient leur corps pour résoudre les problèmes ou un sous-ensemble de problèmes (voir Saxe, 1985, pour le détail). Les observations récoltées ont montré que beaucoup d'enfants le faisaient, bien qu'à des fréquences différentes selon les degrés scolaires. Alors qu'une majorité des enfants du 2^e degré utilisaient leur corps, seuls quelques-uns de ceux du degré 6 le faisaient.

Phase 2 : entretiens sur des résolutions de problèmes arithmétiques

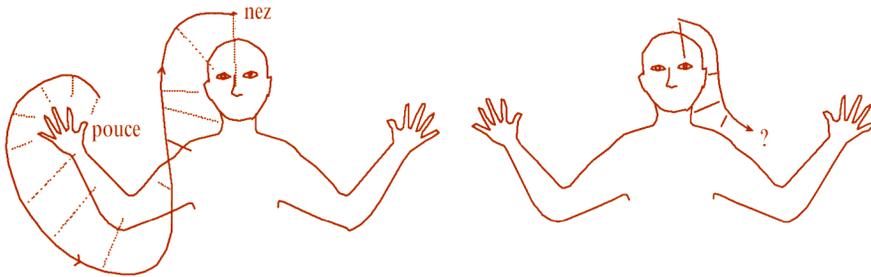
Pour mettre en évidence la nature des procédés conduisant à la solution, une enquête sous forme d'entretien a été effectuée. Le but était de rechercher comment les enfants pouvaient développer leur système corporel pour résoudre les problèmes d'arithmétique scolaire. J'ai interrogé des étudiants de trois niveaux (degré 2 : moyenne d'âge

d'environ 10 ans et demi; degré 4: moyenne d'âge d'environ 11 ans; degré 6: moyenne d'âge d'environ 14 ans)², ainsi que des adolescents non scolarisés de même âge que les élèves du degré 6. Considérons les types de stratégies corporelles que les enfants construisent pour résoudre un problème d'addition tel que « $14 + 7 = ?$ ».

Les stratégies de résolution des enfants à ce problème peuvent être classées en trois types de base, qui peuvent varier dans leur complexité: l'énumération globale, la double énumération et la substitution corporelle.

a. La stratégie d'énumération globale. Cette approche se caractérise par le traitement en termes numériques, par les enfants, des valeurs cardinales. Cependant, les enfants n'utilisent pas de stratégie de coordination de ces valeurs, qui les conduirait à des additions ou des soustractions adéquates des valeurs en jeu. Pour résoudre le problème « $14 + 7 = ?$ », ces enfants comptent jusqu'à 14 sur leur corps en énumérant les 14 premières parties (figure 2a). Pour ajouter 7 de plus, ils doivent continuer en récitant les noms des parties suivantes: œil (15), oreille (16), nez (17), etc. (figure 2b). Le problème avec cette approche est que les sujets n'ont pas de moyen pour garder une trace leur permettant d'arrêter leur addition; généralement, ils ne s'arrêtent pas au poignet se trouvant de l'autre côté du corps (21).

Figure 2. Ajouter 7 à 14 avec le système Oksapmin: une procédure de dénombrement globale



Compter à partir du pouce (1) jusqu'au nez (14)

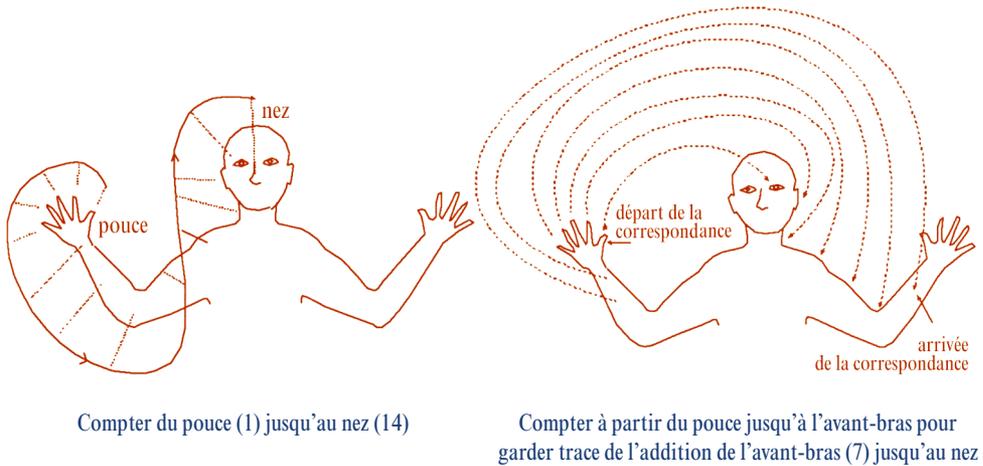
Continuer de compter à partir de l'œil (15)

b. La stratégie de double énumération. Une coordination nouvelle des relations de correspondance apparaît avec évidence dans cette stratégie (figure 3), par laquelle les enfants gardent la trace de leur addition ou de leur soustraction d'un terme, en créant un ensemble intermédiaire de relations de correspondance. Pour résoudre $14 + 7$, par

² Les âges des enfants ont été estimés grâce aux relevés des missionnaires, lorsqu'ils existaient. Dans le cas contraire, ils ont été estimés en comparant les enfants d'âge inconnu à ceux dont on connaissait l'âge. La raison principale de cette étrange distribution des âges sur les différents degrés (l'âge moyen du degré 2 étant d'environ 10 ans et demi, celui du degré 4 d'environ 11 ans) tient au fait que la scolarisation était encore relativement récente dans la communauté Oksapmin. Les enfants Oksapmin commençaient l'école à des âges différents; beaucoup ne la fréquentaient même pas du tout.

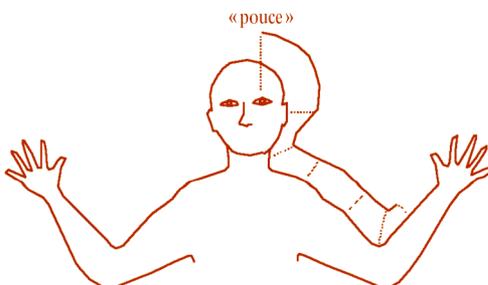
exemple, un enfant pourrait d'abord représenter le terme 14 par le nez, en dénombrant les 14 premières parties du corps, depuis le pouce (1) jusqu'au nez (14), comme dans la figure 3a. La conservation de la trace pourrait se faire en établissant une correspondance terme à terme entre deux suites de parties du corps: du pouce (1) jusqu'à l'avant-bras (7), et de l'œil-de-l'autre-côté (15) jusqu'à l'avant-bras-de-l'autre-côté (21) (figure 3b).

Figure 3. Ajouter 7 à 14 avec le système Oksapmin : une procédure double de dénombrement



c. *La stratégie de substitution.* Une manière encore plus sophistiquée de faire est illustrée par un enfant qui abrège la stratégie de double énumération en nommant une partie du corps du nom d'une autre partie, ce qui lui permet de garder la trace de l'addition. La stratégie exige certes que le sujet viole une convention linguistique en donnant à une partie de son corps le nom d'une autre partie. Ainsi, pour résoudre « $14 + 7 = ?$ », un enfant appellera l'œil (14) le pouce (1), l'oreille (15) l'index (2), et ainsi de suite (figure 4).

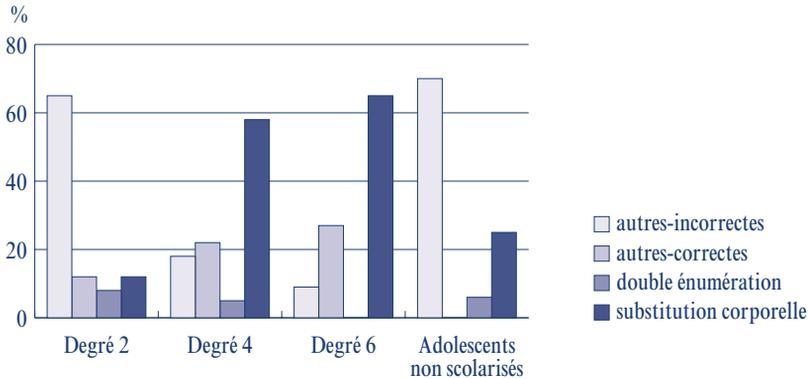
Figure 4. Ajouter 7 à 14 avec le système Oksapmin : une procédure de substitution de partie du corps



Différences dans les stratégies de résolution en fonction des degrés scolaires

La figure 5 montre la fréquence d'utilisation des différents types de stratégie en fonction des âges des groupes d'étudiants, en y incluant un groupe d'adolescents non scolarisés, pour le problème « $14 + 7 = ?$ ». La figure révèle un changement, à travers les degrés, de l'usage de stratégies avancées de résolution. Seule une minorité d'enfants du 2^e degré manifestent des procédures corporelles avancées, alors qu'une majorité des enfants des degrés 4 et 6 utilisent de telles procédures. De plus, les observations faites avec les sujets de degré 6 contrastent de manière spectaculaires avec celles faites avec des adolescents non scolarisés. Seuls une minorité de ceux-ci (29%) utilisent une stratégie corporelle avancée.

Figure 5. Solutions au problème « $14 + 7 = ?$ » en fonction du degré

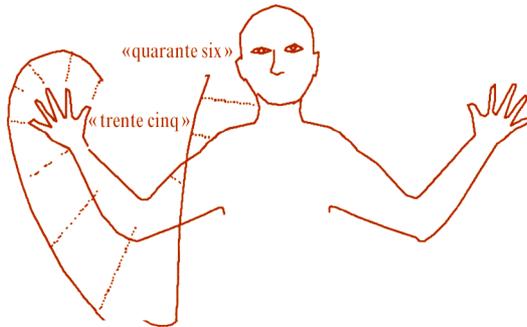


Phase 3 : les résolutions de problèmes arithmétiques contenant des valeurs plus grandes que 27

Pour explorer les façons dont les enfants Oksapmin scolarisés pourraient étendre au-delà de ses limites le système corporel indigène de comptage, cela afin de résoudre des problèmes posés en classe, je leur ai fait passer des tests portant sur des nombres plus grands que 27. J'ai pris en compte pour cela des enfants qui avaient manifesté des procédures avancées de résolution dans tous les problèmes de la première phase (donc des sujets de degrés 4 et 6). Les problèmes posés étaient, entre autres, les suivants : « $43 - 7 = ?$ », « $41 - 6 = ?$ », « $9 + 43 = ?$ », « $12 + 34 = ?$ ».

Pour tous les problèmes, la majorité des enfants ont utilisé le système occidental d'énumération pour représenter les valeurs supérieures de la tâche et ont utilisé le système indigène comme un intermédiaire pour garder la trace de l'addition ou de la soustraction des éléments. Ainsi, pour résoudre « $12 + 34 = ?$ », un enfant pouvait commencer avec « 34 » exprimé en anglais, et ensuite utiliser son corps pour dénombrer, en employant les mots anglais de 35 à 46, alors que les parties du corps étaient pointées à partir du pouce (1) jusqu'à l'oreille (12) (figure 6).

Figure 6. Approche de solution au problème « $12 + 34 = ?$ »



Ces observations illustrent une dynamique importante dans le développement des enfants. Les démarches arithmétiques nouvelles des enfants Oksapmin ne surviennent pas comme un résultat direct de l'enseignement. Les maîtres ne connaissaient même pas le système indigène. De plus, la nouvelle connaissance arithmétique n'est pas le résultat du développement «naturel» de ces enfants. En effet, les enfants non scolarisés ne développent pas régulièrement des procédures sophistiquées de résolution.

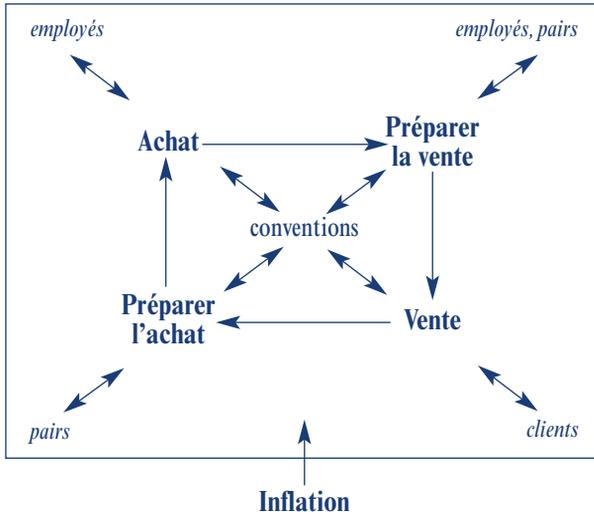
Les enfants vendeurs de friandises, à Recife (Brésil)

En 1985, j'ai eu l'opportunité de réaliser une recherche avec des enfants de milieux défavorisés qui participaient à des activités de vente de friandises à Recife. Comme pour les enfants Oksapmin, un de mes buts était de me documenter sur les sortes de mathématiques que les enfants produisaient dans leurs activités extra-scolaires et d'examiner ensuite s'ils utilisaient cette connaissance dans leurs pratiques scolaires, et si oui, comment.

Les pratiques des vendeurs de friandises

La figure 7 montre un schéma de cette pratique. Celle-ci a une structure circulaire. Pour vendre un bonbon, un vendeur doit accomplir 4 tâches de base. Pendant une phase d'*achat* (à gauche, en bas du schéma), les vendeurs doivent acheter une ou plusieurs boîtes de friandises dans l'un des trente supermarchés de la région; ces boîtes peuvent contenir n'importe laquelle d'une grande variété de types de sucreries. Ensuite, pendant une phase de *préparation de la vente*, les vendeurs doivent évaluer le prix qu'ils pourront vendre les friandises dans les rues; c'est une tâche dans laquelle ils doivent convertir le prix de gros pour une boîte en un prix de détail pour chaque bonbon. Puis vient la phase de *vente*, lors de laquelle les enfants doivent échanger leurs biens contre l'argent des acheteurs. Dans une phase de préparation de leur achat, les vendeurs doivent se préparer à acheter une nouvelle boîte de friandises, une tâche qui peut impliquer une estimation des types de friandises qui sont les plus demandées par les acheteurs potentiels et une coordination de cette estimation avec les prix comparés des différents supermarchés.

Figure 7. La structure cyclique de la pratique de vente de friandises



Trois processus sociaux influencent le caractère de l'engagement des vendeurs avec les mathématiques dans chacune des phases de leur activité. Premièrement, le taux brésilien d'inflation, qui était de 250% lors de cette étude, est un processus socio-économique qui non seulement affecte la grandeur des valeurs avec lesquelles les vendeurs ont affaire dans leurs calculs habituels (le coût d'une boîte de sucreries allait de 3600 à 20'000 cruzeiros lors de cette étude), mais entraîne aussi la nécessité pour les enfants d'ajuster leur prix de détail en fonction de cette inflation. Deuxièmement, les *conventions sociales* qui sont issues de l'essor de cette pratique peuvent simplifier certaines sortes de problèmes mathématiques, mais en compliquer d'autres. Par exemple, la convention de prix pour un nombre fixé d'unités de friandises (par exemple, 3 friandises pour 1000 cruzeiros) simplifie les calculs au moment de l'échange, parce qu'il réduit la possibilité de calculs impliquant un change (et des valeurs de calcul extravagantes). Pourtant cette convention peut entraîner des problèmes de comparaison, lorsqu'un vendeur contraste son prix de vente avec celui d'un autre vendeur, ou lorsqu'il choisit de vendre à un prix différent selon la quantité vendue (par exemple, 3 bonbons d'un certain type pour 500 cruzeiros, et 7 bonbons du même type pour 1000 cruzeiros). Troisièmement, les *interactions sociales* modifient, elles aussi, la nature des problèmes mathématiques pratiques. Par exemple, certains employés des supermarchés aident parfois les vendeurs à calculer leur marge. D'autres interactions utiles incluent les collaborations entre vendeurs pour la fixation des prix et les marchandages avec les clients.

Pour mieux comprendre l'arithmétique des vendeurs et son développement, je les ai interrogés sur des tâches que j'ai conçues au cours de l'examen de leur pratique. Ces tâches impliquent (a) la représentation de valeurs numériques élevées, (b) le traitement arithmétique de telles valeurs, (c) la comparaison de différents prix et (d) l'ajus-



tement en fonction de l'inflation de la marge bénéficiaire entre prix de détails et prix d'achat de gros.

En comparant les performances des vendeurs avec celles d'enfants non vendeurs ayant grandi à Recife également confrontés à ce type de tâches, j'ai pu mettre clairement en évidence que vers 12 ans les vendeurs avaient acquis une arithmétique spécifique liée à leur activité. Cette arithmétique incluait des stratégies complexes pour produire des sommes arithmétiques en manipulant les valeurs facturées pour comparer les prix et ajuster à la hausse leurs prix de vente de détail en fonction de l'inflation et des prix d'achat de gros. En comparant les vendeurs de différents âges, des *patterns* de développement ont pu être mis en évidence quant à l'acquisition de conduites arithmétiques adaptées à leur activité. Les jeunes vendeurs (6-7 ans) pouvaient identifier les valeurs de vente moyennes pour échanger avec les clients les friandises contre de la monnaie. Mais leur performance était moins bonne en ce qui concerne les problèmes de comparaison de ratios et d'ajustement des prix de vente en fonction de l'inflation. Dans leur activité, ils allaient chercher de l'aide auprès d'autres vendeurs pour résoudre de tels problèmes.

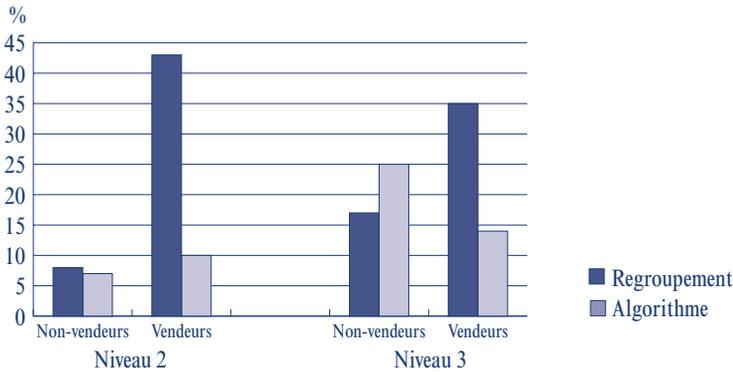
Le lien avec l'arithmétique scolaire. Pour étudier l'influence de la participation des enfants aux pratiques de vente sur leur performance avec des problèmes de type scolaire, les conduites des vendeurs qui suivaient l'école étaient comparées avec celles d'élèves non vendeurs. Dans cette recherche, plutôt que d'administrer des problèmes pratiques liés à la vente de friandises, un nouvel ensemble d'épreuves a été créé pour étudier les propriétés des mathématiques que les enfants utilisent dans le contexte scolaire. Les épreuves étaient composées de 12 problèmes arithmétiques, dont certains étaient présentés sous forme chiffrée et en colonne, et d'autres avec des mots. Pour déterminer si la participation à des activités de vente influençait la résolution de problèmes arithmétiques de type scolaire, ceux-ci furent administrés à des écoliers, vendeurs et non vendeurs, de même âge et de 2^e et 3^e degrés scolaires. Mon hypothèse était que si la participation à des activités de vente influençait la résolution des problèmes scolaires, nous devrions observer que les enfants avec de l'expérience de vente devraient utiliser des stratégies différents pour résoudre ces problèmes et pour atteindre des niveaux plus élevés d'exactitude.

Les solutions des enfants étaient codées en fonction à la fois de leur exactitude et de leur stratégie. Celles-ci étaient classées selon deux types de base : les stratégies *algorithmiques*, dans lesquelles les enfants utilisaient des procédés de résolution scolaires (par exemple, traiter les colonnes de chiffres en allant de droite à gauche), et les stratégies *de regroupement*, dans lesquelles ils produisaient les valeurs adéquates en regroupant les termes d'un problème (par exemple, « $28 + 26 = ?$ » devient « $[20 + 20] + [8 + 6] = ?$ », une manière de faire similaire à celle utilisée dans les calculs employés lors des problèmes d'addition liés à l'activité de vente).

Les stratégies utilisées pour atteindre des solutions précises sont présentées dans la figure 8. Au 2^e degré, il apparaît très clairement que les vendeurs atteignaient plus

fréquemment des solutions exactes. De plus, leurs stratégies pour atteindre ces solutions étaient presque exclusivement celles de regroupement, et elles faisaient certainement écho à leurs manières de faire de l'arithmétique commerciale au cours de leur activité. Au 3^e degré, ces différences d'exactitude et de stratégies étaient réduites, ce qui suggère que l'école avait commencé à avoir un effet égalisateur sur la compétence mathématique des enfants.

Figure 8. Pourcentage des solutions exactes chez les «vendeurs» et «non-vendeurs» en fonction de l'expérience de vente et du niveau scolaire



Ces études corroborent et étendent celles faites avec les enfants Oksapmin. Comme ces dernières, les études avec les vendeurs de friandises mettent en lumière la connaissance mathématique et les systèmes de représentation que les enfants acquièrent dans leurs activités extra-scolaires. Elles fournissent aussi une analyse plus grande de ces pratiques et des processus clés de leur acquisition. Dans le cas des activités de vente de friandises, les enfants construisent et opèrent en rapport avec des problèmes mathématiques influencés par les conventions sociales (comme fixer les ratios), des artefacts culturels (régime d'inflation galopante) et des interactions sociales (comme l'aide au calcul fournie par les employés des supermarchés).

Comme les enfants Oksapmin qui utilisaient le système corporel indigène d'énumération pour interpréter et résoudre les problèmes arithmétiques scolaires, les vendeurs de friandises utilisent eux aussi les connaissances acquises en dehors de l'école pour résoudre les problèmes scolaires. Dans le second cas, la connaissance impliquait le regroupement des approches du calcul des prix, en permettant aux vendeurs de créer des solutions plus adéquates aux problèmes arithmétiques que ce n'était le cas chez les écoliers non-vendeurs. De plus, dans l'étude avec les enfants brésiliens, nous nous sommes aussi posés la question de savoir si les vendeurs utilisaient leurs acquisitions scolaires dans leur activité en dehors de l'école. Nous avons alors trouvé que ces acquisitions apportaient des bénéfices limités. Tandis que les vendeurs scolarisés atteignaient des performances meilleures dans les tâches orthographiques, il n'y a avait que peu de gains relativement aux autres tâches.



Les pratiques scolaires et la variation de leur influence sur le développement de la compréhension des fractions chez l'enfant

Lors des recherches avec les enfants Oksapmin et les vendeurs brésiliens, les pratiques en classe ont été peu analysées. Dans l'étude suivante, au contraire, les pratiques scolaires deviennent elles-mêmes une cible d'analyse principale. Il s'agit plus particulièrement d'examiner comment des variations dans ces pratiques peuvent affecter les apprentissages du plus grand nombre dans un ensemble hétérogène d'élèves.

Le contexte de cette dernière étude est celui d'une région urbaine des Etats-Unis dans laquelle les enfants de différents milieux suivaient les mêmes classes. Dans les écoles urbaines, les pratiques scolaires auxquelles étaient confrontés les enfants différaient de manière marquée les unes des autres, cette différence étant particulièrement accentuée lors d'une étape de réforme de l'éducation mathématique (California State Department of Education, 1992; National Council of Teachers of Mathematics, 1989). Lors de cette période de réforme, les pratiques plus traditionnelles, qui favorisent l'exposé de la matière par les maîtres ainsi que l'entraînement des procédures de base en calcul chez les élèves, étaient juxtaposées avec des pratiques qui favorisent au contraire une démarche active de recherche chez l'élève. La figure 9 met en évidence quelques-unes des différences entre les pratiques traditionnelles et les pratiques nouvelles, relativement à des dimensions clés de l'instruction.

Figure 9. Quelques différences entre types de pratiques

Dimensions des pratiques	Type de pratiques	
	Traditionnelle	Réformée
Matière enseignée	Procédures, Données	« Grande catégories »
Pédagogie	Instruction didactique, Exercices	Traiter les problèmes conceptuels
Evaluation	Tests	Considérer la pensée des élèves
Arithmétique des enfants	Fidélité au procédures exactitude	Les enfants donnent sens

Dans ce qui est souvent appelé «l'instruction traditionnelle», la matière enseignée est considérée comme étant composée de procédures et de données. Cette matière est exposée aux élèves, et on offre à ceux-ci la possibilité d'exercer par répétition ces procédures et ces données. L'évaluation prend la forme de tests permettant de déterminer jusqu'à quel point l'arithmétique des enfants reflète les procédures et les données prescrites.

Dans la nouvelle manière de procéder, les maîtres changent leur perspective. La mathématique des enfants est considérée comme constituée des efforts accomplis par les enfants pour donner sens aux idées mathématiques. L'évaluation est alors conçue comme une manière de comprendre ces efforts. Quant à la méthode pédagogique, elle implique d'engager les enfants dans des séquences d'activités qui leur permettent d'étudier les idées mathématiques en jeu et de soutenir leurs efforts de construire à partir de ce qu'ils comprennent. Une telle méthode est difficile à réaliser, et le but principal de notre présente recherche est d'examiner à quel point différentes pratiques de cette réforme peuvent favoriser une population hétérogène d'élèves.

Dans notre étude (Saxe, 1999), nous avons observé 23 classes de niveau élémentaire supérieur dans lesquelles les enseignants mettaient en œuvre des leçons sur les fractions. Nous avons pris un échantillon de maîtres qui adoptaient une approche traditionnelle d'enseignement et un échantillon de maîtres qui suivaient les principes de la réforme. Le dernier groupe avait conçu un nouveau programme d'étude des fractions (Corwin, Russell & Tierney, 1990) et les maîtres participaient à un ou deux cours professionnels accompagnant la mise en œuvre de ces programmes selon les principes de la réforme.

Pour analyser la relation entre les pratiques scolaires et l'apprentissage des fractions, nous avons comparé la progression de deux groupes d'élèves appartenant à différentes classes. Ces deux groupes variaient selon les différentes sortes de compréhension qu'ils manifestaient dans leurs activités scolaires. Selon les données d'un pré-test, un groupe commençait l'apprentissage sans aucune compréhension des fractions, même rudimentaire, alors que l'autre groupe commençait en faisant preuve d'une compréhension minimale. Nous supposons que ces deux groupes d'enfants donneraient des sens différents aux activités de classe impliquant des fractions. De plus, nous faisons l'hypothèse que les progrès des enfants et la répartition de ces progrès parmi les deux groupes d'élèves seraient liés à la façon plus ou moins étroite dont les pratiques scolaires se conformaient aux principes de la réforme. Nous nous attendions à ce que tous les élèves bénéficient d'un enseignement basé sur leur compréhension des fractions et problématisant les activités dans lesquelles ils étaient engagés. Pourtant, les pratiques qui ne reflétaient pas les principes de la réforme auraient dû produire des résultats plus mélangés. Pour les enfants qui ne commençaient pas l'instruction avec un minimum de compréhension, nous nous attendions à ce qu'ils ne parviennent pas à créer une compréhension des nombres rationnels avec le genre de soutien offert par l'enseignement réformé. Pour ceux qui avaient une telle compréhension rudimentaire initiale, nous nous attendions à constater des gains à



travers les pratiques, que celles-ci soient ou non conformes aux principes de la réforme, mais des gains d'autant plus grands que les pratiques étaient alignées sur ces principes. Les méthodes utilisées ont été conçues pour explorer ces hypothèses.

Analyser et évaluer les pratiques scolaires

Pour évaluer dans quelle mesure les pratiques scolaires étaient conformes aux principes de la réforme, nous avons créé des échelles d'évaluation et nous les avons appliquées aux enregistrements vidéo ainsi qu'aux notes prises lors de leçons données par classe entière (Gearhart, Saxe, Cing, Fall, Nasir, Schlackman, Bennett, Rhine & Sloan, 1999). Les échelles étaient utilisées pour évaluer des principes centraux des documents de la réforme : (a) le degré auquel les pratiques scolaires prenaient parti et construisaient sur la pensée des élèves (évaluation intégrée – voir la figure 10) et (b) la place donnée aux questions conceptuelles dans les résolutions de problème (voir la figure 11). Pour appliquer l'échelle d'évaluation intégrée, les évaluateurs devaient porter attention aux interrogations des maîtres et à la résolution publique du problème, ainsi qu'à la manière dont ceux-ci favorisaient et s'intéressaient à la compréhension mathématique des élèves. Pour appliquer l'échelle de traitement conceptuel, les évaluateurs se concentraient sur les façons dont les méthodes de résolution de problèmes de fraction se rattachaient aux concepts de fractions – relations partie/tout, partie/partie et relations d'équivalence. Des échelles parallèles étaient développées pour les enregistrements vidéo ou pour les observations notées, ce qui aboutissait à quatre échelles en tout. Nous procédions alors à la synthèse des résultats pour produire un ordre unique d'évaluation.

Figure 10. Echelle d'évaluation globale

Classement	Evaluation globale
1. Très peu d'effort fait pour déterminer la compréhension des élèves	Peu de questions sont posées. Ni le maître ni d'autres élèves ne demandent d'expliquer le raisonnement. Les élèves ne travaillent pas de manière à rendre explicites leurs compréhensions et leurs stratégies.
2. Effort limité pour déterminer la compréhension des élèves	Les questions posées fournissent un accès limité à la compréhension de l'élève ; les élèves ne s'attendent pas à ce que le maître ou d'autres élèves cherchent à comprendre leur interprétation des mathématiques. Le but de la plupart des questions semble être de s'assurer de l'attention de l'élève ou de ce que toutes les étapes d'un problème ont été traitées. Les questions sont à choix multiples et leur contenu se centre sur les solutions aux problèmes.
3. Effort un peu plus grand pour déterminer la compréhension des élèves	Les questions portent en partie sur la compréhension des élèves. Les élèves s'attendent à ce que leur soient posées des questions exigeant des réponses plus exhaustives. Pourtant, les élèves ne s'attendent pas à ce que le maître (ou un autre élève) recherche de manière approfondie à comprendre leur interprétation des mathématiques, ni ne s'attendent à ce qu'ils puissent eux-mêmes contribuer à clarifier le travail d'un autre élève. Le maître demande aux élèves de résoudre, d'expliquer ou de discuter ouvertement

sa solution (les questions sont de la forme «quoi», «comment», «pourquoi», etc.). Pourtant, peu de chose est fait avec les réponses des élèves. Le but des questions paraît être avant tout de tester l'utilisation de la procédure requise par l'élève, plutôt que d'explorer la compréhension de la méthode utilisée pour résoudre le problème.

4. Effort prolongé pour déterminer la compréhension des élèves

Les questions permettent de déterminer la compréhension des élèves ; ceux-ci s'attendent à ce que le maître et les étudiants cherchent à comprendre leur interprétation des mathématiques. Le maître demande aux élèves d'expliquer leur travail ou leur raisonnement, et lors de cette explication, le maître prolonge les réponses de l'élève et continue d'explorer ce que l'élève a compris. L'enseignant peut (a) interpréter la réponse, (b) demander aux élèves leur interprétation de la réponse, (c) comparer les stratégies ou les raisonnements des élèves, etc. Le maître et les élèves mettent en valeur les façons dont les seconds approchent et comprennent les problèmes.

Figure 11. Questions conceptuelles intégrées ou non aux procédures de résolution de problème

Classement	Description
1. Non intégrées	<p>1P: Le maître prescrit et exige une série prédéfinie d'étapes. Celles-ci peuvent être listées sur le tableau noir à titre de référence. Le but est d'apprendre à utiliser ces étapes pour résoudre des problèmes d'addition de fractions ; aucune analyse n'est donnée de ces étapes qui pourrait aider les élèves à réfléchir sur les relations parties/tout ou sur la signification des algorithmes utilisés pour l'addition des fractions.</p> <p>1D: Le maître encourage les élèves à découvrir une manière de résoudre le problème. Chaque méthode est jugée intéressante. Ainsi les élèves construisent leurs propres méthodes, mais celles-ci ne sont pas reliées à un contexte mathématique et il n'y a donc pas d'assurance que les enfants soient engagés dans un problème mathématique de manière telle qu'ils puissent construire une compréhension plus avancée des relations ou des méthodes permettant de combiner les quantités fractionnaires.</p> <p>1: Le code 1 est utilisé lorsqu'on ne peut pas distinguer 1P de 1D.</p>
2. Intégration limitée	<p>2P: Seule une procédure est utilisée ou juste. Bien que la procédure ne soit pas explicitement requise (au moins dans la leçon), il semble que chacun sache ce qu'il est supposé faire. Le but est de résoudre le problème donné ; peu d'analyse est faite qui pourrait aider les élèves à réfléchir aux relations parties/tout ou à la signification des algorithmes utilisés pour l'addition des fractions. Le but de l'exposé se réduit à confirmer le fait que les élèves ont suivi la procédure.</p> <p>2D: Le maître encourage les étudiants à découvrir une manière de résoudre le problème. Les élèves construisent leurs propres méthodes et une certaine discussion de ces méthodes apparaît lorsque les élèves mettent en commun leurs stratégies. Pourtant, la discussion clarifie rarement les relations entre les stratégies et soit les relations parties/tout, soit les quantités combinées. Il n'y a, au mieux, qu'un rudiment d'analyse des procédures au moyen des concepts mathématiques.</p> <p>2: Le code «2» est utilisé lorsqu'on ne peut pas distinguer 2P de 2D.</p>



3. Intégration occasionnelle

3P : Une seule procédure est recommandée ou considérée comme juste, mais il y a une certaine reconnaissance que d'autres approches sont possibles. Il y a aussi un certain effort de traiter les relations parties/tout (par exemple « $6/4$ est autant que 1 et $2/4$, et ceci est une bonne idée, mais cette fois on doit travailler sur une solution exprimée au moyen d'une seule fraction mélangée»). La procédure est liée à des graphiques, de manière à pouvoir aider les élèves à comprendre une fraction en termes de relations parties/tout ou de fractions combinées, qui combinent deux quantités.

3D : Un effort est fait lors de la discussion pour comparer ou analyser les relations parties/tout ou les quantités combinées. Pourtant, le but de la discussion est de récolter les différentes démarches permettant d'atteindre une solution correcte («*Y a-t-il une autre solution à ce problème ?*»); les solutions incorrectes sont rarement examinées, et il n'y a qu'une faible analyse des relations entre les solutions correctes. Ainsi les élèves peuvent être laissés dans l'incertitude en ce qui concerne les similitudes et les dissimilitudes entre les différentes procédures.

3 : Le code «3» est utilisé si on ne peut pas distinguer 3P de 3D.

4. Intégration poussée

4 : Les procédures sont traitées comme des stratégies ayant une importance mathématique, et un but fondamental d'instruction est d'engager les élèves à formaliser les procédures qu'ils ont imaginées et de les engager à développer leur compréhension théorique des procédures conventionnelles. L'analyse des procédures inclut celle de la manière dont les procédures sont adressées et peuvent révéler des relations parties/tout, ou des combinaisons de fractions. Une telle analyse entraîne généralement la considération des relations conceptuelles entre les représentations possibles (graphiques, numériques, linguistiques) des fractions et des opérations sur les fractions.

Analyse des modifications de la résolution des problèmes et du calcul de fractions en fonction de l'instruction reçue

Notre évaluation des accomplissements des élèves dans le domaine des fractions étaient conçues pour mesurer à la fois leur habileté en calcul et leurs compétences en résolution de problèmes. La distinction entre calcul et résolution de problèmes est saisie de manière similaire par d'autres chercheurs utilisant des concepts tels que *connaissance procédurale* versus *conceptuelle* (Greeno, Riley & Gelman, 1984; Hiebert & Lefevre, 1986), *syntaxe* versus *sémantique en mathématique* (Resnick, 1982), ou encore *les savoir-faire* versus *les principes* (Gelman & Gallistel, 1978). Nous reconnaissons que la distinction entre calcul et résolution de problèmes peut devenir problématique lorsqu'elle est mise en œuvre en tant qu'ensembles distincts d'items. En effet, un enfant pouvait résoudre ce que nous considérons comme une tâche de calcul en inventant une stratégie de résolution de problème, ou encore résoudre ce que nous considérons comme un problème en utilisant une procédure mémorisée. Néanmoins, les items que nous avons construits fournissaient une approximation grossière de ces distinctions : les items de calcul pouvaient être résolus en utilisant des procédures algorithmiques ou des faits communément mémorisés ; les items de résolution de problèmes ne pouvaient pas facilement être résolus par des approches de calcul standard, et devaient plus vraisemblablement requérir une intuition des

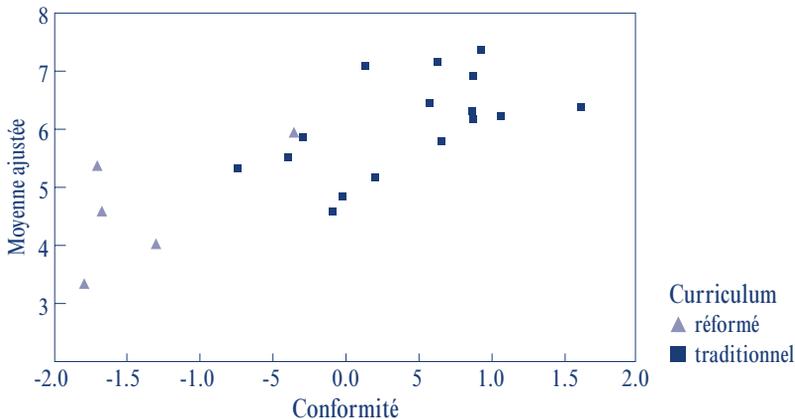
concepts sous-jacents aux représentations et manipulations des fractions. En addition, pour renforcer cette distinction, nous avons validé la distinction entre calcul et résolution de problème en utilisant des techniques d'analyse factorielle (Saxe, Gearhart & Nasir, 2000).

Relations entre la conformité aux principes de la réforme et l'échelle de résolution de problème

Nos résultats ont été largement en accord à nos attentes. Les figures 12 et 13 contiennent les graphes des performances lors du post-test à l'échelle de résolution de problème en fonction de notre mesure de la conformité des pratiques scolaires avec les principes de la réforme. Les moyennes du post-test sont statistiquement ajustées en fonction du bagage langagier et de la performance au prétest. L'observation des graphes pour les étudiants avec et sans compréhension rudimentaire révèle que les deux courbes montrent une relation positive entre la performance au post-test et la conformité de la classe. Par contre, le caractère des courbes diffère.

Pour les étudiants avec une compréhension élémentaire, la relation entre la performance au post-test et notre mesure de conformité à la réforme est linéaire (figure 12). Pour chaque accroissement unitaire dans l'échelle des pratiques en classe (sur une échelle de 4 degrés) on trouve une augmentation de 0.87 dans la performance au post-test (sur une échelle de 13 points). Nous interprétons ce *pattern* comme une démonstration que la compréhension rudimentaire des fractions chez les élèves leur permet de donner sens aux problèmes de fractions en termes de partie/tout, et ce même lorsque les pratiques en classes étaient relativement inconsistantes avec les principes de la réforme.

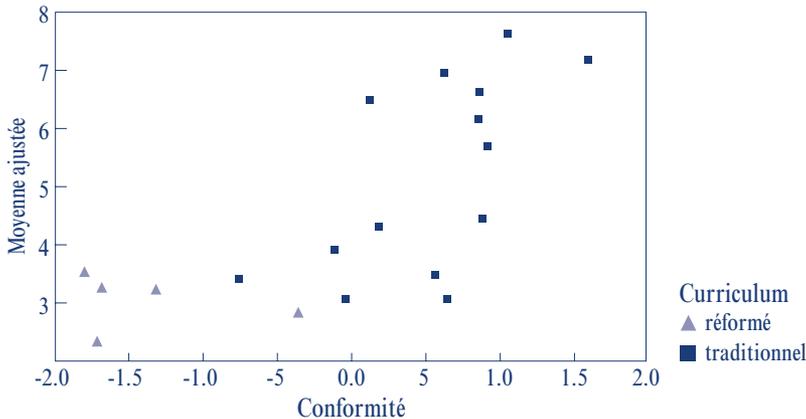
Figure 12. Moyenne ajustée par classe au post-test en résolution de problème pour des élèves ayant une compréhension élémentaire, en fonction d'une mesure de conformité des classes aux principes de la réforme





Par contre, pour les élèves sans compréhension rudimentaire, la relation entre la performance au post-test et notre mesure de l'alignement n'est pas linéaire (figure 13). En effet, pour les classes dans lesquelles la conformité aux principes de la réforme était en dessous de la moyenne, le graphe ne montre aucune relation entre la performance au post-test et cette conformité. Au contraire, pour les classes dans lesquelles l'alignement sur les principes de la réforme était au-dessus de la moyenne, le graphe montre une relation linéaire entre le taux de conformité et la performance au post-test. Nous interprétons ce fait comme une démonstration que, dans les classes dans lesquelles il y a seulement un faible alignement (qu'elles utilisent des programmes traditionnels ou réformés), les élèves dépourvus de compréhension élémentaire ont peu de base pour donner un sens aux activités impliquant des fractions en termes autres que ceux de nombres entiers ou de procédures. En contraste, aux niveaux supérieurs d'alignement sur la réforme, les scores au post-test de ces élèves étaient corrélés avec cet alignement; c'est-à-dire que leurs scores augmentaient fortement. Nous interprétons ce *pattern* comme révélant la présence d'un seuil de soutien nécessaire pour de tels enfants. Avec un tel soutien, les élèves peuvent s'engager dans des problèmes de fractions et améliorer ainsi leur compréhension de ces problèmes.

Figure 13. Moyenne ajustée par classe au post-test en résolution de problèmes pour des élèves sans compréhension en fonction d'une mesure de conformité des classes aux principes de la réforme



Toutes ensemble, les considérations précédentes montrent l'importance d'une analyse coordonnée des compréhensions rudimentaires des élèves, des programmes et des pratiques de classes par rapport aux niveaux qu'ils atteignent sur l'échelle de résolution de problèmes.

Relations entre l'alignement aux principes de la réforme et le calcul

Contrairement à ce qui se passe avec les items de résolution de problèmes, les courbes observées pour les élèves avec ou sans compréhension rudimentaire ne révè-

lent aucune relation entre la performance au post-test et l'alignement des pratiques scolaires sur les principes de la réforme. Le manque de relation entre la performance des élèves en calcul et cette conformité aux principes de la réforme était attendu. En bref, ni un soutien conceptuel à l'engagement en mathématiques de l'élève, ni des efforts pour construire à partir de la compréhension de l'élève ne semblent pouvoir renforcer la mémorisation par celui-ci des procédures arithmétiques. Bien que certains étudiants puissent être capables d'étendre leur compréhension des fractions aux items de calcul, il se pourrait bien que le renforcement des procédures de calcul dans le cadre des méthodes d'enseignement traditionnelles soit plus efficace. Mais cette dernière conjecture sort des limites de notre analyse.

Ces observations révèlent que non seulement les écoliers de différents milieux peuvent apporter des connaissances différentes en classe et donner une signification différente aux leçons qu'ils suivent, mais aussi que les pratiques scolaires peuvent varier en fonction de la façon dont elles soutiennent les efforts d'un ensemble très divers d'élèves pour donner sens à la matière enseignée.

Conclusions

Les études présentées ici aboutissent à plusieurs propositions qui semblent centrales pour comprendre les processus de scolarisation et d'éducation dans les communautés de plus en plus hétérogènes dans lesquelles nous vivons.

- Les enfants apportent en classe différents systèmes de compréhension et de connaissance liés à des matières valorisées à l'école.
- Les enfants utilisent cette connaissance pour comprendre les activités enseignées à l'école, et il s'ensuit que les processus développementaux ultérieurs peuvent dépendre de cette attribution de signification (processus qui peuvent rester ignorés dans bien des écoles actuelles).
- Les pratiques scolaires varient dans la façon dont elles peuvent aider un ensemble hétérogène d'enfants à développer les mathématiques.
- Les pratiques scolaires qui répondent le mieux à cette hétérogénéité incluent celles qui rendent plus visible la pensée de l'élève et construisent les activités d'instruction à partir de la connaissance de cette pensée.

Les études suggèrent ici que nous avons beaucoup à apprendre sur la pensée mathématique des enfants dans leurs activités extra-scolaires dans lesquelles ils créent des mathématiques, et que nous pouvons faire beaucoup mieux en aidant les enseignants dans leurs propres efforts pour épauler l'apprentissage d'élèves de multiples provenances. Elles mettent en évidence des méthodes qui peuvent être utiles pour atteindre un plus grand succès dans l'accomplissement de ces fins.



Bibliographie

- California State Department of Education (1992). *Mathematics framework for California public schools : Kindergarten through grade twelve*. Sacramento, CA : Author.
- Corwin, R. B., Russell, S. J., & Tierney, C. C. (1990). *Seeing Fractions : Representations of wholes and parts : A unit for the upper elementary grades*. Technical Education Research Center (TERC). Sacramento, CA : California Department of Education.
- Gearhart, M., Saxe, G. B., Ching, C., Fall, R., Nasir, N., Schlackman, J. Bennett, T., Rhine, S., & Sloan, T. (in press). Opportunities to learn fractions in elementary mathematics classrooms. *Journal of Research in Mathematics Education*.
- Gearhart, M., Saxe, G. B., Seltzer, M., Schlackman, J., Fall, R., Ching, C. C., Nasir, N., Bennett, T., Rhine, S., & Sloan, T. (1999). When can educational reforms make a difference? Opportunities to learn fractions in elementary mathematics classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30 (3). 286-315.
- Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Greeno, J. G., Riley, M. S., Gelman, R. (1984). Conceptual competence and children's counting. *Cognitive Psychology*, 16, 94-143.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA : National Council of Teachers of Mathematics.
- Resnick, L. (1982). Syntax and semantics in learning to subtract. In T. Carpenter, J. Moser, & T. Romberg (Eds.). *Addition and subtraction : A cognitive perspective*, (pp. 136-155). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Saxe, G. B. (1991). *Culture and cognitive development : Studies in mathematical understandings*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.
- Saxe, G. B. (1981). Body parts as numerals : A developmental analysis of numeration among a village population in Papua New Guinea. *Child Development*, 52, 306-316.
- Saxe, G. B. (1985). The effects of schooling on arithmetical understandings : Studies with Oksapmin children in Papua New Guinea. *Journal of Educational Psychology*, 77 (5), 503-513.
- Saxe, G. B., & Gearhart, M., & Seltzer, M. (1999). Relations between classroom practices and student learning in the domain of fractions. *Cognition and Instruction*, 17, 1-24.
- Saxe, G. B., Dawson, V., Fall, R., Howard, S. (1996). Culture and Children's Mathematical Thinking. In R. Sternberg & T. Ben-Zeev (Eds.). *The nature of mathematical thinking* (pp. 119-144). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Saxe, G. B., Gearhart, M., & Nasir, N. (in press). Enhancing Students' Understanding of Mathematics : A Study of Three Contrasting Approaches to Professional Support. *Journal for Research in Teacher Education*.



Construction des connaissances et pratiques d'écrit

Michel Brossard¹

Résumé

On s'accorde généralement pour dire que le rôle de l'écrit lors de l'enseignement-apprentissage de connaissances scientifiques est important, mais les justifications que l'on en donne demeurent vagues.

A partir d'une réflexion épistémologique et didactique, l'auteur s'efforce de dégager quelques caractéristiques du travail demandé aux élèves: rupture d'avec les contextes quotidiens, construction de nouveaux contextes se caractérisant par l'appropriation et la mise en fonctionnement d'outils intellectuels nouveaux, construction de soi en tant qu'énonciateur au sein de nouvelles communautés.

Néanmoins une réflexion sur le contexte ne saurait suffire car on ne peut éluder le travail de conceptualisation attendu des élèves. Les textes pionniers de Vygotsky sur les rapports entre concepts spontanés et concepts scientifiques servent de fil directeur à la réflexion. A l'issue de ce parcours, l'auteur s'efforce de mettre à jour un lien essentiel entre les activités cognitives mobilisées lors de la production d'un texte écrit et celles qui sont exigées des élèves lors de l'appropriation de connaissances scientifiques.

Introduction

Dans les pages qui vont suivre, nous nous proposons de réfléchir sur le rôle de l'écrit au cours de l'enseignement-apprentissage des connaissances scientifiques. On s'accorde généralement pour dire que ce rôle est important mais les justifications que l'on en donne demeurent vagues.

¹ Professeur émérite, Université Victor Segalen Bordeaux 2, France.



L'écrit n'intervient-il que pour aider à fixer des connaissances, les mettre au clair et en ordre, les expliciter? Certes cette fonction instrumentale (au sens utilitaire du mot) est indéniable. Mais une telle assertion relève du pur empirisme. Elle ne s'inscrit pas dans une conception du fonctionnement psychologique et ne peut, sous cette forme, s'intégrer dans une démarche didactique.

Au cours d'un enseignement-apprentissage de connaissances scientifiques, à quel moment est-il souhaitable de demander aux élèves de produire un texte par écrit? Quels contextes faut-il instituer? Quels buts leur proposer? Quels effets peut-on en attendre?

Pour notre part, dans le prolongement des travaux de L. Vygotsky et de J. Goody, nous faisons l'hypothèse d'un lien consubstantiel entre pratiques d'écrit et connaissances scientifiques. Mais cette hypothèse doit être mise en chantier. C'est une première réflexion dans cette direction que nous proposons ici. Nous réfléchirons à partir d'un exemple. Mais auparavant nous partirons de quelques remarques épistémologiques et didactiques d'un ordre plus général.

Quelques remarques d'ordre épistémologique

L'histoire des sciences telle qu'elle prévalut longtemps reposait sur la conception classique de sujets rationnels dépositaires à titre individuel de la faculté de bien juger, les novateurs étant ceux qui savent faire un usage méthodique de leur raison.

Selon ce schéma, le contexte social – c'est-à-dire l'ensemble des conditions sociales, techniques et institutionnelles au sein desquelles se réalisent les pratiques scientifiques – demeure un cadre extérieur à ces pratiques. Il n'affecte pas le noyau dur des connaissances. Celles-ci détiennent en elles-mêmes et par elles-mêmes leur propre cohérence, leur propre valeur de vérité, leurs propres logiques de développement. Les connaissances scientifiques ont un «régime» autonome qui transcende leurs conditions sociales d'émergence et de constitution.

Une histoire de la «science est donc possible en tant qu'histoire des idées, des seuls problèmes théoriques, des concepts. Le 'grand genre'», commente D. Pestre.

Les auteurs auxquels nous nous référons – Shapin, Licoppe, Pestre, Bensaude-Vincent, etc. – prennent à rebours ce schéma de pensée. Refusant de réduire l'histoire d'un domaine de connaissances à la seule histoire des concepts, ces historiens des sciences réintègrent les pratiques scientifiques dans le tout des pratiques sociales – pratiques instrumentales, institutionnelles, discursives – sans restriction. L'histoire des sciences est réintégrée dans l'histoire des hommes. Les connaissances élaborées – autant leurs contenus que leurs formes de validation et d'exposition – sont inséparables de leur contexte social de production.



Pour ne prendre qu'un exemple, C. Licoppe a étudié comment au cours du XVII^e siècle en France, une communauté d'hommes de science recourant à l'expérimentation (*experimentum*) a pu se constituer.

On sait que jusqu'alors, dans la communauté des érudits, on «disputait» selon la tradition aristotélicienne à partir d'opinions bien établies ou probables (*experientia*). Le recours à une expérimentation singulière conduite à partir d'une hypothèse ne faisait en aucun cas partie des procédures admises et encore moins obligées pour établir le vrai. Progressivement, vers le milieu du XVII^e siècle, au sein de ce public lettré va se constituer, par la correspondance mais aussi les conférences et les sociétés savantes, une communauté expérimentale qui, en même temps qu'elle combat les thèses aristotéliciennes, parvient à faire prévaloir de nouvelles procédures d'établissement du vrai. C'est l'époque où Mersenne mais surtout Petit et Pascal, puis Boyle reprenant l'expérience de Torricelli, réalisent leurs célèbres expérimentations sur la pression atmosphérique (Licoppe, 1996; Shapin, 1998).

Pour C. Licoppe, écrire l'histoire des pratiques matérielles de production des faits n'est pas dissociable des régimes de civilités à travers lesquels s'établit la crédibilité des expérimentations: ainsi, dans les correspondances, on se communique où se procurer les tubes, leur longueur et épaisseur souhaitées, comment les manipuler, etc.

Licoppe montre à partir des différents traités sur le vide écrits par Pascal entre 1647 et 1654:

- comment le producteur de preuves recourt à des procédures susceptibles d'être approuvées et, ce faisant, par le texte qu'il produit circonscrit un lectorat potentiel;
- en retour, comment les lecteurs des traités en faisant fonctionner les formes rhétoriques de ces textes, à la fois se construisent comme communauté de lecteurs critiques et dans le même temps ratifient les procédures de preuve intentées par l'auteur des traités. Ainsi se construisent simultanément une réalité phénoménale et des formes de rationalité: double construction, chacune consolidant l'autre.

Que l'on ne s'y méprenne pas. Une telle conception ne doit en aucun cas être assimilée à un réductionnisme sociologisant qui conduirait à une attitude conventionnaliste; attitude qui consisterait à dire «est réel ce qu'un groupe social s'accorde à considérer comme tel». Si les activités par lesquelles un chercheur s'efforce de connaître une région du réel ne sont pas l'expression d'une raison épurée, ces activités de recherche ancrées socialement ne sont pas non plus l'œuvre d'une subjectivité quelconque. Ce qui constitue un acteur social comme chercheur est précisément sa formation au sein d'une communauté de chercheurs. Il s'agit, selon le mot de G. Bachelard, d'une «subjectivité instruite»: instruite par la communauté critique à laquelle le chercheur appartient, instruite par les savoirs dont il hérite et qu'il révisé, instruite enfin par les techniques qu'il utilise. Ces opérations «lourdes et exigeantes», pour reprendre l'ex-

pression de R. Chartier (1998)², font que les communautés de chercheurs élaborent non pas de simples conventions mais construisent des connaissances ayant valeur objective.

Cette inscription des activités de connaissance dans le contexte social conduit à trois conclusions importantes :

- En opposition au rationalisme classique ou à toute conception logicienne de la connaissance, il n'existe pas « une » forme de rationalité mais des formes diverses historiquement construites de rationalité.
- Ces formes de rationalité s'élaborent dans un premier temps sous une forme inter-subjective du fait que, précisément, elles sont le résultat d'une co-construction d'un monde phénoménal au sein d'un espace communicatif, le fonctionnement individuel d'un chercheur (sujet) n'étant possible qu'au terme d'un processus d'intériorisation (reconstruction interne d'un contexte initialement communicatif) de ces formes de rationalité. Ainsi, la loi invoquée par Vygotsky selon laquelle les activités humaines complexes se développeraient en deux temps (sur un plan interpsychologique d'abord, sur un plan intrapsychologique ensuite) ne serait pas seulement valable au niveau ontogénétique, mais le serait aussi au plan historique de la production des connaissances et donc des formes de rationalité.
- Les connaissances sont jusque dans leur cœur traversées par des intentions et activités communicatives qui circulent dans le champ où ces connaissances sont produites. La croyance en un noyau dur qui ne serait pas affecté par le contexte social est, on l'a vu, abandonnée. Dire ceci n'est pas sans conséquence sur le plan didactique : si une connaissance adéquate d'un texte scientifique exige que soit pris en compte le contexte social de production (les objections que l'on prévient, les besoins et questions auxquelles on s'efforce de répondre, etc.), il en découle que les apprenants ne peuvent s'approprier correctement un domaine de connaissances en ignorant tout du contexte social – c'est-à-dire communicatif – de production de ces connaissances.

²Dans son dernier ouvrage *Au bord de la falaise*, Roger Chartier poursuit une réflexion d'ordre épistémologique sur la connaissance historique. Il récusé une conception « subjectiviste » du travail des historiens. Certes l'historien ne fait jamais que reconstruire une période historique révolue. Il n'en reste pas moins que la plus ou moins grande rigueur avec laquelle il mettra en œuvre « ces opérations lourdes et exigeantes que sont la constitution d'un corpus documentaire, le contrôle des données et des hypothèses, la construction d'une interprétation » fera qu'il construira une connaissance plus ou moins « objective de la période étudiée » (R. Chartier, 1998, p. 118).



Les implications didactiques de ce point de vue

Nous prendrons l'exemple du texte explicatif.

Sur la base du concept d'«activité humaine complexe» (Vygotsky, 1935/1978), nous sommes amenés à prendre nos distances par rapport aux approches purement formelles des textes. On ne peut en effet dissocier les outils de leurs fonctions. On explique à propos d'un contenu, à partir d'un «pourquoi» qui se pose dans un domaine de connaissances ou de croyances lorsque certains phénomènes se présentent de façon apparemment contradictoires à l'un des interlocuteurs ou à une communauté entière. Bref, on explique quelque chose à quelqu'un pour des raisons pratiques ou théoriques (ou les deux à la fois). C'est pourquoi l'énonciateur doit prendre en compte simultanément deux séries de contraintes: les contraintes propres au contenu et les contraintes propres au contexte communicatif.

Dans le cas de la production du texte explicatif, l'énonciateur part d'un ensemble de faits apparemment inconciliables. En prenant en considération et comme point de départ l'état des connaissances de son interlocuteur, il doit construire un nouvel objet intégrant dans un nouveau point de vue ces aspects du réel apparemment incompatibles et l'étayer à l'aide d'arguments (Grize, 1984). D'un point de vue didactique, ceci ne signifie pas qu'il n'y ait pas des séquences didactiques consacrées à un travail sur le texte pour lui-même. Mais ces séquences sont un moment dans la réalisation d'une tâche socialement finalisée. En réfléchissant sur les problèmes posés par la fabrication du texte, les élèves ne perdent pas de vue la fonction textuelle que remplissent certains outils (comme les connecteurs par exemple).

Nous avons précédemment essayé de caractériser les communautés scientifiques. Tournons-nous maintenant vers la communauté scolaire et essayons de la caractériser comme sphère d'activités spécifiques :

- Des questions nouvelles émergent, questions que pour la plupart l'enfant ne se posait pas dans la sphère des échanges quotidiens.
- Des concepts nouveaux élaborés dans la sphère des activités scientifiques sont introduits par le maître. Les élèves doivent s'appropriier ces concepts en effectuant des actes de pensée leur permettant de maîtriser un domaine du réel.
- Des formes d'activités nouvelles sont inaugurées dans la classe: il ne suffit plus d'affirmer ou de croire comme dans la sphère des activités quotidiennes, mais au sein de la communauté scolaire il s'agit d'argumenter, de prouver, de démontrer; bref de nouvelles formes de rationalité (de «pratiques cognitives») émergent pour les élèves.

Ce travail demandé aux élèves a un double aspect: il s'agit bien en un sens pour les élèves de rompre avec les contextes quotidiens (ce que traduit habituellement le

concept de *décontextualisation*) mais il s'agit aussi – et dans le même mouvement – de venir s'inscrire dans cette nouvelle sphère d'activités ; ce qui implique :

- un changement de position énonciatrice : l'élève ne parle plus en tant qu'individu particulier, membre d'une famille, d'un groupe de pairs mais en tant qu'énonciateur légitime dans une communauté de destinataires critiques ;
- un travail de construction à l'aide du seul langage d'un nouveau contexte qui, à la différence du contexte situationnel, n'est pas présent ;
- que les élèves doivent apprendre à faire fonctionner de nouveaux outils de pensée : concepts et procédures élaborées, techniques graphiques (tableaux, schémas, etc.).

Par le recours au concept de *recontextualisation* proposé par certains (Mercer, 1992) et repris par nous (Brossard, 1997 ; Bernié, 1998 ; Jaubert, à paraître), nous nous efforçons de rendre compte de ce travail qui se produit dans une classe lors d'un enseignement-apprentissage de connaissances scientifiques³.

Au terme de ces réflexions nous formulerons l'hypothèse suivante : la production par écrit d'une explication faciliterait le travail demandé aux élèves, travail que nous avons désigné par le terme de recontextualisation. En effet, le fait d'utiliser consciemment et volontairement le langage, ainsi que la nécessité de reconstruire par soi-même le contexte à l'aide des seuls moyens linguistiques – activités requises par l'utilisation écrite de la langue – auraient une fonction facilitatrice dans le processus de construction des connaissances. Selon cette hypothèse, on inverse les rapports habituellement pratiqués entre construction des connaissances et pratiques d'écrit. Habituellement, en effet, l'enseignant en sciences utilise l'écrit comme un moyen pour vérifier ce que les élèves peuvent exhiber comme connaissances (la redoutable interrogation écrite). Ici, au contraire, les pratiques d'écrit constituent une activité intégrée dans le processus même de construction des connaissances.

Une illustration à l'aide d'une recherche didactique du français

La recherche de Martine Jaubert s'est déroulée dans une école primaire de niveau «cours moyen deuxième année» (5^e année de scolarisation formelle). Elle a été conduite par des enseignants de sciences et des enseignants de français⁴.

³L'expérience montre qu'il est difficile de penser simultanément les deux aspects. Les chercheurs (psychologues et didacticiens) qui ont mis au premier plan la question de la conceptualisation ont en règle générale négligé le contexte. Inversement, les auteurs qui ont travaillé sur le contexte ont laissé dans l'ombre le problème de la conceptualisation.

⁴Il s'agit d'un travail de thèse réalisé par Martine Jaubert sous le titre *Fonctions et fonctionnement du langage dans la construction des connaissances scientifiques*, Université Victor Segalen, Bordeaux 2.



L'objet de la recherche a porté sur la construction de connaissances en biologie et plus précisément sur la question : *Comment et de quoi vit le bébé dans le ventre de la mère ?*

Trois types de données sont recueillies :

- les interactions maître-élève au cours de cette période d'apprentissage (6 semaines environ) ;
- les textes produits par les élèves à des moments différents de cet enseignement-apprentissage ;
- les connaissances que les élèves ont construites évaluées par les enseignants de sciences.

Les différentes séquences d'apprentissage peuvent se décomposer de la manière suivante :

Au cours d'une première séquence, le maître construit avec les élèves le contexte scolaire « enseignement de sciences ». Les apprentissages précédents sont rappelés aux élèves. On a travaillé sur la respiration et sur les échanges poumons-cœur.

Au cours d'une deuxième séquence, le maître soulève une question nouvelle : comment le bébé vit-il dans le ventre maternel ? Au cours de cette séquence les élèves sont invités à dire ce qu'ils savent, ce qu'ils pensent sur une telle question. Cette séquence se termine par une production écrite dans laquelle les élèves sont invités à écrire pour le reste de la classe comment ils expliquent la vie du bébé dans le ventre maternel.

Dans ces premiers écrits, deux types de représentations spontanées prédominent :

- une représentation de type *autarcique* : le bébé se développe par lui-même dans le ventre maternel en fonction d'un principe interne de croissance ;
- une représentation de type *tuyauterie* : par exemple, un tuyau allant directement de l'œsophage ou de l'estomac maternel à la bouche du bébé permet la transmission de nourriture.

Au cours d'une troisième séquence, ces écrits servent de base de discussion aux échanges et débats qui ont lieu dans la classe sous le contrôle du maître. Plusieurs éléments nouveaux interviennent :

- des connaissances établies sont rappelées ;
- des données nouvelles sont apportées : observations sur documents, textes, etc. ;
- au moment opportun, des concepts scientifiques sont introduits par le maître : placenta, rôle du sang, échanges, CO₂, O₂, nutriments, vaisseaux capillaires, etc. ;



- des formes de raisonnement sont encouragées: il ne suffit plus de dire ou croire, ou affirmer, mais il s'agit de proposer une solution à un problème en l'argumentant par un raisonnement ou des faits observés.

Progressivement la communauté scolaire se transforme: d'une juxtaposition d'individus qui émettaient des opinions, elle devient une communauté d'apprenants devant proposer un savoir valide et développant en tant que communauté un point de vue critique sur les énoncés proposés.

Au cours d'une quatrième séquence, un dernier écrit est demandé aux élèves, qui servira de base à la production d'un texte « officiel », c'est-à-dire un texte ayant pour but d'expliquer à une autre classe le phénomène en question.

Les textes sont analysés en fonction de la capacité des élèves à construire le contexte pertinent de l'explication scolaire et à y faire fonctionner les principaux concepts. Des tensions sont mises en évidence dans certains textes, entre des formes dialoguées caractéristiques de la sphère des échanges quotidiens et des formes monogérées caractéristiques du genre « explication en contexte scolaire ». C'est de ce point de vue que le concept de cohérence est particulièrement travaillé.

Les textes et les échanges dont ils font l'objet permettent de « stabiliser » certains états de connaissances et de préciser les points sur lesquels des approfondissements s'avèrent nécessaires.

Cette recherche, à nos yeux essentielle, ouvre de nouvelles voies. Répond-elle pour autant à la question que nous posons en introduction sur le rôle des pratiques d'écrit dans la construction des connaissances ?

Nous avons parlé jusqu'ici de productions. Or ces productions peuvent être aussi bien orales qu'écrites. Nous n'avons pas mis pour autant en lumière le rôle spécifique (à supposer qu'il en ait un) de l'écrit.

De plus, acquérir des connaissances scientifiques à l'école, c'est essentiellement s'approprier des concepts scientifiques. Ce qui est au cœur de la question, c'est l'activité particulière de conceptualisation attendue de la part des élèves. Or nous ne pensons pas que ce soit par l'analyse des seules productions langagières que l'on puisse s'assurer que ce type de travail a été effectué ou est en cours d'effectuation.

Pour tenter de répondre à cette question (et pour clore ce texte), nous nous proposons de faire un détour par certains textes de Vygotsky, textes dans lesquels celui-ci nous aide à penser le problème de l'appropriation de concepts scientifiques dans les contextes scolaires.



Retour sur la problématique *concepts spontanés* – *concepts scientifiques*

Dans l'exemple que nous venons d'analyser, c'est dans un contexte d'interactions, de confrontations, voire de controverses que le maître est amené à proposer des concepts scientifiques.

Ces concepts ne se situent pas dans le simple prolongement des conceptions spontanées des élèves. Ils sont « importés » par le maître. Celui-ci aura pour souci majeur de choisir le moment opportun pour les introduire : celui où ils ont le plus de chance d'apparaître aux élèves comme apportant une réponse éclairante et plus puissante aux contradictions et obscurités auxquelles on se heurtait jusqu'alors ; de sorte que les élèves sont en mesure de retrouver le sens et d'effectuer pour leur propre compte les démarches de pensée élaborées par leurs prédécesseurs.

Comment, dès lors, résoudre la contradiction entre les deux énoncés suivants ?

- a) Les élèves doivent s'appropriier des concepts scientifiques déjà élaborés éloignés de leurs concepts quotidiens. Dans la plupart des cas, il n'existe probablement pas de passages graduels des uns aux autres.
- b) Pour que cette appropriation soit une véritable appropriation – et non « l'assimilation routinière de nouveautés » – il faut que ce travail de conceptualisation s'effectue à partir des concepts spontanés des élèves (Vygotsky, 1934/1994).

Pour tenter de résoudre cette contradiction, nous ferons une réponse en deux temps. Dans un premier temps, nous nous interrogerons à la suite de Vygotsky sur ce qui se produit au cours d'un enseignement-apprentissage. Dans un second temps, nous nous demanderons ce qu'il faut entendre par le « développement souterrain des concepts ».

Premier temps : ce qui se produit au cours d'un enseignement-apprentissage

Un enseignement-apprentissage n'est en aucun cas une transmission à l'élève de concepts seulement définis verbalement. Il faut donner toute sa substance au concept de « zone de développement prochain ».

L'enfant est invité à penser dans des sphères où il n'est pas ordinairement habitué à opérer. Il ne le fait pas seul : le maître le questionne, lui demande de fournir des explications, le guide dans ses orientations de recherche. Ce que l'élève ne peut pas faire seul, il peut le faire avec l'aide du maître. Vygotsky parle d'« activité collaborative ». En réponse à notre question, on peut donc parler d'une activité de *conceptualisation* à plusieurs.

Vygotsky écrit : «En travaillant avec l'élève sur un thème, le maître a expliqué, transmis des connaissances, questionné, corrigé, il a obligé l'élève à expliquer lui-même. *Tout ce travail sur les concepts, tout le processus de leur formation a été effectué en détail par l'enfant en collaboration avec l'adulte dans le processus d'apprentissage*» (Vygotsky, 1934/1985, p. 281, souligné par nous).

La mise en œuvre par l'élève seul dans un certain nombre de situations constitue le maillon final du processus d'enseignement-apprentissage. Cette affirmation mérite d'être illustrée sur un exemple.

Annick Weil-Barais dans un article de 1994 nous fournit une excellente illustration. Il s'agit pour les élèves de s'approprier le concept physique de force. Plus précisé-ment, il s'agit pour eux de passer du concept spontané de force conçu comme une qualité inhérente d'un corps à une conception physique en terme de système, d'état d'un système, d'interaction.

L'enseignant met en place un dispositif de ressorts et demande aux élèves d'effectuer des prédictions. Les prédictions faites sur la base du concept spontané de force seront démenties, obligeant l'élève à passer à une nouvelle conception où il est question d'équilibre, ou de déséquilibre à l'intérieur d'un système.

En quoi cet exemple nous met-il sur la voie? Conformément aux hypothèses de Vygotsky, les conceptions «scientifiques» sont bien acquises à partir des concepts spontanés. Ils ne se substituent pas à eux mais n'en sont pas non plus le simple prolongement. Les nouvelles conceptions des élèves sont le fruit d'une élaboration critique de leur part, exactement dans le sens où Bachelard dit qu'un concept scientifique est la somme des rectifications dont il a fait l'objet.

Mais ce mouvement de négation et de dépassement n'est pas non plus un auto-mouvement indépendant des processus d'apprentissage. C'est le maître qui a mis en place un dispositif en fonction des connaissances scientifiques vers lesquelles il veut conduire les élèves. Ce mouvement est donc vectorisé, orienté, en fonction des connaissances élaborées que le maître cherche à enseigner.

Enfin, Annick Weil-Barais précise bien que dans sa recherche, ce que les élèves ont construit ce n'est pas encore les concepts scientifiques mais leurs précurseurs. Ceux-ci rendront possible de nouvelles constructions (Weil-Barais, 1994).

C'est dans ce sens, pensons-nous, qu'il est possible de résoudre dans un premier temps l'aporie vygotskienne et de penser en termes constructivistes à l'intérieur de la théorie socio-historique. Mais il ne s'agit que d'un premier parcours, celui des processus d'enseignement-apprentissage. Le travail de conceptualisation se poursuit souterrainement.



Deuxième temps : le développement souterrain des concepts

L'une des thèses centrales de «Pensée et Langage» est qu'il existe, au cours du développement et selon les situations et les tâches, des rapports variables entre les contenus de pensée (le pôle sémantique), les formes langagières et le rapport au monde. Le type de rapports (degré de différenciation, dominance de l'un des pôles) qui s'instaure entre ces trois pôles est ce que Vygotsky nomme *signification*. Ainsi le langage intérieur se caractérise-t-il par une prédominance des contenus sémantiques et par une contraction du matériau langagier.

Tout au cours de «Pensée et Langage», Vygotsky explore plusieurs modes d'existence des significations : groupements complexes, concepts spontanés, concepts scientifiques, langage intérieur, expression poétique... Quels sont les modes d'existence des significations dans le cas des concepts spontanés et dans celui des concepts scientifiques ?

Les concepts spontanés

Engagé dans les mille et une actions de la vie quotidienne, l'enfant sait mettre en œuvre la signification du mot «frère», mais à aucun moment il n'a besoin de réfléchir à l'acte qu'il effectue lorsqu'il met en œuvre cette signification.

Quand, au cours d'un dialogue familial, il utilise le mot «frère», son attention est tout entière consacrée à la situation, à la visée pragmatique de l'action qu'il intente. Comme on le sait, l'adulte met l'enfant en difficulté quand il lui demande une définition du mot «frère».

Les concepts spontanés renvoient à l'expérience immédiate. Ils sont, dit Vygotsky, gorgés d'expériences concrètes. Ils ont de ce fait un faible degré de généralité et ne sont pas inscrits dans un système de relations. Ainsi dans le cas des concepts spontanés, le type d'existence de la signification est-il celui d'une forte fusion entre le pôle sémantique, les formes phonétiques utilisées (une première dissociation se produira lors des premiers apprentissages d'écrit) et le monde de l'expérience.

Les concepts scientifiques

Les concepts scientifiques ne renvoient plus au monde de l'expérience comme le faisaient les concepts quotidiens. Ils se définissent par la place et les relations qu'ils entretiennent avec les autres éléments du système. Le rapport au monde n'est plus un rapport immédiat mais médiat.

Le travail de pensée effectué sur le contenu sémantique – les objets conçus et leurs relations aux autres objets – est un travail à chaque instant contrôlé, c'est-à-dire s'effectuant avec un maximum de conscience, de contrôle volontaire.

Dans le cas de la pensée scientifique, les contenus sémantiques s'autonomisent de façon maximale par rapport à des formes langagières particulières. Celui qui a maîtrisé un contenu de savoir s'affranchit des formes littérales sous lesquelles on lui a proposé ce savoir. Il peut effectuer les mêmes opérations de pensée en produisant des formulations chaque fois différentes, de même qu'il peut produire une explication en prenant comme point d'entrée un élément chaque fois différent du système conceptuel⁵.

Ce qui précède ne signifie nullement que dans le cas de la pensée scientifique, les mots n'importeront que peu. C'est tout le contraire qui est vrai ; le choix du signifiant est d'une importance extrême (Vygotsky s'explique longuement sur ce point dans *La signification historique de la crise en psychologie*). Le choix d'un signifiant renvoie très précisément à tel type de contenu et à tel ensemble d'opérations. «A la différence de ce qui se passe pour les concepts spontanés, la mise en relation d'un contenu sémantique et d'une forme phonétique, est consciente, délibérément effectuée» (Vygotsky, 1927/1999).

Alors que dans le cas des concepts spontanés, les trois pôles *contenus sémantiques – formes langagières – rapport au monde* sont étroitement confondus, dans le cas de la pensée scientifique il existe une différenciation maximale. L'activité circule entre ces trois pôles de façon consciente et volontaire.

Au travers des formulations et des reformulations, l'enseignant doit donc veiller à ce que les activités de pensée des élèves ne soient pas trop éloignées, se situent bien dans la bonne direction par rapport à la façon dont ces concepts fonctionnent dans la communauté scientifique.

Pour s'assurer de cela, la production d'un texte n'est pas suffisante. L'enseignant doit recourir et recourt effectivement à différentes activités : entretiens critiques, contre-suggestions, demandes de reformulations qui attestent de la capacité de reparcourir un même domaine de connaissances à partir de différentes entrées.

On sait que Vygotsky introduit l'idée – jusqu'à ce jour encore inexplorée par les didacticiens – d'un processus de conceptualisation doublement orienté : du bas vers le haut et du haut vers le bas.

Les concepts spontanés, nous l'avons vu, constituent le terrain à partir duquel seront appropriés les concepts scientifiques. Ils vont de plus permettre aux concepts scientifiques de se lester de contenu, la faiblesse des concepts scientifiques étant leur grande généralité.

⁵Du fait de l'autonomisation maximale des contenus sémantiques, il se produit une délinéarisation des connaissances. En ce sens, la pensée scientifique par la valorisation et la centration sur le pôle sémantique se rapproche du langage extérieur. Mais en un sens tout à fait différent cependant : dans le langage intérieur, les significations vivent en quelque sorte «leur propre vie». Dans la pensée scientifique, au contraire, le contrôle volontaire et réglé est porté à son point le plus élevé.



En retour, les concepts spontanés vont être réorientés par les concepts scientifiques ; dans notre exemple, le concept scientifique d'«échange» pourra servir de fenêtre et permettre de comprendre autrement tout un ensemble de phénomènes biologiques.

Ce processus interne de conceptualisation – fait de tensions et d'interactions multiples entre des plans différents de pensée – peut durer plusieurs années, voire toute une vie. C'est par cette thèse que Vygotsky étaye théoriquement son affirmation selon laquelle les apprentissages anticipent, provoquent, réorientent le développement.

Conclusion

Essayons de récapituler les principales étapes que traverse le processus que nous avons essayé de décrire.

Nous en voyons quatre :

1^e étape : les concepts scientifiques existent extérieurement à la pensée de l'enfant (dans la communauté scientifique). C'est sur la base de ses propres conceptions et donc aux prix d'interprétations que l'enfant parviendra à conférer du sens aux concepts scientifiques que le maître cherche à introduire dans les situations scolaires d'apprentissage.

2^e étape : invité à résoudre certains problèmes, à donner des explications, l'élève *avec l'aide du maître* parvient à mettre en œuvre, à faire fonctionner de manière acceptable pour le maître les concepts scientifiques. C'est la phase de conceptualisation à plusieurs ou de «conceptualisation collaborative».

3^e étape : lors d'une étape ultérieure, sur un nombre limité de situations-problèmes (pour la plupart, il s'agit de situations scolaires), l'enfant parvient seul à mettre en œuvre les concepts scientifiques. Il en évalue l'efficacité et la pertinence. Mais ces concepts sont encore faiblement intégrés. Entre eux et les conceptions spontanées, la distance reste grande. Confrontés à certains phénomènes, l'enfant peut osciller entre plusieurs registres explicatifs.

4^e étape : au cours de cette quatrième étape commence ce que Vygotsky nomme «le développement souterrain des concepts». Le travail cognitif souterrain qui se produit chez l'enfant se caractérise par un essaimage des concepts scientifiques qui viennent développer leurs «rhizomes» dans la chair des concepts spontanés (mille et une voies peuvent être envisagées ; ce travail n'est plus sous le contrôle du maître).

Dès lors, nous sommes peut-être en mesure de répondre à la question posée en début d'exposé : pourquoi et sous quelles conditions la production par les élèves d'une explication par écrit peut-elle faciliter ce processus d'appropriation des connaissances ?



Nous donnerons trois raisons pour étayer cette hypothèse :

1. La production d'un texte écrit dans le contexte scolaire d'apprentissage oblige l'élève à construire un nouveau contexte (celui d'une communauté critique ayant des fonctionnements intellectuels spécifiques) et à venir s'inscrire en tant qu'énonciateur dans ce contexte (c'est ce que nous avons décrit sous le terme de «recontextualisation»).

2. La production d'un texte écrit oblige l'élève à reconstruire seul, à l'aide des seuls moyens langagiers, le contexte propre à ces nouvelles activités; cela le conduit du même coup à faire fonctionner par lui-même et pour lui-même les connaissances relatives à ce contexte. Ceci devrait donc faciliter le passage d'une conceptualisation à plusieurs (avec l'aide du maître) à une appropriation par soi-même des concepts.

3. La pratique de l'écrit, on le sait, suppose une utilisation consciente et volontaire du langage (une différenciation maximale entre le pôle sémantique et celui des formes langagières). Nous avons vu par ailleurs que le maniement des concepts scientifiques impliquait cette activité consciente et volontaire centrée sur le pôle sémantique.

Au cours d'une production par écrit d'une explication scientifique, on peut donc supposer que s'établit un étayage réciproque, l'écrit facilitant la mise à distance et la prise de conscience des contenus de pensée, et la mise à distance et la prise de conscience des contenus de pensée facilitant la production écrite. Mais il faut encore choisir le moment où la production par écrit d'une explication scientifique sera susceptible d'avoir un rôle facilitateur optimal.



Bibliographie

- Bensaude-Vincent, B. (1993). *Lavoisier*, Paris : Flammarion.
- Bernié, J.-P. (1998). Eléments pour une didactique interactionniste de la langue. In *Apprendre à l'école : Perspectives piagétienne et vygotkiennes*, M. Brossard et J. Fijalkow (Eds.). Bordeaux : Presses Universitaires de Bordeaux.
- Brossard, M. (1997). Pratiques d'écrit, fonctionnements et développement cognitifs, in *Outils et signes*, C. Moro, B. Schneuwly, M. Brossard (Eds.). Berne : Peter Lang.
- Chartier, R. (1998). *Au bord de la falaise*, Paris : Albin Michel.
- Grize, J.-B. (Ed.) (1984). *Sémiologie du raisonnement*. Berne : Peter Lang.
- Jaubert, M. (à paraître). *Fonctions et fonctionnement du langage dans la construction des savoirs scientifiques. Hétéroglossie et contextes d'apprentissages scolaire*. Thèse de l'Université Victor Segalen, Bordeaux 2.
- Licoppe, C. (1996). *La formation de la pratique scientifique. Le discours de l'expérience en France et en Angleterre (1630-1820)*. Paris : Editions La Découverte.
- Mercer, N. (1992). Culture, Context and the construction of knowledge in the classroom. In *Context and Cognition ; ways of learning and Knowing*. Light, P. and Butterworth, G. (Eds.). New York, London : Harvester Wheatsheaf. 28-46.
- Pestre, D. (1995). Pour une histoire sociale et culturelle des sciences. Nouvelles définitions, nouveaux objets, nouvelles pratiques. *Annales H.S.S.* mai-juin 1995, n° 3, 487-522.
- Shapin, S. (1998). *La révolution scientifique*. Nouvelle bibliothèque scientifique. Paris : Flammarion.
- Vygotsky, L. S. (1935/1978). *Mind in Society. The development of higher psychological functions*, Cambridge, Harward University Press.
- Vygotsky, L. S. (1927/1999). *La signification historique de la crise en psychologie*. Paris, Lausanne : Delachaux et Niestlé.
- Vygotsky, L. S. (1934/1985). *Pensée et langage*. Paris : Editions Sociales.
- Vygotsky, L. S. (1934/1994). *The development of academic concepts in school aged children*. In R. Van der Veer et J. Valsiner.
- Weil-Barais, A. (1994). Heuristic value of the notion of zone of proximal development in the study of child and adolescent construction of concepts in physics. *European Journal of Psychology of Education*, vol. IX, n° 4, 367-383.



Transformation du rapport aux normes et enseignement¹

*Jean De Munck*²

Introduction

Pour examiner les transformations du rapport aux normes dans nos sociétés modernes, nous allons procéder en deux temps. Le premier temps sera plus sociologique et visera à essayer de donner quelques repères de la grande transformation des modèles régulateurs que nous sommes en train de vivre. Le deuxième temps sera plutôt consacré à ce qui nous semble être la reconfiguration simultanée du débat à la fois cognitif et politique, normatif et moral, qui organise l'horizon de nos discussions dans les prochaines années compte tenu de cette transformation.

Deux modèles de régulation des comportements sociaux

Premier point : j'ai cherché un moyen pédagogique pour vous introduire à une question compliquée. Le moyen pédagogique que j'ai trouvé est de me servir d'un petit modèle qui avait été élaboré – les dates comptent – dans les années 1970-1980 par un sociologue des organisations, Jean-Daniel Reynaud. Celui-ci avait réussi à opérer une synthèse de débats sur la question de la régulation, c'est-à-dire du processus par lequel on engendre et on légitimise des règles, et on les applique. C'est un long processus. Nous n'arrêtons pas de générer des règles ; par exemple, on m'a donné rendez-vous ici, c'était une petite règle ; on commence à 9 heures, on vous a tous donné rendez-vous à 9 heures. Mais il y a des processus de génération, il y a des instances qui produisent cela, et puis il y a l'application de la règle, et tout le monde sait que nous n'avons pas commencé à 9 heures : la règle s'interprète en situation, quand à peu près tout le monde est là, quand on estime que le temps de retard est suffisant, que

¹ Ce texte est une transcription légèrement révisée de la conférence donnée par l'auteur. Nous avons tenu à conserver le maximum du style parlé, afin de refléter la vivacité des idées exposées [NdE].

² Maître de conférences, Centre de philosophie du Droit, Université de Louvain, Belgique.

sais-je, trente-six considérations d'interprétations au moment de l'application. Les processus de régulation, c'est cela, c'est produire des règles, c'est les appliquer. Reynaud soutenait par ailleurs que « finalement, dans une organisation, il y a toujours deux sources de régulation, pas une ». C'est très intéressant de dire ça, parce qu'on raisonne souvent en termes d'une seule source de régulation ; même les théories de l'auto-organisation supposent qu'il n'y a qu'une seule source « auto ». Reynaud disait « non, non, il y a toujours deux sources : la régulation de contrôle et la régulation autonome ». La régulation de contrôle c'est, bien sûr, la hiérarchie ; par exemple dans une entreprise, il y a des règlements, des ordres, des obligations, il y a des chefs, une hiérarchie légitime : il y a une régulation de contrôle. Mais, disait Reynaud, la grande erreur, c'est de croire qu'on régule à partir de la régulation de contrôle uniquement ; il y a aussi la régulation autonome, c'est-à-dire la régulation des exécutants. Lorsque le chef dans un atelier donne un ordre, les ouvriers exécutent, mais en exécutant ils produisent eux-mêmes de nouvelles règles, et des règles qui ne sont pas prévues, pas anticipées par la hiérarchie.

Il y a donc toujours un croisement de deux sources de régulations : la régulation de contrôle et la régulation autonome. S'il n'y a pas de régulation autonome, explique Reynaud, la régulation de contrôle ne pourra pas faire fonctionner la société, parce que toute façon elle ne peut pas tout prévoir. Il y a une vraie intelligence cognitive dans la régulation autonome, et inversement la régulation autonome a besoin du cadrage de la régulation de contrôle. L'une ne va pas sans l'autre. Et ce qui se produit finalement, c'est une négociation entre les deux sources de régulation : un résultat non anticipé ni par l'une ni par l'autre, puisqu'il résulte de ce croisement, un petit schéma très simple qui suppose aussi qu'il y a toujours du conflit entre la régulation autonome et la régulation de contrôle. Il n'y a pas d'organisation qui ne génère du conflit. En même temps, ce conflit indique une complémentarité. Il faut les deux.

C'est un petit modèle pédagogique pour comprendre le fonctionnement des institutions : régulation de contrôle/régulation autonome. Maintenant le point est le suivant : si nous portons un regard large et généreux sur l'histoire des sociétés démocratiques depuis la fin du XVIII^e siècle, c'est-à-dire depuis les grandes révolutions démocratiques, que constatons-nous ? Soyons wébérien. La grande entreprise occidentale est une entreprise de rationalisation du monde, disait Weber, avec comme effet le désenchantement du politique, lorsqu'il a fallu faire chuter les garants métasociaux divins, transcendants, comme source de la loi politique ; ou encore le désenchantement de la nature qui, elle aussi, a cessé de refléter, comme pour les hommes du Moyen-Age, le visage de Dieu, sous une forme analogique, disait St. Bonaventure. La nature s'est vidée de toute référence à un au-delà pour désormais – c'était cela qui effrayait Pascal – devenir ce monde froid de force, mécanique, prévisible et surtout maîtrisable. Nous sommes dans le processus de rationalisation et en réalité, aux yeux du sociologue, les grands mouvements, les grands changements qui naissent avec la société démocratique, avec la société industrielle, peuvent tous se placer sous la rubrique *rationalisation* qui d'ailleurs – les Genevois y sont sensibles – a été, notamment dans le domaine moral, lancée par le protestantisme.



Quel est le modèle de rationalisation qui a prévalu dans la modernité, à partir de la fin du XVIII^e grosso modo jusqu'à, disons, 1973 – une date symbolique qui sert de repère? Le modèle était le suivant: la régulation de contrôle était supposée être la seule des deux régulations à pouvoir rationaliser l'action. Il fallait donc considérer que la production du savoir légitime dans une entreprise, dans une société quelconque, dans une ville, dans le monde judiciaire, dans l'école, etc. devait passer uniquement et exclusivement par un centre mis en position pour être celui qui totalise le savoir pertinent, autrement fragmenté chaotiquement dans la société. Tout le monde a des petits savoirs sur ce qu'il faut faire, et donc il fallait un centre qui totalise, et ce centre était censé formaliser, à l'aide d'une méthodologie scientifique, réflexivement constituée, les règles qui permettraient progressivement de rationaliser l'activité.

On est là devant un modèle dont la caractéristique principale a été la négation de la régulation autonome. C'était la régulation de contrôle qui était là pour opérer ce que tout le monde attendait, c'est-à-dire la rationalisation du savoir. Dès lors, dans les faits, progressivement (c'est très frappant au XIX^e siècle), le pouvoir politique et le pouvoir scientifique fusionnent, tant du côté du marxisme que du côté des projets de planification qui émergent à la fin du XIX^e siècle. L'autorité va de plus en plus puiser sa légitimité dans la maîtrise du savoir formel, du savoir scientifique. Et cette forme rationnelle de la régulation de contrôle s'impose, travaille, bouleverse, «fait progresser», disait-on, le social en l'éloignant du chaos, de l'insuffisance ou du partial. Donc on est ici devant un schéma de rationalisation, appuyé par le positivisme, qui est centralisateur et qui méconnaît la régulation autonome.

Le deuxième trait fondamental est qu'au niveau des idées de rationalité, de façon très cartésienne, et d'une façon qui ne s'est pas démentie jusqu'à la première moitié du XX^e siècle, on distingue fermement et toujours le moment de la conception du modèle, ou de la justification de l'action, du moment subordonné de l'application. L'idéal qui préside à ce type de rationalisation est de parvenir à construire des modèles qui anticipent au maximum tous les aléas du réel et maîtrisent en pensée l'incertitude, et qu'il faudra, dans un deuxième temps seulement, veiller à compléter par des procédures d'application. Poussons la chose au maximum, dont l'idéal est la mécanique. Une fois que l'on a le plan, il faut que cela s'applique mécaniquement. Pour cela, il faut des appareils de contrôle, et de contrôle infime des plus petits gestes, pour qu'ils soient conformes au plan, et pour que très vite, si quelque chose ne va pas, l'information remonte auprès des centralisateurs. Donc on va voir se déployer des appareils d'application de la norme dont l'idéal est pratiquement une rationalité mécanique. Je pousse au maximum, je caricature un peu. Evidemment, ce n'est pas comme cela que ça marche. Mais c'est l'idéal. Ce à quoi je veux rendre attentif est que cet idéal a certes été l'un des moteurs très profonds, essentiels de ce que l'on a appelé le progrès dans le monde industriel et politique; qu'il a certes généré des programmes politiques, d'abord le programme juridique de la règle, du code qui devait tout prévoir sans trou, sans lacune, grand idéal des juristes consultes de la fin du XVIII^e – début du XIX^e, mais aussi le programme des planificateurs, des fondateurs de l'Etat social qui vont prendre en 1880, avec la crise sociale, le relais de

l'Etat et qui, même s'ils vont transformer ce modèle en le faisant passer de la règle au plan, ne touchent ni à la légitimation de l'expert ni à la méconnaissance de la régulation autonome, ni à la distinction fondamentale de la conception et de l'exécution. Mais il y a autre chose: cet idéal a certes généré du pouvoir, mais cela a surtout généré des luttes. Lorsque les acteurs sociaux sont pris dans ce type de configuration, c'est la porte ouverte à la révolte contre les autorités qui méconnaissent la régulation autonome, qui excluent. Et la longue histoire de la revendication démocratique s'est tout entière moulée dans cette matrice régulatoire. Le modèle du politique qui régnait était celui du couple Antigone contre Créon, ou encore, pour parler comme Hegel et Marx, celui de l'esclave contre le maître, d'où est issu un projet d'émancipation de la raison de l'esclave: régulation autonome contre régulation de contrôle du maître, voilà le projet d'émancipation qui pouvait se formuler dans l'ancienne matrice.

Depuis, ce qui nous trouble, ce qui est révolutionnaire, c'est que, à partir des années 1970-1980, ce modèle régulatoire a du plomb dans l'aile. Il a subi une série de critiques, d'attaques, de bouleversements, de métamorphoses et je ne vais pas m'attarder ici, parce que je n'en ai pas le temps, sur l'histoire de ce changement. Je vais simplement mentionner quelques repères permettant de cerner ce qui a changé. Lorsqu'on regarde les entreprises et les programmes managériaux des entreprises tels qu'ils sont un peu théorisés sur le terrain, lorsqu'on va dans les écoles, que l'on écoute la sémantique qu'utilisent les professeurs pour parler des rapports pédagogiques, lorsque l'on va dans les familles... on est frappé d'une chose: les régulations de contrôle semblent devenir, sinon invisibles, du moins secondaires. Ce qui est mis en évidence est le fait que la régulation autonome, celle qui est sur le terrain, qui est au quotidien, a un vrai savoir; que les aléas du travail, par exemple pour une entreprise, seront mieux gérés à partir du local que du central. Tout se passe comme si nous étions entrés dans une société où l'un des discours dominants consiste justement à dire: la régulation autonome est le vrai centre régulatoire. Le problème des dispositifs institutionnels qui sont en train de s'inventer, c'est précisément de formaliser la régulation autonome. Comment va-t-on dans une entreprise, par quel dispositif de concertation va-t-on permettre aux gens d'amener des informations pertinentes? Les économistes se demandent même comment on peut amener les gens à révéler leurs informations; ils n'ont aucune raison de les révéler puisqu'ils peuvent garder une maîtrise en ne révélant pas. Comment va-t-on construire des dispositifs qui encouragent la motivation, l'esprit d'équipe, enfin tout ce qui appartient à la régulation autonome? Même dans les écoles, on essaye de faire travailler les élèves ensemble, de les faire communiquer en disant que s'ils ne font pas *ensemble*, et s'ils ne font pas *eux-mêmes*, l'objectif même de l'école ne sera pas rencontré. Donc tout se passe comme si la problématique régulatoire devient celle de la formalisation d'une régulation autonome.

Deuxième aspect, très important: la distinction entre *conception* et *exécution* apparaît de plus en plus obsolète. C'est d'abord vrai dans les entreprises où l'on insiste beaucoup sur le fait que la flexibilité de la norme est corrélée, au fond, à l'abandon de cette distinction. En situation, il faut être capable de revoir ses objectifs. En fonc-



tion des moyens nous revoyons les buts, en fonction des buts nous revoyons les moyens. Le modèle est sans cesse changeant, il est, comme on dit, *situé* ou *contingent*; et par exemple, les dispositifs à flux tendus, comme on les désigne dans les entreprises, sont des dispositifs qui sont tels que l'exécution dans le monde réel, donc la vente, va influencer au jour le jour les finalités, le modèle, les types d'organisation de l'entreprise. L'abandon de la distinction conception/exécution apparaît ici très clairement et est accompagné d'une formalisation de la régulation autonome.

Que devient donc la régulation de contrôle? C'est l'un des points les plus mystérieux de la société contemporaine. Où est le pouvoir? Où est l'autorité? La régulation de contrôle, à partir du moment où elle s'engage dans un processus de rationalisation fondé sur la régulation autonome, ne peut qu'abandonner le modèle strict de la hiérarchie, de la visibilisation de la grande personne qui domine l'atelier, qui domine l'école. Puisque le professeur n'est plus qu'un facilitateur, puisque le chef d'atelier n'est plus qu'un médiateur qui rassemble l'information, la régulation de contrôle a changé son type d'encadrement. Comment? Essentiellement en tentant de maîtriser les contextes d'interaction. En tentant de limiter les ressources dont peuvent disposer les acteurs. A partir du moment où l'on dit que les acteurs sont libres d'utiliser leurs ressources comme ils l'entendent, l'essentiel est de disposer des ressources, de limiter les ressources. L'essentiel est de formater des cadres cognitifs de pertinence. Lorsqu'on organise un *cercle de qualité* dans une entreprise, on ouvre la porte à la régulation autonome, les gens vont pouvoir parler de leur vie. Le problème, c'est qu'évidemment – cela n'échappe à personne – du point de vue de la régulation de contrôle, c'est très problématique puisqu'il n'y a que quelques informations qui sont pertinentes de son point de vue à elle; ce sont les informations qui améliorent la productivité, et pas celles qui concernent la santé des travailleurs à l'extérieur de l'entreprise, sauf si ça touche à la productivité, pas celles qui concernent la qualité des salaires dans l'entreprise. Autrement dit, on peut bien faire des cercles de qualité, s'appuyer sur la régulation autonome, considérer que les acteurs ont un savoir, une méthode, mais il faut canaliser dans des cadres de pertinence non pas ce qu'ils disent, parce qu'ils sont libres de dire, mais ce sur quoi ils doivent parler. Et donc les nouveaux dispositifs de régulation s'accompagnent d'un intense travail de cadrage cognitif et collectif des arguments recevables et non recevables, des considérations pertinentes et non pertinentes. Et cela consiste finalement, du point de vue de la régulation de contrôle, à réguler en construisant un environnement. Dans cet environnement n'apparaît plus la source de la régulation de contrôle; il n'y a plus la grande personne; au contraire, elle fera tout pour disparaître. Ce qui fait que finalement, dans une entreprise – beaucoup de travailleurs ont cette expérience, il suffit d'entendre parler les syndicalistes – qui commande? On ne sait plus. Tout ce qu'on sait, c'est qu'il y a des contraintes. Mais qui est la source de la contrainte? Il n'y en a plus. La contrainte est dans l'environnement, dit-on.

Cette transformation, je l'appellerai *procéduralisation de la régulation de contrôle et formalisation de la régulation autonome*. Ça s'oppose au modèle précédent qui était une formalisation de la régulation de contrôle et une méconnaissance de la régulation

autonome. Du coup la politique change, évidemment. Quel est le principal problème des acteurs pris dans une régulation autonome valorisée et formalisée? Ce n'est pas de se faire connaître par le chef, ça c'était le problème dans l'ancien modèle: Antigone allait hurler sous les fenêtres de Créon, l'esclave criait sa vérité au maître. Ici, dans un monde de régulation autonome, l'essentiel est de se faire reconnaître par les pairs. Et ça c'est une entreprise extrêmement difficile, dangereuse, puisque, par définition, dans ce type de problématique, on ne résoudra pas le problème de la reconnaissance en décidant d'un statut. Il faudra jouer sans cesse, dans ce monde-là, de toutes les armes de la séduction, de la cooptation; il faudra, pour gagner et sauver sa petite place, se perdre dans des négociations infinies avec ses collègues. Il faudra jouer le jeu du contrôle horizontal, et il ne faut dès lors pas s'étonner, du même coup, que la problématique centrale qui émerge dans le monde du travail dans les années 1990 et 2000 n'est pas le retour d'une politique de l'exploitation bien classique; pas du tout, c'est le *mobbing*. Le *mobbing* ne suppose pas une relation de hiérarchie, ça se passe dans un groupe. Et ça se passe dans un groupe de frères. A un moment donné, quelqu'un est mis sur le côté, persécuté. Donc, que le *mobbing* commence à préoccuper les travailleurs est un indice que nous avons changé de monde régulateur.

Régulation procédurale et constructivismes

Ce que je viens de dire est évidemment sujet à débat, mais supposons un instant que j'aie raison. Comment se reconfigure alors le débat théorique et politique des démocraties occidentales avancées? Le débat porte tout entier, non pas sur le constructivisme contre ce qui ne serait pas constructiviste, mais sur des types différents de constructivisme. Nous sommes, avec ce changement régulateur, dans un monde constructiviste. Et la question est de savoir quel peut être un modèle de rationalité, de raison; nous n'avons rien d'autre pour nous guider dans l'existence, nous les Occidentaux. Si nous ne sommes pas au clair sur ce que signifie *être rationnel*, nous n'avons aucune chance de nous entendre. Donc, que peut être un modèle de raison procédurale, et pas seulement d'autorité procédurale ou de contrôle procédural?

Dans le débat théorique contemporain, il y a trois pôles qui me semblent prendre de l'importance. Un pôle de constructivisme naturaliste, un pôle de constructivisme discursif (J. Habermas) et un pôle de constructivisme radical (B. Latour, A. Coulon, tout ce monde né de l'ethnométhodologie). Ils sont peut-être tous les trois insuffisants, c'est ma thèse, mais je m'en tiendrai à donner quelques coordonnées.

Commençons par le constructivisme naturaliste. Le constructivisme naturaliste cherche à construire une théorie de la raison procédurale à partir d'une critique de ce qu'on pourrait appeler l'apriorisme, et de l'autoritarisme. Pour donner un nom qui me semble le meilleur représentant de ce courant: c'est F. Hayek, qui est le vrai penseur de la politique de Margaret Thatcher. On croit toujours que le conservatisme



anglo-saxon, c'est le *marché* au sens néo-classique ; pas du tout, c'est Hayek. Celui-ci affirmait : «Ce qui rate toujours, c'est la planification.» Pour Hayek, ceci est vrai non seulement au niveau collectif, mais même au niveau individuel. Avec lui, nous sommes dans la critique de la planification, nous sommes donc dans le *procédural*. C'est le premier point.

Deuxième point : nous avons chacun une raison limitée, nous ne savons finalement que peu de choses. La conviction de Hayek était que le discours, la communication, la coopération, n'agrandissaient pas les savoirs collectifs ; au contraire, elles les appauvrissaient. Moi qui viens de Bruxelles, parce que je connais intuitivement cette ville, ses problèmes, je sais à son sujet des choses infiniment plus riches que tout ce que je pourrais élucubrer dans un centre de recherches sur Bruxelles. Dans un centre de recherches, je peux élucubrer du savoir abstrait, disait Hayek ; mais le savoir concret est beaucoup plus riche. La question d'Hayek était : «Compte tenu de ces limitations, compte tenu de l'échec de toute planification, quelle est la bonne institution ? » Et sa réponse était que nous n'en sortirions pas si la nature ne l'avait prévu pour nous, et s'il n'y avait pas des processus d'auto-organisation qui ne sont voulus par personne, qui ne sont pas même connus, qui ne peuvent même pas dans leur détail être connus, qui émergent au cours de l'Histoire. Il y a des œuvres spontanées. L'œuvre spontanée est une manière de donner une normativité, une rationalité à la régulation autonome. Et quel est l'exemple type ? C'est le marché. Le marché n'est voulu par personne, il n'a été imaginé par personne et, explique Hayek, contrairement à ce que croient les économistes (Hayek est beaucoup plus malin que les néo-classiques là-dessus), nous ne savons pas vraiment comment fonctionne un marché. Tout ce que nous savons, c'est que cela fonctionne, que cela a émergé, que cela a été sélectionné par l'Histoire. Donc la réponse à la question de la raison procédurale, c'est l'ordre spontané, fondé sur des prémisses cognitives précises : la limitation de la cognition, la déconsidération du discours, de la communication, de la coopération. Un autre exemple d'ordre spontané, c'est la langue : personne n'a jamais planifié une langue. Voilà un univers incontestablement normatif qui fonctionne.

Par contre, les ennemis, pour Hayek, ce sont les institutions voulues, ce sont les gouvernements. La politique qui se dessine à partir de là consiste, sur la base d'une promotion de la régulation autonome et d'une théorisation de la raison procédurale, à déduire l'obsolescence progressive de l'Etat politique, de la régulation de contrôle visible, de la souveraineté. L'essentiel pour Hayek, et c'est son programme politique, est qu'il n'y ait plus que des régulations par des juges. Les juges s'opposent farouchement aux gouvernements ; les juges n'inventent pas la loi ; ce sont des professionnels, du marché par exemple ; ils connaissent spontanément ; ils ont l'intuition de comment ça marche ; même s'ils ne savent pas très bien le dire, ils s'y retrouvent. Et ces gens-là doivent donc veiller tout simplement au respect des ordres spontanés, ce sont les porte-parole de la nature sélectionnés au cours de l'Histoire. Il y a là tout un programme. Il est certain que la mondialisation en cours ne nous conduit pas nécessairement vers un gouvernement mondial, mais par contre l'idée du juge mondial est infiniment plus avancée. Et il est déjà même incarné par les arbitres internationaux,

dont beaucoup ont un bureau ici à Genève, et qui sont appelés à trancher des litiges de milliards de dollars, entre compagnies d'assurances, entre grandes entreprises, parce que les entreprises ne veulent pas passer devant le juge national. Elles font appel à un arbitre de loi auquel elles se soumettent volontiers, en tout cas plus volontiers qu'à celle du juge national. Ces arbitres internationaux, qui sont issus des milieux professionnels, qui savent ce que le commerce veut dire, qui connaissent les règles du milieu, ce sont des juges « hayekiens » du début du troisième millénaire. Et ce sont incontestablement eux qui, pour l'instant, sont parmi les opérateurs les plus puissants de la mondialisation en cours, sur fond de disparition progressive de la souveraineté des gouvernements, comme c'est en tout cas flagrant aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne.

Et puis, dans le modèle hayekien, il y a des enjeux épistémologiques qui sont couplés à des enjeux politiques. Est-ce que Piaget n'était pas à mettre du côté naturaliste ? C'est en tout cas la conviction de quelqu'un comme Jürgen Habermas, qui représente le deuxième pôle. J'aurais pu commencer par lui parce que c'est lui qui a vraiment promu le concept de raison procédurale dans les années 1970. Il n'est pas le seul, il y a Herbert Simon aussi, de façon indépendante. Il y a un esprit objectif et les champs de recherche, a posteriori, révèlent toujours des convergences dans des champs divers : la raison procédurale émerge en même temps en économie, avec Simon, et en philosophie et sociologie avec Habermas. Quoi qu'il en soit, ce dernier conteste le modèle naturaliste. Que reproche-t-il à Piaget ? Selon lui, Piaget explique très bien comment l'enfant se développe en passant de schéma opératoire en schéma opératoire, comment la connaissance à la fois s'adapte à une réalité et en même temps la choisit. C'est ça le constructivisme, c'est une adaptation, mais qui n'est pas une contrainte absolue, qui n'est pas un déterminisme. Habermas n'a aucun reproche à faire à Piaget sur ce point.

Mais l'essentiel, lorsque nous parlons de l'humain, est de voir qu'à côté de cette régulation fonctionnelle, il y a une autre source de régulation qui tient à l'entrée du petit homme dans le langage. Le fait d'être engagé dans une entreprise d'interaction linguistique n'est pas un stade de plus dans le développement, parce que la régulation interne du langage n'obéit pas à ce cadre fonctionnaliste. Il n'y a plus un sujet et un environnement. Pour quelle raison ? Pour le dire de façon ramassée et un peu philosophique : ce à quoi nous avons affaire dans le langage, ce n'est pas seulement la réalité, c'est l'altérité. Il faut opposer, se coordonner avec une réalité, ce qui peut être fait de façon fonctionnelle, et se coordonner avec une altérité, un autre qui répond quand on lui parle et avec lequel nous devons nous mettre d'accord. La régulation qui émerge à ce moment-là est d'un tout autre type que la régulation fonctionnelle. Ce que Habermas souligne, c'est que nous devons faire l'anthropologie de l'homme divisé. D'un côté, il y a le fonctionnalisme qui permet de rendre compte de certains schémas cognitifs ; et d'un autre côté, il y a l'entrée dans le langage. Lacan avait exactement la même objection vis-à-vis de Piaget : si la psychanalyse a une spécificité, c'est d'introduire la dimension de l'autre ; l'altérité n'est pas une réalité, nous avons affaire à autre chose, nous les humains, qu'à une réalité au sens du fonctionnalisme.



Sur cette base, Habermas se demande ce que peut être un constructivisme procédural, et comme son obsession est d'une part de refuser le naturalisme (qui n'est pas faux, mais pas suffisant) et d'autre part, grand lecteur de Kant et de Hegel, de se tenir fermement à l'idée que la pire des choses est le relativisme, c'est-à-dire d'en venir au point où toutes les régulations se valent, Habermas essaie de trouver dans l'institution du langage les règles non disponibles: ce sont les principes de la discussion. On peut tout mettre en question: les institutions de quelque ordre qu'elles soient (sexuel, politique, économique), les contenus moraux, les contenus traditionnels; mais on ne peut pas mettre en question ce qui permet de tout mettre en question et qui témoigne finalement de notre transcendance, le rapport à tout ce qui est donné, à savoir les principes régulateurs de la discussion. Et du même coup surgit un modèle institutionnel qui valorise l'espace public. Alors que le modèle institutionnel qui surgit de l'évolutionnisme est le marché, ici le modèle institutionnel qui surgit est celui de l'espace public.

Et puis il y a un troisième modèle, inspiré de l'ethnométhodologie et de l'interactionnisme, celui de B. Latour. Ce troisième modèle, comme Habermas, se méfie du naturalisme: il pense qu'avec un modèle naturaliste on rate radicalement ce qu'il en est de l'humain. Mais il est plus radical sur un point. En évoquant Habermas, j'ai bien dit que ce qui est en jeu finalement, c'est une anthropologie, c'est ce qui nous fait humains. La tendance de Latour est de dire: la distinction humain/non-humain, qui nous sépare de la nature, est une distinction qui doit elle-même être problématisée. C'est pécher contre le constructivisme que de supposer qu'il est clair que nous parlons et que le lac Léman se tait. C'est encore pécher contre le constructivisme que de penser que nous parlons, mais que le micro ne le fait pas, et que les OGN ne sont que des instruments qui n'ont pas droit à entrer dans le débat, qui n'ont pas droit à la parole. Ce que veut dire Latour est que cette vieille métaphysique de l'Occident, sur laquelle repose à la fois le naturalisme et le modèle de type habermassien, doit elle-même être défétichisée. Et donc qu'un programme constructiviste radical doit abandonner radicalement ces doublets pour ouvrir de nouvelles figures du collectif. Dans le nouveau collectif, il y aurait effectivement des humains et des non-humains. Le modèle institutionnel de cela, ce n'est pas le marché, ce n'est pas l'espace public, c'est le laboratoire. Parce qu'au fond, c'est dans le laboratoire, explique Latour, qu'on fait parler la nature. Qu'est-ce qu'un laboratoire? Un immense porte-voix, un appareil épistémique qui nous permet de représenter les microbes, les cellules, etc. Représenter n'est pas seulement se faire une représentation, c'est représenter au niveau politique. Le laboratoire, dans cette perspective, est un appareil quasi parlementaire où on produit des représentants. Et donc Latour en appelle à ces nouveaux collectifs purement constructivistes. Le constructivisme radical, le voilà, la gauche radicale: si Hayek est à droite, Habermas au centre, Latour est à gauche; c'est une gauche écologique. On voit bien ici comment se reconfigurent simultanément, avec cette transformation des coordonnées épistémologiques, les coordonnées politiques.

Je conclus. Nos sociétés sont en train de vivre une révolution non pas *de* la modernité, parce que cela a été interprété comme cela, on a dit «c'est le post-modernité».



nisme» ; pas du tout, c'est une révolution *dans* la modernité. Cette révolution est d'ordre régulateur. Elle consiste à valoriser la régulation autonome et à faire disparaître les traces de visibilisation de la régulation de contrôle. Du coup s'ouvre une nouvelle problématique politique et épistémologique : c'est celle du type de constructivisme qu'il faut soutenir à la fois sur le plan épistémologique et sur le plan normatif, en sachant bien que les décisions épistémologiques, si on a un peu d'esprit de suite, ont des conséquences politiques et inversement.

On voit se dessiner trois tendances qui traversent le champ politique et le champ des sciences humaines. La première voie est celle de la tendance *auto-organisation* avec ses multiples variantes : Hayek, Piaget, Luhmann, Teubner, tout ce qui se fait dans la mouvance *biologie et société*. Aujourd'hui, les modèles évolutionnistes de l'économie deviennent de plus en plus importants. La deuxième voie est celle d'Habermas, de l'*Aufklärung* classique, de la Vieille Europe, comme dit méchamment Luhmann : le refus du fonctionnalisme et la valorisation du discours, de l'espace public, de définitions fortes et tranchées. Enfin, la troisième voie est celle d'un constructivisme radical placé sous le signe d'une écologie politique repensée, qui abandonne les derniers restes de doublets et de métaphysique non-constructiviste, la distinction nature/culture, la distinction humain/inhumain, la distinction fait/valeur, etc.

Dans ces trois modèles, il y a un impensé, qui est ce par quoi j'avais commencé, à savoir la relation de *pouvoir*. La relation disparaît du modèle naturaliste. Pour Habermas, le pouvoir, ce sont des forces de frottement ou bien c'est un système lointain ; et enfin pour Latour, le pouvoir, c'est simplement la fétichisation à un moment de grande distinction : le pouvoir, on négocie avec, on traite avec, comme si le pouvoir n'était pas le pouvoir, comme s'il n'empêchait pas les négociations. Peut-être y a-t-il là, dans cet impensé, le levier pour un quatrième paradigme. C'est la question que l'on peut se poser.



« La construction sociale de la réalité » : splendeur et misère d'une métaphore

*Bernard Lahire*¹

Introduction

Comment une métaphore sociologique (« la construction sociale de la réalité sociale ») a-t-elle pu devenir le refuge de tous les lieux communs hyper-relativistes, anti-réalistes, anti-rationalistes, anti-objectivistes, a-critiques, idéalistes et souvent anti-scientifiques ? Depuis la fin des années 1960, de nombreux travaux sociologiques francophones et anglo-saxons filent allègrement la métaphore de la « construction sociale de la réalité » pour aborder l'étude du monde social. Utile lorsqu'elle participe de la dé-naturalisation et de la dés-éternisation de certains faits sociaux (le marché économique, les rapports de domination, les rapports de pouvoir, etc.) en rappelant leur genèse et leurs possibles transformations historiques, celle-ci devient néanmoins embarrassante dès lors qu'elle se convertit en un tic de langage non interrogé.

Lorsque la métaphore suggestive devient métastase encombrante, c'est à un travail critique que le sociologue doit s'atteler s'il ne veut pas se laisser guider par de mauvaises habitudes de langage et des associations automatiques d'idées très contestables. Je dégagerai au cours de cette conférence cinq lieux communs qui me semblent les plus fréquemment attachés aujourd'hui à ce « constructivisme sociologique », en précisant que ces courants ne touchent pas plus le domaine de la sociologie de l'éducation que les autres secteurs de la sociologie et qu'il s'agira donc pour moi de discuter des propositions générales sur le fonctionnement du monde social.

Lieu commun n° 1 : La construction sociale n'est qu'une construction symbolique et/ou subjective

Dire que la réalité sociale est un « construit social et historique » ne devrait pas conduire à lui ôter une once de « réalité ». Le glissement est parfois rapide qui va de la « construction » à la « fabrication » (au sens où l'on parle d'une histoire « fabriquée »

¹ Professeur de sociologie, Ecole normale supérieure Lettres et Sciences Humaines, Lyon, France.

de toutes pièces», artificiellement, arbitrairement...) et de «fabrication» (a priori autant matérielle que symbolique) à «fabrication symbolique» ou «subjective». Tout se réduirait, du même coup, en matière de réalité sociale, à de pures croyances ou à de pures représentations : c'est un monde social sans bâtiments, sans meubles, sans machines, sans outils, sans textes, sans institutions, sans statuts durables, etc. dont on nous brosse alors le portrait et dont la réalité est assez improbable.

La déréalisation du monde social peut amener certains sociologues à décider consciemment, volontairement de réduire le programme scientifique de la sociologie à l'étude des conceptions (manières de voir, ethnométhodes, constructions symboliques, représentations, etc.) que les acteurs se font du monde social. Pour l'ethnométhodologie, écrit un sociologue français, «la conception que les acteurs se font du monde social constitue, en dernière analyse, l'objet essentiel de la recherche sociologique»².

On pourrait penser que la citation précédente est une déclaration isolée, qui plus est interprétant mal le projet de l'ethnométhodologie. Je ne me prononcerai pas sur le second point, car il est relativement secondaire : en effet, quand tant de sociologues aiment à commettre de telles mésinterprétations, elles deviennent un fait collectif et récurrent, et c'est cela qui devient inquiétant.

On trouvera chez un autre auteur le même type de réduction. Parlant de l'art, elle affirme que «Deux solutions s'offrent au sociologue. (...) La première consiste à rabattre son objet [l'art] dans les cadres épistémologiques de sa discipline [la sociologie]»³, car il est entendu désormais que «faire de la sociologie» ou «construire scientifiquement son objet», c'est «rabattre des objets dans des cadres épistémologiques». Tout se passe comme si la sociologie forçait ou abîmait quelque chose en construisant théoriquement son objet ; comme si on pouvait à la fois se revendiquer sociologue et ignorer les cadres de sa discipline.

La seconde solution consiste à «prendre (...) pour objet l'art tel qu'il est vécu par les acteurs»⁴. Dans cette seconde solution retenue – vous l'aurez compris – par l'auteur, il s'agit de se contenter de répéter, de commenter dans le même registre de vocabulaire, les propos tenus par les acteurs sur leurs pratiques en mettant en œuvre une sorte d'herméneutique du sens commun. Il s'agit ainsi de «se donner pour objet de dire non ce que l'art est, mais ce qu'il 'représente' pour les acteurs»⁵. A une classique, et quelque peu paléontologique «sociologie du réel» («laquelle constitue l'essentiel de ce qui a occupé les sociologues depuis l'origine – somme toute récente –

² A. Coulon, *L'ethnométhodologie*, Paris, PUF, Que sais-je?, 1987, p. 11.

³ N. Heinich, *Ce que l'art fait à la sociologie*, Paris, Minuit, 1998, p. 7.

⁴ *Ibid.*, p. 8.

⁵ *Ibid.*, p. 24.



de leur discipline: statistiques, enquêtes d'opinion, observation des conduites») s'oppose une «sociologie des représentations – imaginaires et symboliques»⁶.

Toute interprétation qui oserait mettre en perspective les «représentations» des acteurs par rapport à d'autres aspects de la réalité non dits par eux (et pas forcément inconscients ou non conscients) appréhendés par l'objectivation ethnographique, statistique ou historique, serait immédiatement perçue comme une violence faite aux acteurs. Car interpréter, c'est nécessairement être «contre» les acteurs. Le sociologue ne veut surtout pas opprimer l'acteur sous son interprétation sociologique. Il «considère les acteurs non comme les victimes de croyances erronées mais comme les auteurs ou les manipulateurs de systèmes de représentation cohérents»⁷. La conséquence d'une telle proposition est que l'on passe purement et simplement de la recherche de la vérité («vérité externe», «épreuve de vérité») à celle de la «cohérence interne par rapport aux systèmes de représentations»⁸.

Dernier exemple de sociologue, et non des moindres, qui reprend la vulgate ethnométhodologique sur les acteurs, et écrit qu'il faut que «nous *renoncions* à avoir le dernier mot sur les acteurs en produisant et en leur imposant un rapport plus fort que ceux qu'ils sont à même de produire. Cela suppose de *renoncer* à la façon dont la sociologie classique concevait l'asymétrie entre le chercheur et les acteurs»⁹. Sous la plume de ce sociologue, comme de l'ethnométhodologue affirmant – contre la sociologie classique pense-t-il – que l'acteur ne doit pas être traité comme un «idiot culturel» (*cultural dope*), le projet scientifique de rendre raison du monde est conçu comme un projet d'oppression et de domination symbolique: «asymétrie», «imposition», «avoir le dernier mot»... Une partie des sociologues a semble-t-il décidé aujourd'hui d'adopter le langage des droits de l'homme et du citoyen plutôt que celui du réalisme et du rationalisme scientifique. Ils paraissent davantage soucieux du «respect des acteurs ordinaires» (présupposant que le projet scientifique d'interpréter des conduites de manière plus systématique, plus complexe, plus informée et empiriquement mieux fondée que ne sont capables de le faire les acteurs ordinaires, est un projet qui manifeste un total irrespect des acteurs...) que du respect de la vérité scientifiquement fondée.

Inscrivant sa démarche dans le mouvement du «tournant linguistique»¹⁰, le même auteur compare le sociologue à un juge qui «met en scène le procès en recueillant et en enregistrant le rapport des acteurs» et, calquant une fois encore son propos sur

⁶ *Ibid.*, p. 29.

⁷ *Ibid.*, p. 33.

⁸ *Ibid.*, p. 34.

⁹ L. Boltanski, *L'amour et la justice comme compétences. Trois essais de sociologie de l'action*, Paris, Métailié, 1990, p. 55. Souligné par nous.

¹⁰ *Ibid.*, p. 56.

celui de l'ethnométhodologie qui veut que le travail du sociologue consiste en un compte rendu des comptes rendus des acteurs (*account of accounts*), assimile le « rapport de recherche » du sociologue à « un procès verbal de ces enregistrements, un rapport des rapports »¹¹. Interpréter le moins possible, ne surtout pas chercher à expliquer : voilà les conseils théoriques et méthodologiques donnés. Les nouvelles règles de la méthode sociologique « exigent du sociologue qu'il se maintienne toujours *au plus près* des formulations et des interprétations des acteurs. Elles visent donc toutes, en dernière analyse, à subordonner le rapport du chercheur à celui des acteurs »¹².

Le régime démocratique (démagogique?) qui oriente nos différents auteurs les amène tranquillement à *renoncer* (le terme est employé par Luc Boltanski à plusieurs reprises) consciemment à l'exercice de la raison, à déposer les armes de la rationalité scientifique sur l'autel de la démocratie : « Renonçant à nous prévaloir d'une capacité d'analyse radicalement différente de celle de l'acteur, à partir de laquelle nous pourrions expliquer ses démarches à sa place et mieux qu'il ne pourrait le faire lui-même, nous faisons le sacrifice de notre *intelligence*, au sens où Eric Weil utilise ce terme pour décrire à la fois une attitude face au monde et une catégorie de la philosophie. Nous renonçons à présenter notre propre version avec l'intention d'avoir le dernier mot, et nous refusons par là une activité dont l'acteur ne se prive pas. »¹³

Or, si l'on peut dire avec E. Durkheim que « nous ne pouvons, en aucune manière, pour savoir quelle est la cause d'un événement ou d'une institution, nous borner à interroger les agents de cet événement et leur demander leur sentiment »¹⁴, mais aussi avec M. Weber, souvent cité par les ethnométhodologues ou les tenants d'une sociologie compréhensive¹⁵, que les « motifs invoqués (...) dissimulent trop souvent à l'agent même l'ensemble réel dans lequel s'accomplit son activité, à tel point que les témoignages, même les plus sincères subjectivement, n'ont qu'une valeur relative »¹⁶, c'est parce que les représentations sont en partie constitutives des pratiques sociales mais ne disent pas ces pratiques sociales. Les êtres sociaux produisent du sens non pas en disant ou en commentant ce qu'ils font mais pour agir. La nuance paraît faible ; elle est pourtant fondamentale.

¹¹ *Ibid.*, p. 57.

¹² *Ibid.*, p. 128.

¹³ *Ibid.*, p. 63. Aucune originalité dans ce genre de déclaration démocratique qui répète ce que les ethnométhodologues écrivent depuis plusieurs décennies : « Pour les ethnométhodologues, la coupure épistémologique entre connaissance pratique et connaissance savante n'existe pas. » (A. Coulon, *L'Ethnométhodologie, op. cit.*, p. 72). Ou encore « Pour les ethnométhodologues, il n'y a pas de différence de nature entre les méthodes qu'emploient les membres d'une société pour se comprendre et comprendre leur monde social d'une part, et d'autre part les méthodes qu'emploient les sociologues professionnels pour parvenir à une connaissance qui se veut scientifique de ce même monde. » (p. 52).

¹⁴ E. Durkheim, *Textes 1. Eléments d'une théorie sociale*, Paris, Minuit, 1975, p. 205.

¹⁵ Voir, entre autres, P. Pharo, « Problèmes empiriques de la sociologie compréhensive », *Revue française de sociologie*, janvier-mars 1985, XXVI-1, p. 120-149.

¹⁶ M. Weber, *Economie et société*, Paris, Plon, 1971, p. 9.



Lieu commun n° 2 : La sociologie ne choisit pas ses objets : elle ne doit étudier que les constructions de sens commun («représentations»)

A réduire les objets d'étude légitimes du sociologue aux objets désignés par les acteurs sociaux, on finit par se soumettre au sens commun, même lorsqu'on prétend rendre raison historiquement, sociologiquement de ces constructions «idéologiques» (version marxiste) ou de ces «problématisations» (en langage vaguement foucauldien).

Je serais assez d'accord ici avec le philosophe français Vincent Descombes qui disait lors d'un entretien: «Je comprends la thèse de la 'construction sociale de la réalité' comme un développement pathologique de la phénoménologie»¹⁷. Il rajoutait ce commentaire qui me paraît fort juste: «La réalité telle qu'elle est 'constituée' ou restituée par les pratiques représentatives et les discours narratifs des agents historiques serait la seule réalité, puisque c'est la seule qu'ils connaissent. Mais autant il est légitime de poser le problème phénoménologique – qu'est-ce que les gens ont pu voir, saisir, retenir de ce qui leur était donné? –, autant il est abusif de remplacer le réel par l'intentionnel, la réalité par ce qui a été à chaque fois vu, perçu, retenu de la réalité, en fonction de l'idéologie des gens ou des conditions historiques. Pour cette conception, poursuit Vincent Descombes, «étudier la façon dont les gens parlent d'un objet, c'est étudier tout ce qu'il y a à savoir sur cet objet – (...). Pendant une guerre, il y a le front et il y a l'arrière. L'arrière ne connaît ce qui se passe au front que par l'intermédiaire des journaux soumis à la censure et par les rumeurs. Il est donc important de savoir que la censure construit ce qui sera pour nous qui sommes à l'arrière la réalité du front, mais il serait ridicule d'en conclure qu'il n'y a pas de front, pas de bataille, mais seulement les journalistes et la censure. Pourtant d'un strict point de vue constructiviste, la réalité qui nous est aujourd'hui cachée n'existe pas (en tout cas aujourd'hui). Si elle existe un jour, ce sera demain, le jour où l'on reconstruira l'image historique de ce qui s'est passé la veille.»¹⁸

Si tous les sociologues se convertissaient à ce genre de constructivisme-là, on n'aurait plus affaire, au pire qu'à des commentaires de commentaires (herméneutique du sens commun), au mieux qu'à des analyses socio-génétiques de catégories du sens commun (les «SDF», les «exclus», les «jeunes à haut risque», les «jeunes des banlieues», le «troisième âge», les «violences scolaires», etc.), ce qui est une autre manière, à terme, de se soumettre encore au sens commun.

Dans la version la plus pessimiste, il faut savoir que certains auteurs revendiquent, là encore, la soumission complète du sociologue au sens commun. Faire œuvre de sociologie, ce ne serait pas construire ses objets, mais laisser les acteurs définir les objets que l'on s'efforcerait ensuite de décrire ou d'explicitier de l'intérieur, sans les

¹⁷V. Descombes, «L'esprit comme esprit des lois. Entretien avec Vincent Descombes», *Le Débat*, n° 90, mai-août 1996, p. 83.

¹⁸*Ibid.*, p. 84.

contester: «Ce n'est donc pas en appelant à s'intéresser aux objets, ou aux œuvres, ou aux personnes, ou aux 'conditions sociales de production', que le sociologue fait œuvre spécifiquement sociologique: c'est en décrivant la façon dont les acteurs, selon les situations, investissent tel ou tel de ces moments pour assurer leur rapport au monde. *Ce n'est pas, autrement dit, au sociologue de choisir ses 'objets' (dans tous les sens du terme): c'est à lui de se laisser guider par les déplacements des acteurs dans le monde tel qu'ils l'habitent.*»¹⁹

Dans la version la moins pessimiste, celle où l'ensemble des sociologues se convertirait à une analyse socio-génétique des «problèmes sociaux», des «catégories sociales», produits par les acteurs politiques, idéologiques (et parfois médiatiques) d'une époque, on ne s'enfermerait pas moins dans la logique du sens commun. Là, le constructivisme s'avère nécessaire mais certainement pas suffisant.

En effet, montrer qu'une catégorie sociale (un problème social, une notion, etc.) n'est pas naturelle mais qu'elle a une histoire, que son succès social éventuel – lorsqu'elle parvient au stade de son officialisation par l'Etat – a des conditions historiques de possibilité, constitue une manière tout à fait féconde de produire des effets de connaissance en sociologie²⁰. Cette démarche révèle cependant ses limites lorsqu'elle est conçue comme un aboutissement, c'est-à-dire comme le terminal de toute réflexion sociologique.

Quid des pratiques sociales effectives dans ces réflexions qui réduisent purement et simplement leurs objets à l'analyse de discours? Portant exclusivement son regard sur la production de la réalité officielle et publique, le sociologue, obnubilé par le regard légitimiste, en oublie-t-il l'existence de réalités non dites et non perçues à travers les différents discours «officiels»? A trop vouloir quitter le terrain d'étude des populations, des situations sociales vécues, des conditions d'existence, pour se concentrer exclusivement sur la manière dont une partie de ces situations, de ces conditions ou de ces expériences sont perçues, constituées comme problématiques et portées jusqu'au faite de la reconnaissance publique, les sociologues peuvent finir par ne pas voir l'exclusion qu'ils opèrent d'une immense partie de la réalité sociale qui n'est pas la réalité des institutions et actions publiques. Sans s'en rendre compte, certains sociologues ont ainsi *politisé* leurs objets de recherche, non pas au sens où ils engageraient systématiquement des présupposés politiques dans leurs analyses (bien que cela ne soit pas rare), mais au sens où ils concentrent leur attention exclusivement sur la scène publique et politique.

La reconstruction et la sociogenèse des formes officielles de perception et de représentation du monde social ne doivent conduire le sociologue ni vers un légitimisme

¹⁹N. Heinrich, *Ce que l'art fait à la sociologie*, op. cit., p. 39-40. Souligné par nous.

²⁰C'est à ce genre de démarche que je me suis livré dans *L'invention de l'«illettrisme». Rhétorique publique, éthique et stigmates*, Paris, La Découverte, coll. «Textes à l'appui», 1999, 370 p.



consistant à n'étudier que ce qui est officiel dans le monde social (même pour en montrer le caractère historique), ni vers un déconstructivisme qui laisserait le lecteur devant le néant après l'entreprise de déconstruction de la réalité sociale²¹.

Lieu commun n° 3: La construction n'est qu'une création intersubjective, contextuelle et perpétuelle

Passer de l'idée de « construction sociale de la réalité (sociale) » à celle de « reconstruction à chaque instant, par chaque acteur, de la réalité », c'est nier le poids de l'Histoire incorporée et objectivée et développer une vision romantique de l'action comme invention, aventure, « processus créatif ininterrompu de construction (*energeia*)²² ». La réalité sociale ne serait qu'une formation fragile, éphémère, produit de sens intersubjectifs contextuels ; le monde social serait une scène où tout se rejouerait à chaque instant, où tout se réinventerait à chaque interaction entre des acteurs et dans des contextes singuliers.

Il me semble qu'on pourrait ici éviter de faire naïvement comme si, à chaque moment, se jouaient des choses inédites, en oubliant le poids des habitudes et celui des dispositifs objectivés. Comme le rappellent nombre de sociologues ou d'anthropologues, de Marx à Lévi-Strauss en passant par Durkheim, le fait est que l'on n'invente pas à chaque génération – et encore bien moins à chaque interaction – la langue, le droit, etc., c'est-à-dire l'ensemble des institutions économiques, politiques, religieuses et sociales dont nous héritons, sans toujours nous en rendre compte, et avec lesquelles, que nous le voulions ou non, nous devons composer. Comme l'écrivait, par exemple, Marx dans une phrase demeurée célèbre : « Les hommes font leur propre histoire, mais ils ne la font pas arbitrairement, dans les conditions choisies par eux, mais dans des conditions directement données et héritées du passé. La tradition de toutes les générations mortes pèse d'un poids très lourd sur le cerveau des vivants. » (*Le 18 Brumaire de Louis Bonaparte*, 1852). Ou encore : « Cette fixation de l'activité sociale, cette pétrification de notre propre produit en une puissance objective qui nous domine, échappant à notre contrôle, contrecarrant nos attentes, réduisant à néant nos calculs, est un des moments capitaux du développement historique jusqu'à nos jours. » (Karl Marx et Friedrich Engels, *L'Idéologie allemande*, 1845)²³.

²¹ A propos de l'« échec scolaire », voir le paragraphe consacré à l'« Emergence du problème social », dans B. Lahire, *Culture écrite et inégalités scolaires. Sociologie de l'« échec scolaire » à l'école primaire*, PUL, Lyon, 1993, p. 44-48.

²² M. Bakhtine, *Marxisme et philosophie du langage*, Paris, Minuit, 1977, p. 75.

²³ Marx et Engels parlent aussi de « cette somme de forces de production, de capitaux, de formes de relations sociales, que chaque individu et chaque génération trouvent comme des données existantes » (*L'Idéologie allemande*, 1845).

Parmi la multitude des formulations de cette conception romantique de la recréation continue du monde social, je citerai un sociologue français :

«En particulier, si l'on renonce à substantialiser la réalité sociale sous des traits objectifs qui sont supposés lui assurer un sens d'être permanent, mais qu'on s'efforce de la considérer sous l'angle d'une construction continue des membres qui n'a d'autre sens que celui, endogène, qui lui est attribué par les activités mêmes qui la construisent, il convient et sans le moindre angélisme de prendre en considération les multiples formations de sens qui assurent, dans chaque cas particulier, la cohésion de cette réalité.»²⁴

Tout se passe comme si la «cohésion de la réalité» n'était qu'affaire de «multiples formations de sens». Or, la construction sociale de la réalité se donne autant à voir dans des dispositifs objectivés et durables, parfois même pluri-séculaires (pensons à l'histoire de la monnaie), que dans des manières de voir les choses et des accords ou «négociations» de sens éphémères, locales, micro-contextuelles, etc. Et même les manières de voir les choses (les «visions du monde» ou les «représentations») sont des habitudes mentales et discursives difficiles à remettre en question. La preuve en est que ces conceptions romantiques du monde social ont la vie dure et sont, elles aussi, pluri-séculaires...

Lieu commun n° 4: Ce qui a été construit par l'Histoire d'une certaine façon peut facilement être défait ou se faire autrement

Un autre lieu commun veut que ce qui a été construit peut se défaire ou se faire d'une toute autre façon facilement. Emervillés par la métaphore de la construction et découvrant ainsi que la monnaie, le système capitaliste, l'institution du mariage ou la sexualité ne sont que des constructions sociales, les intellectuels subjectivistes peuvent – parce qu'ils n'ont posé la question de la construction que comme un problème de *sens* (pour Max Weber, l'intellectuel est celui «qui conçoit le monde comme un problème de 'sens'»²⁵) – épouser un spontanéisme et un volontarisme politiques typiquement sartriens (ou intellectualistes, comme on voudra).

Or, plutôt que de se prendre les pieds dans la métaphore, il faut rappeler qu'il n'y a aucun paradoxe dans le fait de dire à la fois que la métaphore de la construction sociale de la réalité est une bonne métaphore pour dé-naturaliser le monde historique et social (ce qui existe a été fait et peut donc être défait ; cela ne relève ni de la nature, ni d'une fatalité existentielle immuable) et qu'il faut donner à penser que, pour des raisons objectives (au sens de l'état des choses existant) et subjectives (au sens de

²⁴P. Pharo, *Le civisme ordinaire*, Paris, Librairie des Méridiens, 1985, p. 63.

²⁵M. Weber, *Economie et société, op. cit.*, p. 524.



l'état des manières de voir existant), le monde social et historique se présente, particulièrement à l'échelle biographique, comme un monde quasi naturel, très difficile à transformer. On pourrait dire ici ironiquement que les acteurs ordinaires font preuve d'un plus grand réalisme historique et politique en disant que « de toute façon, il y a toujours eu des riches et des pauvres et que ce n'est pas demain que cela va changer » que certains intellectuels, petits ou grands, qui glissent de la légèreté d'un registre métaphorique à la légèreté de la réalité. Le poids de l'histoire objectivée, comme celui de l'histoire incorporée, est tel qu'il ressemble beaucoup, en certains cas, au poids des déterminismes physiques ou naturels. L'idée de construction sociale de la réalité est libératrice du point de vue de l'imagination, mais pas forcément réaliste dans les faits lorsqu'elle conduit à l'idée selon laquelle la reconstruction serait aisée. Si le monde social se construit, il ne se construit cependant pas à la vitesse où se bâtissent aujourd'hui les immeubles dans une ville comme Berlin ! Et il se reconstruit autrement encore bien plus difficilement.

Plus ce que l'on veut transformer est le produit d'une histoire de longue durée et est installé largement dans le monde social, plus il faut en principe du temps pour le remettre en question : il faut ainsi plus de temps pour espérer transformer le mode de production capitaliste que pour modifier des lois sur l'immigration ou les éléments d'une politique scolaire.

Armés parfois de la notion de « jeu de langage » du philosophe Ludwig Wittgenstein, et pensant que ces jeux sont réformables à volonté et ne tiennent qu'à peu de choses, les sociologues, séduits par des conceptions exclusivement symboliques du monde social, oublient que Wittgenstein insistait « au contraire sur l'idée qu'une masse énorme de faits auraient dû être différents pour que nous soyons amenés (naturellement) à adopter un jeu de langage différent »²⁶.

Parce que ce qui a été construit historiquement est long à transformer, les acteurs sociaux qui souhaitent œuvrer dans le sens d'un changement de l'état des choses existant doivent faire preuve d'une croyance quasi mystique en un avenir et en un progrès futur qu'ils ne verront peut-être pas. On a beaucoup reproché à Marx son messianisme, mais on peut penser que, s'il avait tort scientifiquement, il était au fond très réaliste du point de vue des conditions de félicité d'une action collective révolutionnaire. Pour transformer les « constructions » de ce monde, il faut apprendre à inscrire le temps court de sa biographie individuelle dans le temps long des sociétés. Ce que nous faisons aujourd'hui pour orienter l'action dans un certain sens pourra servir à ceux qui viendront après pour appuyer leur action, faciliter leur lutte, etc. On voit donc qu'il faut une bonne dose de messianisme et de croyance naïve – au bon sens du terme – dans le progrès de l'humanité pour se lancer dans une action dont on a raisonnablement peu de chances de voir advenir les effets positifs immédiats.

²⁶ J. Bouveresse, *Le philosophe et le réel*, Paris, Hachette Littératures, 1998, p. 174.

Lieu commun n° 5: La science est une construction discursive de la réalité comme une autre

« (...) affirmer pour finir que la science elle-même n'a au fond ni plus ni moins de rapport avec la connaissance objective que n'importe quelle autre 'construction sociale', y compris celles de la métaphysique, de la religion ou du mythe. » (Jacques Bouveresse, *Prodiges et vertiges de l'analogie. De l'abus des belles-lettres dans la pensée*, Paris, Raisons d'agir, 1999, p. 95-96).

Après avoir réduit les objets de la sociologie aux représentations que se font les acteurs ordinaires de la réalité sociale, après avoir fait de la soumission au sens commun l'attitude (a-critique) normale et souhaitable du nouveau sociologue, après avoir pris la défense de l'acteur ordinaire prétendument méprisé et dominé par la sociologie classique, les nouveaux sociologues s'attaquent donc pour finir à la science elle-même en révoquant en doute sa prétention à la vérité. Partant de l'idée selon laquelle la science est une activité sociale de construction de la réalité, ils croient pouvoir en déduire logiquement que la science (qui ne serait finalement pas si différente de la « littérature ») construit une version de la réalité *comme une autre*, annulant par la magie de la similarité de l'expression « construction sociale de la réalité » toutes les différences objectives entre la science, l'opinion, la croyance religieuse, l'idéologie, etc.

Le nominalisme nécessaire à toute entreprise de construction scientifique digne de ce nom, qui ne prend pas la réalité de ses constructions pour la réalité même des choses, ne doit pas conduire vers un scepticisme général sur la valeur égale de toutes les constructions discursives du monde. Les constructions scientifiques reposent sur davantage de réflexivité, d'explicitation et de preuves argumentatives et empiriques que n'importe quelle autre construction moins exigeante du point de vue de l'effort de la démonstration. Le « degré de sévérité empirique » pour parler comme Jean-Claude Passeron²⁷, que s'imposent les sciences sociales en allant enquêter (sous toutes les formes que peut revêtir l'enquête aujourd'hui, des observations ethnographiques aux grandes enquêtes par questionnaires en passant par l'analyse de documents ou l'enquête par entretiens), en réfléchissant sur les conditions de l'enquête et les conditions sociales de production des « données », etc., est sans commune mesure avec les affirmations convaincues et péremptoires du journaliste-essayiste, du croyant ou du militant.

Si aucun discours ne peut être dit plus vrai qu'un autre (la science pas plus que le mythe, l'opinion ou la religion), on voit mal pourquoi de nombreux chercheurs en sciences sociales comme en sciences « dures » passeraient un temps si important à élaborer des expériences, à mener des investigations empiriques longues et fasti-

²⁷J.-C. Passeron, *Le raisonnement sociologique. L'espace non-poppérien du raisonnement naturel*, Paris, Nathan, 1991, 408 p.



dieuses, bref, à se frotter au «sol raboteux» de la réalité, s'ils n'espéraient pouvoir énoncer quelques vérités scientifiques fondées sur l'étude de la réalité matérielle ou sociale. Mais l'on peut se demander si ceux qui réduisent tout discours scientifique à n'être qu'effets de sens et de manche, ne décrivent pas en définitive leur propre pratique, verbaliste et littéraire, de la science.

Tout se passe donc comme si, après avoir dit que la science était elle aussi une construction sociale, qu'elle avait une histoire, etc., le chercheur se sentait le droit d'en déduire qu'elle ne peut donc plus prétendre à la vérité. L'idée même de vérité serait incompatible avec celle d'histoire ou de conditions sociales de production de la vérité. Comme si une vérité scientifique avait été déjà produite dans d'autres conditions qu'historiques et sociales...

«L'authentique connaissance sociologique, écrit un sociologue français, nous est livrée dans l'expérience immédiate, dans les interactions de tous les jours.»²⁸ Si l'on pense vraiment que l'«authentique connaissance sociologique» se trouve «dans l'expérience immédiate», c'est-à-dire «dans les interactions de tous les jours», ne faudrait-il pas envisager d'avoir le courage d'aller au bout de la logique et de quitter le métier de sociologue? Car que peut faire dans ces conditions le sociologue, sinon abîmer l'authenticité du monde en réinterprétant les merveilles de sens autonomes qui le constituent? De bons magnétophones seraient davantage respectueux du sens des acteurs et de la «véritable connaissance sociologique» que le plus docile répétiteur des sociologues...

Si l'acteur ordinaire est plus grand sociologue que le sociologue, quelle légitimité a le sociologue pour lui attribuer un certificat de sociologie? Si le récit des acteurs dit plus et mieux que ne saurait dire le sociologue, pourquoi ce dernier prendrait-il le risque de détruire cette vérité à l'état brut en écrivant sur le sujet? Si l'acteur ordinaire s'avère être plus savant que le savant, pourquoi le savant continue-t-il à vivre comme fonctionnaire de l'Etat?

Conclusion: La critique des lieux communs est-elle raisonnable?

La métaphore de la «construction sociale de la réalité» n'est évidemment pas responsable des différentes dérives que j'ai rapidement mentionnées au cours de cette conférence. Elle a été, au contraire, prise d'assaut par des utilisateurs qui en ont fait parfois leur lieu commun de ralliement.

²⁸ A. Coulon, *L'ethnométhodologie, op. cit.*, p. 11.

La sociologie française – souvent citée en exemple, par des Français le plus souvent, comme un espace extraordinaire de débat et d’inventivité – a laissé ce climat anti-rationaliste s’installer au cours des dernières années sans grande résistance. Je ne sais si Max Weber avait raison de dire que la sociologie est une science destinée à demeurer «éternellement jeune», mais le retour sur le devant de la scène, une centaine d’années environ après sa création, d’erreurs de jeunesse et de plaisantes naïvetés tendrait en tout cas à lui donner raison. Non pas que l’ensemble des sociologues, ni même la majorité, se soient convertis à ces derniers credos et à la joie des «vieilles nouveautés» qu’on nous présente comme le dernier cri de la pensée sociologique originale, mais ils n’ont en tout état de cause guère critiqué ces entreprises de conquête de la reconnaissance sociologique.

J’emprunterai pour conclure un propos du philosophe Jacques Bouveresse à propos de la communauté philosophique qui, malheureusement, est particulièrement pertinent, me semble-t-il, pour évoquer le fonctionnement actuel du monde des sociologues français :

«(...) une des choses que je reproche le plus à la communauté philosophique, spécialement en France, est précisément de ressembler beaucoup trop à une communauté de croyants. Il y a, dans la communauté philosophique, beaucoup trop de réflexes et d’automatismes qui sont de nature religieuse, en particulier une tendance à adorer les héros et les saints du moment d’une manière qui revient toujours plus ou moins à les soustraire une fois pour toutes à la critique réelle. C’est une forme de piété dont je suis tout à fait incapable. J’ai toujours pensé qu’il devait régner dans ce domaine la démocratie la plus parfaite (je veux dire que le droit de critique appartient à tout le monde et que le devoir d’accepter la critique s’impose à tout le monde).»²⁹

²⁹J. Bouveresse, *Le philosophe et le réel*, op. cit., p. 83.



Pour un constructivisme sociologique modéré

*François Dubet*¹

Introduction

Si la sociologie classique n'existait pas, il faudrait l'inventer et c'est d'ailleurs souvent ce que l'on a fait pour construire le constructivisme. Il n'est guère de production sociologique «nouvelle» qui ne prenne pour points d'appuis des visions simplifiées du durkheimisme, du parsonisme ou du marxisme, afin de mieux s'en démarquer pour affirmer l'originalité d'une position soutenant que les faits sociaux sont construits et que les acteurs travaillent à cette construction². La vie sociale n'est pas une donnée sociale objective, un fait préexistant aux acteurs, «supérieur aux individus» disait Durkheim, et s'imposant à eux ; c'est une construction conjointe à travers la multitude des interactions, des productions symboliques et des activités cognitives. Cependant, cette affirmation est devenue si banale aujourd'hui qu'elle n'engage plus guère, bien qu'elle soit en réalité assez confuse parce qu'elle laisse de côté un certain nombre de problèmes centraux de la sociologie, comme ceux de la nature de l'intégration sociale, de la domination et du changement.

Plutôt que de discuter de ces problèmes *in abstracto*, nous avons choisi de les aborder par le prisme de la sociologie de l'éducation et de l'école, domaine dans lequel l'activité de construction de l'action et de son sens croise ou se heurte à une forte «objectivité» des faits sociaux, même quand ceux-ci sont considérés comme des effets d'agrégation de choix individuels ou comme des constructions historiques et politiques. Comment concilier l'autonomie et l'activité des acteurs avec l'existence de ce que, faute de mieux, on continuera à désigner comme des faits sociaux, c'est-à-dire des contraintes objectives de l'action, des tendances lourdes, des données qui ne peuvent être saisies comme telles dans la conscience des acteurs ? En ce sens, la critique constructiviste de la sociologie classique doit se saisir des problèmes auxquels s'efforçait de répondre cette dernière afin d'y apporter des solutions pour le

¹ Professeur de sociologie à l'Université Victor Segalen, Bordeaux 2, et Directeur d'études à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS), Paris, France.

² Il ne serait pas très difficile de montrer qu'aucun de ces auteurs n'a jamais été aussi positiviste et holiste qu'on le postule pour les besoins de la démonstration. Rappelons simplement les textes de Durkheim sur la construction des catégories de représentation et de cause.

moins aussi satisfaisantes. Un paradigme est meilleur qu'un autre quand il résout de nouveaux problèmes, mais aussi les anciens.

La socialisation « objective »

La sociologie classique considère la socialisation comme l'intériorisation du social par les individus, c'est la transformation de l'objectivité du monde social et culturel en dispositions subjectives et, à terme, en personnalités. L'identité de l'acteur est conçue comme le versant subjectif de l'objectivité du social, et la socialisation est au cœur de la vie sociale parce qu'elle la rend, tout simplement, possible. L'archétype de cette conception est celle de l'homme communautaire qui n'est que son rôle social, qui intériorise la totalité de la vie sociale dans sa personnalité, pour lequel la personne et le personnage ne font qu'un³. De ce point de vue, certains anthropologues peuvent affirmer que l'homme « primitif » n'est pas réellement un individu tant son individualité est socialement déterminée, tant sa distance à soi semble faible en raison de l'unité des cadres normatifs et cognitifs dont il dispose⁴. Son identité réflexive serait faible, son identité narrative serait fondue dans la généalogie du groupe, comme dans les *Immémoriaux* de Segalen. Evidemment, cette représentation, au-delà de son évolutionnisme désuet, devenu « incorrect », et affirmant l'unité absolue de l'acteur et du système, s'est heurtée au trait dominant de la modernité occidentale, à savoir le triomphe de l'individualisme sous le double aspect de l'utilitarisme rationnel et de l'individualisme moral, postulant l'autonomie de la personne, la coupure du privé et du public, du sacré et du profane, le rôle de la conscience, de la morale publique et de l'éthique personnelle... Le développement de la différenciation sociale a rendu la conception communautaire de la socialisation de moins en moins compatible avec la modernité elle-même et avec ses idéaux. Une grande part de l'effort théorique de la sociologie classique a consisté à construire une théorie de l'action et de la socialisation associant une double affirmation : celle de l'unité de l'acteur et du système, et celle de la formation d'individus autonomes. A titre d'illustration, voire de paradigme, la conception durkheimienne de l'éducation participe de cet effort. Elle repose sur trois postulats.

a. L'éducation socialise des individus parce que, dans les sociétés modernes, elle s'appuie sur une grande culture objective et universelle commandée par la Raison. C'est parce que l'individu accède, grâce à l'école, à la science, aux grandes œuvres de la culture, à une morale universelle, qu'il échappe aux conditionnements locaux de sa petite culture, de sa petite société, de son Eglise, de sa famille, de sa classe

³M. Mauss, « Une catégorie de l'esprit humain : la notion de personne », in *Sociologie et anthropologie*, Paris, PUF, 1966, pp. 333-364. De manière générale, la sociologie classique s'appuie sur une anthropologie déniaut aux « primitifs » l'accès à une véritable individualité, ce qui serait sans doute une thèse difficile à défendre aujourd'hui.

⁴Sur ce point, cf. C. Dubar, *La crise des identités*, Paris, PUF, 2000.



sociale. C'est par là que le Je et le Moi se distinguent, parce que l'éducation repose sur la distance et la tension entre une culture universelle et des enracinements particuliers. Sauf à dire que la culture scolaire doit être adaptée aux conditions de la vie sociale, cette sociologie de l'éducation ne s'est jamais réellement interrogée sur le statut des savoirs enseignés. La culture scolaire est un fait objectif⁵.

b. La formation des individus modernes procède de la différenciation sociale, de la complexité des rôles, des statuts, de l'articulation des sous-systèmes entre eux. Durkheim, suivi par Piaget⁶, décrit la carrière scolaire comme une évolution du simple vers le complexe et la conscience de l'individualité est le produit de cette complexité ; plus l'élève grandit, plus il est dans un monde complexe, plus il est autonome. Cette image est aussi au cœur de la sociologie de Parsons et, dans une large mesure, de celle de G. H. Mead qui conçoit le Je comme le produit de la multiplicité des Moi⁷. C'est parce que nous devons remplir plusieurs rôles que nous avons une conscience croissante de notre individualité, puisque nous ne pouvons jamais pleinement coller à aucun d'eux.

c. La troisième affirmation, la plus paradoxale et la plus profonde sans doute, souligne le fait que la socialisation à la fois complexe et universelle de la modernité substitue l'intériorisation normative au contrôle social externe ; elle fait de l'individu son propre juge et son propre accusé. Elle remplace la honte sociale par la culpabilité personnelle et, de ce point de vue, Freud participe aussi de la sociologie de la modernité puisque l'individu intériorise la morale sous la forme d'un Surmoi. La conscience protestante décrite par Weber, en plaçant l'homme directement face à Dieu, participe de la même manière à la socialisation moderne fondée sur l'autonomie morale du sujet puisque c'est l'individu lui-même qui interprète le texte divin. C'est évidemment Elias qui a le plus nettement mis en évidence ce processus en montrant comment la modernité accentue l'autocontrôle, la maîtrise de soi, comment elle ouvre l'espace d'une subjectivité, faisant de la société un «paysage», un monde objectif⁸. La force de cette position est de ne pas s'inscrire dans la sempiternelle opposition entre l'individu et la société considérés comme deux «essences» autonomes ; au contraire même, elle explique cette opposition comme une expérience vécue tenant au type d'emprise de la société sur l'individu.

Avant de critiquer ce cadre théorique, il faut souligner qu'il présente quatre grandes vertus. La première est de construire une représentation cohérente de l'école comme une institution, comme une machine capable de transformer des valeurs générales en

⁵E. Durkheim, *Education et sociologie* (1922), Paris, PUF, 1993 ; *L'éducation morale* (1925), Paris, PUF, 1992.

⁶J. Piaget, *Le jugement moral chez l'enfant*, Paris, PUF, 1969.

⁷On peut cependant interpréter la pensée de Mead d'une autre manière, moins classique : J. Habermas, *Théorie de l'agir communicationnel*, Paris, Fayard, 1987, 2T.

⁸N. Elias, *La société des individus*, Paris, Fayard, 1991.

normes et en rôles sociaux, et ces rôles sociaux en «personnalités». De la même manière que l'Église transforme des dogmes en rites et des rites en foi individuelle, l'école transforme une culture objective en action sociale, elle produit des acteurs et assure l'intégration de la société⁹. La deuxième vertu de ce paradigme tient à ce qu'il donne une image suffisamment souple de la socialisation pour permettre une adaptation systémique car il autorise une certaine ambivalence du jeu social : tensions entre les normes et les valeurs, contradictions des rôles, possibilités critiques quand les acteurs retournent les valeurs contre les normes... L'œuvre de Merton est associée à ce type d'analyse. La troisième qualité de cette théorie tient à ce qu'elle affirme à la fois l'autonomie de l'acteur et l'intégration de la société par l'action elle-même ; la théorie de la socialisation est aussi une théorie de l'intégration sociale. Enfin, si l'on peut considérer, non sans excès, que Durkheim et Parsons par exemple, ont présenté une version «enchantée» de cette représentation, il existe aussi des versions critiques du même modèle. La théorie de la reproduction de Bourdieu en propose une version à la fois plus rigide et fortement critique¹⁰. La culture objective est remplacée par l'arbitraire de la culture de la classe dominante, les rôles sociaux sont remplacés par des *habitus* qui sont des dispositions intégrées à la personnalité, au point même que l'autonomie de l'acteur et l'idée de sujet peuvent apparaître comme des illusions ; ainsi la critique de la culture scolaire participe de cette culture et n'est possible que dans le cas où elle a été parfaitement assimilée¹¹. L'école ne forme pas des sujets, mais des agents. Mais en dépit de son caractère critique, cette version ne sort pas de l'épuration de la sociologie classique, ne serait-ce que parce que le point de vue critique ne repose pas sur une théorie alternative de la socialisation ; au contraire, il en propose une vision plus rigide en dénonçant les illusions «humanistes» des quelques pères fondateurs.

La distanciation

a. Pour le constructivisme, l'ordre social n'est plus considéré comme donné et allant de soi, mais comme construit et produit par les acteurs. Les curricula scolaires sont des constructions. Ni incarnations de la Raison ou de l'âme d'un peuple, ni expressions limpides de l'idéologie dominante, ils sont le produit plus ou moins stable de compromis et de négociations multiples entre des choix politiques, des groupes d'influence scientifiques, des corps professionnels et, au bout du compte, des usages pédagogiques. C'est ce que montre brillamment Forquin pour le cas anglais, et d'autres chercheurs en France¹². Le constructivisme introduit un soupçon de relati-

⁹E. Durkheim, *L'évolution pédagogique en France* (1938), Paris, PUF, 1990.

¹⁰P. Bourdieu, J.-C. Passeron, *La reproduction. Les fonctions du système d'enseignement*, Paris, Minuit, 1970.

¹¹D'ailleurs, l'exposé critique de *La reproduction* adopte la forme scolastique de *L'Éthique* de Spinoza.

¹²F. Baluteau, *Les savoirs au collège*, Paris, PUF, 1999 ; A. Chervel, *La culture scolaire*, Paris, Belin, 1998 ; J.-L. Forquin, *Ecole et culture. Le point de vue des sociologues britanniques*, Bruxelles, De Boeck, 1989.



visme. Non seulement les connaissances scolaires sont construites, mais le cadre organisationnel est, lui aussi, construit par des traditions, des négociations et des ajustements continus; il est moins le produit de la raison que celui d'arrangements successifs. Mais nous savons que le cadre scolaire est surtout produit par des interactions continues et par les constructions des situations par les acteurs. Il n'est pas nécessaire d'adopter une posture ethnométhodologique radicale pour admettre que les relations scolaires procèdent moins d'un ensemble de définitions rationnelles des statuts et des rôles, que des constructions conjointes des situations par les acteurs concernés, maîtres et élèves. Une part croissante de la sociologie de l'éducation s'est attachée à l'analyse des interactions dans la classe, démontrant souvent avec bonheur que les tendances structurelles des systèmes scolaires, la structure des inégalités par exemple, procédaient moins d'un déterminisme holiste que d'un effet d'agrégation de la myriade des activités et des interactions des individus concernés. A terme, la vie scolaire a été dé-naturalisée, et même ceux qui la perçoivent comme une réalité positive savent au moins que c'est une réalité construite et instable, flottante. L'image d'un système s'imposant objectivement et unilatéralement aux acteurs a été remplacée par celle d'un ensemble construit comme système par ces mêmes acteurs.

b. Il nous semble que si le regard sociologique a changé en France depuis une vingtaine d'années, c'est aussi parce que l'école a changé et qu'elle n'est plus une institution. Cette affirmation est sociologiquement précise, elle ne signifie pas que l'école n'est pas une organisation, au contraire, mais elle n'est plus une institution parce que ses finalités ne peuvent plus être considérées comme un ensemble de valeurs intégrées et homogènes, surplombant les pratiques et les déterminant, à supposer que ce fût jamais le cas¹³. On admettra, par convention de langage, qu'une institution est une « machine » qui transforme des valeurs en normes, des normes en rôles et des rôles en personnalités sociales. Au fil du temps, et notamment sous l'effet de la massification scolaire, les diverses finalités de l'école se sont diversifiées et autonomisées¹⁴. La fonction de distribution sociale s'est renforcée au fur et à mesure que le nombre de diplômés s'est accru, que celui des compétiteurs s'est multiplié et que, dans le cas français notamment, bien des compétiteurs participent aux mêmes épreuves jusqu'à 16 ans. La concurrence se renforce quand la sélection en amont du système décline. Ainsi s'est accrue une logique instrumentale dans laquelle les acteurs considèrent l'éducation comme un investissement et le modèle du choix rationnel a fait une entrée en force dans la sociologie de l'éducation¹⁵. D'un autre côté, la fonction d'intégration de l'éducation s'est, elle aussi, autonomisée et renforcée avec la nécessité de construire une culture commune dans les sociétés démocra-

¹³ Dans cette perspective, on peut d'ailleurs penser que l'Eglise elle-même est de moins en moins une institution en dépit de ses efforts pour en maintenir le décor.

¹⁴ Cf. F. Dubet, D. Martuccelli, *A l'école, Sociologie de l'expérience scolaire*, Paris, Seuil, 1996.

¹⁵ R. Boudon, *L'inégalité des chances. La mobilité sociale dans les sociétés industrielles*, Paris, A. Colin, 1973; Ch. Jencks, *Inégalités, Influence de la famille et de l'école en Amérique*, Paris, PUF, 1979.

tiques, et différenciée : l'école n'est pas seulement compétitive, c'est aussi une école de masse devant à la fois sélectionner les individus et les unir dans un même ensemble culturel et normatif. Ce thème a pris une actualité croissante avec le développement des problèmes sociaux, celui de la présence des immigrés et des minorités, et plus largement avec la revendication d'égalité ; l'intérêt porté à l'échec scolaire n'est que le symptôme de cette fonction intégratrice de l'école. Enfin, l'école n'est plus une institution parce que l'affirmation de l'individualisme a changé l'image même de la socialisation. Il s'agit moins de former des acteurs conformes que des individus autonomes et, de manière générale, les pédagogies nouvelles insistent toutes sur la créativité des élèves, sur leur sens critique, sur leur vie propre, et ceci d'autant plus que les scolarités s'allongent et que la jeunesse se voit offrir une autonomie croissante avec l'étirement du moratoire de l'entrée dans la vie.

En réalité, ces trois finalités sont contradictoires entre elles et aucun système scolaire ne tranche véritablement ; la plupart d'entre eux s'efforcent de les rendre compatibles, mais c'est surtout aux acteurs, aux enseignants et aux établissements qu'il est laissé le soin d'arbitrer et donc, de construire la réalité des pratiques sociales. Ne pouvant plus véritablement trancher au centre, il est demandé aux acteurs de le faire à la périphérie au nom de l'autonomie et des projets des équipes pédagogiques et des individus. C'est pour cette raison que l'on définira moins le métier d'enseignant comme un rôle que comme une expérience, comme une construction pratique visant à rendre compatibles des finalités diverses. Ces mutations profondes, non réductibles à une simple crise, ont rencontré celles de la pensée sociologique, contribuant par là à déconstruire l'image de l'institution. L'interactionnisme et la sociologie des organisations ont fait une percée en force dans la sociologie de l'éducation au moment où l'école cessait d'être une de ces institutions conformes aux modèles fonctionnalistes, qu'ils soient conservateurs ou critiques.

c. Mais le changement le plus profond, bien que le plus discret, vient sans doute de la longue transformation des conceptions de la socialisation. La plupart des nouvelles théories sociologiques ou des nouvelles lectures de la tradition sociologique, notamment de Simmel, mettent en évidence la distance entre l'objectivité et la subjectivité, comme la « tragédie » de la civilisation. Le problème de la socialisation change de nature parce qu'il devient moins celui de la similitude que celui de l'altérité et de l'individuation. L'acteur n'est plus considéré comme le réceptacle plus ou moins passif de la socialisation, mais comme un sujet actif capable de distanciation, de critiques, de justifications, de choix, d'élaborations rationnelles... Bref, l'acteur est considéré comme actif, comme le « constructeur » de son action. On peut considérer que ce changement de perspective procède de l'histoire même de la modernité, de la différenciation croissante, d'une rupture postmoderne ou bien encore d'une simple évolution théorique de la sociologie ; peu importe. Dans tous les cas, la distance au rôle et aux contraintes sociales, entendues au sens de Durkheim, est conçue comme une caractéristique des sociétés modernes et comme le problème essentiel de la socialisation, qui est perçue comme un processus continu dans une société dont l'ordre et la certitude ne sont plus la règle. La distinction entre socialisation primaire et socialisa-



tion secondaire s'efface peu à peu. Depuis les critiques adressées aux conceptions hyper-socialisées de l'action des années 1960 et 1970, la majorité des sociologues s'accorde à considérer l'action comme une activité et plus seulement comme l'accomplissement d'un programme. C'est en ce sens que l'interactionnisme symbolique, le cognitivisme sociologique et les théories du choix rationnel participent, au-delà de leurs différences profondes, de la même sensibilité constructiviste.

Au prix d'une simplification excessive, la distanciation ou la réflexivité peuvent être interprétées de deux grandes manières différentes. On pourrait qualifier la première de cognitive ou de rationaliste. L'acteur social est conçu comme le siège d'une rationalité autonome, relativement indépendante d'une vie sociale ramenée à un contexte, à des contraintes, à une situation du jeu social. Bien sûr l'acteur apprend à jouer, il apprend à organiser l'information, mais la stratégie des acteurs ne se déploie que dans la mesure où existe une distance entre le sujet et son rôle puisque l'individu autonome agit plus en fonction des opportunités que des normes ; plus précisément les normes sont des conditions de l'action visant le succès, plus que des guides ou des modèles inconscients. L'analyse stratégique et l'individualisme méthodologique représentent fortement cette conception de l'action et de la socialisation conçue comme l'apprentissage d'un jeu, ainsi que le dit si nettement Crozier, ou comme une anticipation des opportunités comme l'explique Boudon à propos des choix scolaires. Mais il ne serait pas absurde de considérer que, pour Goffman aussi, l'acteur est d'abord un joueur qui apprend à maîtriser ses émotions et ses masques et pour lequel la situation est d'abord une scène, un cadre. La socialisation ne peut pas être totale parce que les individus ne sont acteurs que s'ils savent jouer avec les normes et les identités et d'abord, avec leur propre identité.

Pour un second ensemble de sociologues, plus proches de la sociologie classique, la distanciation est d'abord la conséquence de la dispersion de la vie sociale et des multiples logiques de l'action. C'est dans ce contexte que j'ai parlé de sociologie de l'expérience. L'individu est distant de ses rôles et de sa situation parce qu'il doit gérer une grande diversité de rôles et que les situations qu'il affronte n'ont pas d'unité, pas plus que les «valeurs», les normes ou les principes de justice. Tous ces sociologues considèrent que la modernité a multiplié les logiques de l'action, les univers de justices et les principes d'identification¹⁶. L'acteur s'est fragmenté et il doit régler un certain nombre de problèmes, définir des choix et des hiérarchies qui n'appartiennent qu'à lui à travers des arrangements et des ajustements permanents. L'acteur est décalé par rapport à sa situation parce que celle-ci n'a pas d'unité et de cohérence, pas plus que lui d'ailleurs.

¹⁶D. Bell, *Les contradictions culturelles du capitalisme*, Paris, PUF, 1978; L. Boltanski, L. Thévenot, *De la justification. Les économies de la grandeur*, Paris, Gallimard, 1991; F. Dubet, *Sociologie de l'expérience*, Paris, Seuil, 1994; B. Lahire, *L'homme pluriel*, Paris, Nathan, 1998; F. de Singly, «L'homme dual», *Le Débat*, 61, 1990, pp. 138-51.

Comment trancher entre ces deux grands ensembles de théories qui sont, l'un et l'autre, centrés sur l'activité de construction des acteurs par eux-mêmes ? On pourrait avancer un certain nombre d'arguments philosophiques, voire idéologiques. Mais nous n'en retiendrons ici qu'un seul relatif à la conception du système associée à chacun de ces ensembles théoriques. En général, les conceptions cognitives de la distanciation et de la socialisation privilégient les théories systémiques de l'intégration sociale¹⁷. Celles-ci considèrent que l'intégration sociale s'opère à travers des mécanismes impersonnels comme l'argent, le pouvoir ou de pures logiques systémiques, de la même manière que le marché engendre des mécanismes objectifs indépendants des acteurs, même s'il est le produit non voulu de leurs choix dans une économie de plus en plus globale et enchevêtrée. Dans ce cadre, la socialisation n'est certainement pas un processus secondaire, mais elle ne structure pas la société. Il se crée de grands écarts entre les motivations des individus et les logiques du système ; il n'y a guère de liens entre les mécanismes objectifs de l'intégration sociale et les expériences des acteurs. Pour le dire autrement, la subjectivité et l'objectivité se séparent profondément, comme l'acteur et le système, et l'on a du mal à dépasser l'idée d'une conception purement instrumentale de l'éducation comme investissement économique différé ou comme jeu organisationnel.

De manière générale, les conceptions plus sociales et plus « existentielles » de l'action sont associées à une théorie plus sociale de l'intégration. Celle-ci repose sur des accords normatifs minimaux, sur des ajustements culturels, sur des négociations d'intérêts et sur des processus politiques, sur des constructions de légitimité, sur des médiations symboliques. Dans ce cas, la socialisation garde une place essentielle même quand elle n'est plus réduite à l'intériorisation passive de la société. L'action reste le versant subjectif du système, même quand elle perd, comme lui, son unité. Dans ce cadre, le monde de l'action et de la subjectivité ne constitue pas un univers en soi pour lequel le système n'est qu'un environnement, qu'un ensemble de situations, le système est dans l'action elle-même par le biais de la culture, des orientations subjectives, de la structure des opportunités qui procède de la structure sociale.

Au fond, ces deux grandes conceptions de la distanciation sont liées de manière paradoxale aux « faits sociaux », aux représentations du système. La conception cognitive, la plus autonome et la plus fortement centrée sur les capacités du sujet est associée à une conception objectiviste du système, tandis que la conception la plus sociale, plus « déterministe » que la précédente, est associée à une image plus « construite » du système ; il s'agit d'un jeu croisé de l'objectivité et de la subjectivité dans lequel on gagne d'un côté ce que l'on perd de l'autre. Dans la mesure où cette dernière matrice lie plus fortement l'acteur au système, le « micro » au « macro », elle semble plus apte à se saisir des problèmes de l'éducation qui ne peuvent se réduire aux stratégies des acteurs au sein d'un marché scolaire, car si l'éducation est un marché, elle ne lui est certainement pas réductible.

¹⁷ Cette distinction représentée par l'opposition de Spencer et de Durkheim est développée par D. Lockwood, « Intégration sociale et intégration systémique », in F. Chazel (Ed.), *Théorie sociologique*, Paris, PUF, 1975.



L'expérience scolaire et les raisons d'agir

De façon très « pratique », on peut considérer que la notion d'expérience scolaire participe d'une perspective constructiviste dans la mesure où elle part d'une observation simple : *les acteurs, élèves et enseignants, doivent résoudre des problèmes*. Dès que l'on s'éloigne de la figure de l'institution dans laquelle les motivations et les rôles sont fournis par l'institution, les acteurs doivent résoudre un problème de motivation, entendue, au sens wébérien du terme, comme le sens subjectif de l'action.

a. Dans l'institution scolaire traditionnelle, le problème des motifs de l'action ne se pose pas véritablement parce que les Héritiers sont armés d'un habitus leur fournissant un stock de raisons d'agir et de modèles d'action dans lequel ils ont été programmés, alors que les Boursiers sont portés par un calcul d'intérêt qui leur apparaît rentable. Les premiers sont dans l'action traditionnelle, les seconds sont dans le modèle de l'action rationnelle en finalité. Si l'on raisonne en termes de rôles, ceux-ci sont clairement définis, tant pour les professeurs que pour les élèves, avec des modèles clairs de leurs divers métiers, avec la subordination du rôle juvénile au rôle d'élève dans l'espace scolaire, avec la formation d'un « sanctuaire » scolaire. Dans tous les cas, en France notamment, la personnalité est en retrait du rôle. Le déclin de l'institution a entraîné un éclatement et une autonomie des principes de motivation, des principes d'attribution de sens à l'expérience scolaire, faiblement dans l'école élémentaire, de façon plus sensible au collège et au lycée. On peut distinguer trois grands types de motifs que les acteurs doivent hiérarchiser et combiner afin de construire leur expérience scolaire.

- Il est évident que les mécanismes de la socialisation traditionnelle n'ont pas entièrement disparu et que les élèves sont armés par leur socialisation primaire, celle de leur famille, de tout un ensemble de modèles et de motifs scolaires. Sur ce point, il n'y a guère à retrancher aux analyses classiques de Bourdieu et Passeron, ou aux perspectives à la fois cognitivistes et culturalistes de Bernstein. Ajoutons cependant que cette programmation des motifs d'agir est un processus de socialisation continu et ne se résume pas à la seule histoire enfantine, il se poursuit et se transforme au cours même des études ; ne serait-ce que par l'effet de composition des classes et des établissements qui renforce ce type de motivation, les élèves minoritaires finissent par ressembler à leurs camarades majoritaires.
- Le second type de motivation est de type utilitariste. Il n'y a rien de scandaleux à considérer le travail scolaire comme un investissement rationnel en vue de bénéfices ultérieurs ; après tout les diplômes sont des biens pourvus de valeur. Cette logique de l'action s'est incontestablement renforcée avec la massification scolaire qui a développé la compétition scolaire et l'emprise des diplômes sur l'accès à l'emploi. Les élèves font des choix d'orientation, des choix d'investissement dans certaines disciplines, ils se comportent comme des acteurs économiques dans un marché, ils sont guidés par une rationalité instrumentale.

– La troisième logique d'action est proprement subjective, elle porte sur le sens du savoir pour le sujet qui l'acquiert. De ce point de vue, le travail scolaire est très particulier parce qu'il est d'abord un travail sur soi, parce qu'il transforme le rapport du sujet au monde qui l'entoure, transformant ainsi le sujet lui-même. Ce qu'on appelle l'intérêt pour une discipline est d'abord une forme d'investissement subjectif. Cette dimension de l'expérience scolaire n'est réductible ni à l'intériorisation précoce de dispositions, ni au calcul rationnel ; elle est sans doute plus « mystérieuse », mais elle est essentielle. Elle s'impose d'autant plus comme une logique autonome de l'action qu'elle est mise en concurrence avec d'autres registres de subjectivation, comme ceux de la culture juvénile et des médias. Certains élèves se subjectivent dans leurs études, d'autres non ou ailleurs.

Le problème des élèves est de construire leur expérience en combinant ces trois logiques ou ces trois registres d'action qui sont loin d'être congruents. S'ils l'étaient, le déterminisme scolaire ne souffrirait pas d'exceptions. La socialisation scolaire se déroule moins comme un apprentissage de rôles et de normes que dans la construction d'une expérience, dans la capacité de donner du sens à une expérience, de la rendre cohérente et intégrée. Les acteurs se constituent en se formant comme des sujets, comme les auteurs de leur socialisation. De ce point de vue, la socialisation est un travail sur soi-même bien plus qu'un « simple » apprentissage et, en raison de l'autonomie des registres d'action, la distanciation et la réflexivité participent immédiatement de ce processus.

b. Pour les enseignants, le problème se pose de manière un peu différente parce qu'ils adhèrent généralement à une conception plus unifiée de leur rôle et de leur vocation. Mais cette représentation d'un rôle idéal est très fortement déstabilisée par la nature de l'expérience des élèves puisque la plupart d'entre eux n'arrivent pas tout armés par un système de motifs et de modèles scolaires. Les enseignants perçoivent cette situation comme un déficit de motivations, comme une étrangeté des élèves au monde scolaire. En termes idéologiques, ceci est souvent pensé comme une crise continue de l'éducation, de la culture et de l'autorité. En termes de métier, la désinstitutionnalisation des relations scolaires entraîne une décentration du rôle puisque l'enseignant doit participer à la construction de motivations scolaires qui ne sont plus données. Il doit donc *s'engager*, il lui faut construire un sens qu'il étaye largement sur la logique des apprentissages et sur sa « personnalité ». La relation de rôles se transforme en gestion de groupe et en relation de personnalités, elle devient de plus en plus subjective en dépit de la professionnalité croissante et de l'emprise de la didactique, et pour les enseignants cette évolution est de plus en plus épuisante puisque la relation scolaire doit être construite en amont de la seule relation d'apprentissage. C'est là que se joue le mécanisme de distanciation et de construction identitaire. C'est là que s'impose aussi une conception constructiviste de l'action puisque les rôles et les habitus ne suffisent plus à expliquer ce que l'on observe, notamment la part considérable de réflexivité incluse dans le métier d'enseignant. La part des choses « allant de soi » se réduit devant les pratiques construites et justifiées, et devant leurs coûts ou leurs bénéfices subjectifs.



Le retour des « faits sociaux »

a. Même si les processus que nous venons d'évoquer renvoient à une exacerbation de la subjectivité des acteurs, de leur autonomie et de leur réflexivité, il ne faut pas perdre de vue que la distanciation et le travail sur soi sont des activités pleinement sociales parce qu'elles mobilisent des ressources et des modèles n'appartenant pas aux acteurs et qui leur sont donnés dans leur situation. Ainsi, la subjectivité de l'acteur et l'objectivité du système restent liées.

Il n'est pas utile d'insister longuement sur la distribution sociale des dispositions et des « talents » scolaires, sur le fait que la distance entre les cultures scolaires et les cultures sociales est très inégalement répartie. Non seulement les ressources éducatives considérées comme des ressources cognitives sont socialement distribuées, mais on sait que les systèmes scolaires leur font une grande place à travers la complexité latente liant les classes moyennes à l'école. Il nous faut d'autant moins négliger ce point que nous voyons se former chez les jeunes des catégories sociales dominées une véritable éthique anti-scolaire : plus les élèves résistent au modèle scolaire, plus ils sont « grands » dans le monde juvénile¹⁸. Pour le dire simplement, il n'y a aucune raison d'ignorer l'objectivité du fait social constitué par la position de classe des acteurs, même si cette objectivité se décline en une série de déterminismes subtils en raison même du « brouillage » des classes sociales¹⁹. Cette complexité interdit les raisonnements trop simples, mais elle ne change rien au mode de raisonnement et de détermination de l'action comme le déroulement d'un programme de socialisation en fonction de la naissance, du sexe, des histoires familiales, des racines culturelles... A terme, l'histoire de l'élève le détermine plus que sa seule origine. Subjectivement, l'identité narrative, celle qui permet de se vivre comme l'auteur de sa vie, n'est pas totalement indépendante d'une histoire « réelle » des filiations et des épreuves successives.

La dimension stratégique et plus utilitariste de l'action est a priori plus indépendante des conditionnements sociaux. Cependant la rationalité des acteurs est largement limitée et située dans un ensemble de conditions sociales conçues comme des ressources. Si tout le monde joue, les cartes du jeu n'ont pas été distribuées de façon équitable et, au cours même du jeu, les différentiels de ressources se sont accrus. Certains élèves se trouvent dans des positions scolaires leur ouvrant de larges espaces de choix et de bénéfices futurs, d'autres ne peuvent guère choisir et ne perçoivent pas leurs gains ultérieurs. D'autres ont le sentiment de perdre à tous les coups. Même si l'on quitte le modèle de la programmation pour celui du jeu et de la stratégie, les conditions du jeu et les ressources des joueurs sont aussi définies par le « système ». L'essentiel est de ne pas confondre ce type de détermination, qui renvoie à des processus conscients et organisés, avec celui qui relève de l'inculcation culturelle.

¹⁸ P. Willis, *Learning to labor. How Working Class Kids get Working Class Jobs*, Farnborough, Saxon House, 1977.

¹⁹ F. Dubet, D. Martuccelli, *Dans quelle société vivons-nous ?*, Paris, Seuil, 1998.

Cependant, les acteurs vivent toujours sur les deux registres et peuvent mobiliser leur identité et leurs modèles attribués par la socialisation pour en faire un usage stratégique, pour les utiliser, et par là même, pour s'en distancier. C'est parce que le marché et l'intégration, la stratégie et l'inculcation culturelle doivent être distingués, et ceci de plus en plus dans les sociétés contemporaines, que la notion d'habitus, qui tend à les confondre, ne nous semble pas acceptable.

La subjectivation elle-même n'est pas totalement flottante et aléatoire, non seulement parce qu'elle se constitue à partir des deux logiques précédentes de l'action, mais aussi parce qu'elle ne se construit que par rapport à une définition culturelle du sujet. On ne se perçoit comme sujet que dans l'identification et la distance à une représentation du sujet conçu comme l'auteur de son action, de son identité et de sa vie. Cette représentation est historiquement variable même si on peut admettre qu'elle est aujourd'hui définie par l'individualisme moral et l'authenticité²⁰. Dans la mesure où les apprentissages scolaires participent de cette création de soi, ils engendrent un certain nombre de conditions objectives tenant à la nature des connaissances, aux programmes, aux modes pédagogiques. Bien souvent la subjectivation se réalise moins dans l'adhésion aux connaissances scolaires que dans la tension qui préside à l'appropriation de ces connaissances, dans ce que les enseignants appellent «l'esprit critique», la capacité de se former dans des savoirs tout en s'en distanciant, la capacité de faire siennes les connaissances. Ici, le processus de détermination de l'action est plus lâche et plus négatif parce que vécu sous le mode de la distance. En effet, la subjectivation ne s'accomplit pas quand le sujet est conforme à la représentation culturelle qui le surplombe, quand il est un saint ou un héros, mais quand il se regarde à travers cette représentation, à travers ce tiers. Ce qui compte, dans cette théologie négative, c'est la distance ; c'est pour cette raison que les élèves disent que «l'imbécile est celui qui croit qu'il est ce qu'il est», et que le désir d'être sujet rend parfois dépressif.

b. Si ce sont bien les acteurs qui construisent leur expérience, ils le font dans des conditions sociales et avec des ressources et des modèles culturels qui ne leur appartiennent pas. C'est d'ailleurs ce qui permet de penser la socialisation et l'expérience scolaires en termes de conflits et de domination. Les dominants disposent de plus de ressources économiques, sociales et culturelles que les dominés et leurs expériences scolaires sont plus fortement intégrées. Plus précisément, il leur est plus facile d'intégrer leur expérience. Cette affirmation n'est acceptable qu'à un niveau très macro-social tant les mécanismes de détermination des expériences scolaires sont extrêmement complexes en raison du fait qu'ils s'agrègent de façon spécifique et complexe dans l'histoire scolaire des individus. D'ailleurs, on sait que dès la fin du lycée, l'âge de l'élève et ses performances sont un meilleur prédicteur de son succès que sa naissance. Cependant, il faut souligner que si chaque élève doit construire son expérience pour se socialiser, la cohérence de cette expérience ne peut pas être identifiée à la

²⁰Ch. Taylor, *Les sources du Moi*, Paris, Seuil, 1998.



réussite académique. Nombre de bons élèves sont fort malheureux à l'école, d'autres s'épanouissent dans des formations dévalorisées, d'autres enfin ne se socialisent pas véritablement dans l'école et abandonnent ce terrain sans que ceci procède d'un déficit culturel ou cognitif. Plus l'emprise scolaire s'accroît, plus elle produit des exilés de l'intérieur.

La notion de domination est beaucoup plus forte que celle d'inégalité, elle suppose que les dominants imposent aux dominés des catégories et des cadres d'action qui les invalident. Au seuil des années 1970, Bourdieu et bien d'autres avaient pensé la domination scolaire en termes d'emprise du modèle culturel « bourgeois » sur la culture scolaire. Même en faisant la part des ruses de l'idéologie et de la neutralité culturelle affichée par l'école, cette analyse ne me semble pas totalement acceptable parce que la culture scolaire est d'abord scolaire, et parce que, avec le développement de la massification et du marché scolaire, les capacités stratégiques des acteurs sont plus fortement mobilisées que leurs seules dispositions culturelles, sauf à considérer qu'elles sont aussi des dispositions culturelles. C'est moins dans le contenu de la culture scolaire que dans la construction des expériences sociales que se jouent les processus de domination. Pour qu'il y ait domination, il ne suffit pas qu'il y ait seulement une inégalité des ressources et du pouvoir, il faut que cette inégalité prive les acteurs dominés de leur autonomie, qu'elle les prive, partiellement au moins, de leurs capacités de protestation. C'est pour cette raison que la domination implique une hégémonie et une certaine aliénation des acteurs qui se construisent dans des catégories et des représentations les dépossédant de leurs capacités de protestation.

Dans l'espace de l'école démocratique de masse, l'image du sujet est double et indissociablement double²¹. D'une part, tous les élèves sont considérés comme égaux et par là, responsables d'eux-mêmes et de leurs performances, libres de réussir et d'échouer parce qu'ils sont tous égaux. Le principe d'égalité est inséparable d'un principe de responsabilité personnelle. La conception moderne du sujet est héroïque comme l'ont bien mis en exergue, de façons différentes, le protestantisme et les Lumières. D'autre part, tous les élèves sont, par nature, inégaux parce qu'ils sont engagés dans une compétition de classements continus. Tant que leurs inégalités de performances ne contredisent pas leur égalité de principe, les individus peuvent se concevoir positivement comme des sujets. Mais quand cette équivalence se brise, les individus sont confrontés aux épreuves de la domination scolaire. Soit ils acceptent les catégories du jugement scolaire qui les invalident, et ils le font d'autant plus qu'ils ne trouvent plus de « consolations » dans les inégalités structurelles des systèmes scolaires d'autrefois, et dans ce cas, ils perdent leur estime d'eux-mêmes et sont menacés en tant que sujets. Soit ils refusent ce jugement, et ils n'ont d'autres voies de sortie que le refus de jouer le jeu scolaire ou la violence. Dans le retrait, ils délaissent le

²¹ F. Dubet, « Sentiments et jugements de justice dans l'expérience scolaire », in D. Meuret (Ed.), *La justice du système éducatif*, Bruxelles, De Boeck, 1999, pp. 177- 194; « L'égalité et le mérite dans l'école démocratique de masse », *L'année sociologique*, 2000 (à paraître).

processus de socialisation scolaire, dans la violence, ils invalident le jeu scolaire en retournant le stigmate contre ceux qui incarnent la domination. On sait que, de manière générale, les conduites de retrait et de violence se sont développées avec la massification scolaire. L'image d'un sujet héroïque, «maître et souverain» de lui-même, égal à tous, est la manière dont les dominants imposent à tous les catégories et les principes qui justifient et légitiment leur domination. La domination vient de ce que les inégalités structurelles sont à la fois institutionnellement effacées et légitimées par les performances objectives, parce que les enjeux collectifs sont transformés en aventures personnelles ou en problèmes sociaux comme l'échec scolaire. Les élèves peuvent alors sortir du jeu ou devenir violents, mais ils ne peuvent pas légitimement contester un système qui porte l'image du sujet à laquelle ils s'identifient, tout simplement parce qu'il n'y en pas d'autres. Qui est contre l'égalité de tous, le mérite et la responsabilité de chacun ?

Longtemps la domination scolaire s'est manifestée par l'exclusion structurelle d'une partie de la population qui pouvait protester contre cette injustice. Dans l'école démocratique de masse, cette exclusion se réalise à l'intérieur du système même et au nom de principes que les acteurs ne peuvent contester sans se nier comme sujets. Les faits sociaux n'ont pas disparu et la compétition scolaire n'a pas la «pureté» de la compétition sportive, mais ces faits sociaux se sont dilués et ramollis dans une myriade de causalités et de déterminismes que les sociologues peuvent saisir au cœur même de l'expérience des acteurs, mais qui, pour les acteurs, ne sont plus des totalités. C'est pour cette raison que le constructivisme ne peut être que «modéré».

Ajoutons une seconde raison plus épistémologique. La sociologie de l'éducation d'inspiration ethnométhodologique, qualifiée en France de «nouvelle sociologie de l'éducation», a pratiqué un anti-holisme et un constructivisme radical. L'analyse des interactions dans la classe et des processus cognitifs a connu un développement sans précédent, renouvelant la sociologie de l'éducation. Mais comment passer de l'interaction et de la classe au système scolaire et aux données lourdes ? Dès que ces sociologues s'y sont essayés, ils ont généralement repris les théories systémiques les plus holistes, les plus fonctionnalistes et les plus raides. Ils ont fini par retrouver au terme de leur parcours ce qu'ils avaient combattu au début²². A force d'être constructivistes dans l'action, ils ne l'ont plus été du tout dans le système.

La réaction de la nébuleuse constructiviste contre l'objectivisme sociologique et le holisme a certainement été nécessaire. Elle a été si forte et parfois si radicale que tout retour en arrière paraît impossible. Mais cette réaction ne doit pas aller trop loin, aller jusqu'à détruire ce qui a fait la force de la sociologie classique, à savoir la mise en évidence d'un principe de continuité entre l'acteur et le système, que l'on aille du système à l'acteur à la manière de Durkheim, ou de l'action au système comme

²² Cf. le travail de J.-C. Forquin, «La nouvelle sociologie de l'éducation en Grande-Bretagne : orientations, apports théoriques, évolutions», *Revue Française de Pédagogie*, 63, 1983, pp. 61-79.



Weber. Or, on peut avoir parfois le sentiment qu'un constructivisme extrême propose, non pas une sociologie sans société, ce qui n'est pas grave tant l'idée de société est devenue problématique, mais une sociologie sans faits sociaux, sans culture, sans classes, sans pouvoir, sans domination, comme si la vie sociale se réduisait à l'intentionnalité, aux processus cognitifs et langagiers, aux bonnes raisons d'agir ou aux interactions. Au pire, la dilution des faits sociaux peut être si forte que ceux-ci ne sont plus qu'un effet de langage, qu'une simple représentation sans consistance. Si la société ne devient qu'un environnement, qu'un système externe, l'objectivisme chassé par la porte revient par la fenêtre, sauf que dans ce cas, la sociologie risque de n'avoir plus rien à en dire; elle peut devenir insignifiante, laissant aux gens sérieux, aux économistes, aux experts et aux ingénieurs sociaux principalement, le monopole de la connaissance des faits sociaux. Or, rappelons cette trivialité: la plupart des acteurs font la désagréable expérience de se heurter aux faits sociaux, même quand, au bout de la chaîne, c'est eux qui les construisent. L'école est sans doute construite par la totalité des acteurs sociaux, mais elle est déjà là quand un élève fait sa rentrée, de la même manière que cet élève existait déjà avant d'entrer à l'école.

Une seconde raison, de nature différente, insiste à militer pour un constructivisme modéré: le refus du relativisme radical qu'il peut induire. Si les valeurs et les connaissances sont indiscutablement produites par les acteurs, comme la vérité est produite dans la vie des laboratoires, la question de l'universalité des valeurs et de la vérité n'est pas, pour autant, dénuée de fondement; elle ne peut être renvoyée à la seule spécificité des cultures et des individus. Dans ce registre, le constructivisme radical me semble intenable, non seulement pour des raisons morales et idéologiques, mais aussi parce que les jugements moraux et les jugements de vérité ne sont pas aussi flottants que les jugements esthétiques. Il n'est pas nécessaire de partager l'épistémologie du cercle de Vienne pour considérer que la vérité et l'erreur ne sont pas «objectivement» identiques, ou que la démocratie et la dictature ne sont que des choix aléatoires ou équivalents. Sur ce plan, quel est le constructivisme qui pourrait aller au terme de ses hypothèses?



Organisation apprenante et formes de l'expérience

Philippe Zarifian¹

Résumé

Cet article s'attache à préciser le sens de la notion d'organisation apprenante, en la replaçant dans le contexte de son élaboration, et en insistant, en particulier, sur deux modalités d'apprentissage: l'apprentissage par les événements et celui par la communication. Il montre que le cœur de ces apprentissages consiste à exploiter les variations et changements de la réalité du travail, y compris lorsque ces changements sont intentionnellement provoqués. Et à les exploiter par un travail cognitif mené en commun, de manière communicationnelle. Il conclut sur la nécessité de renouveler les cadres sociaux de l'expérience et propose une piste à ce sujet.

Le contexte social et historique

La notion d'organisation apprenante, dénommée dans le cas français *organisation qualifiante*² s'est développée en trois temps.

Dans un premier temps, il s'est agi de faire face à un problème aigu de requalification des ouvriers réputés faiblement qualifiés (les O.S.). Les transformations et la montée en complexité du travail ouvrier l'imposaient, sauf à rejeter cette population dans le chômage. Il est vite apparu que des programmes de formation de type scolaire seraient inadaptés pour résoudre ce problème. Issue d'une relation d'échec à l'institution scolaire, cette population n'était ni motivée, ni prête à opérer cette démarche. Et il a semblé bien préférable de partir du milieu qu'elle connaissait et dans lequel elle avait acquis une expérience et des savoirs: celui de l'organisation du travail. Et

¹ Directeur de recherches au Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés (LATTS)/ENPC, Université de Marne-la-Vallée, France.

² P. Zarifian: «Compétence et organisation qualifiante en milieu industriel», in: F. Minet, M. Parlier, S. de Witte (Eds.): *La compétence, mythe, construction ou réalité*, chapitre 6, éditions L'Harmattan, Paris, juin 1994. P. Zarifian, «Objectif Compétence», éditions Liaisons, Paris, mars 1999.



en partant d'un objet concret : l'activité industrielle, celle qui demandait précisément que ces ouvriers soient requalifiés, en s'appuyant sur les ressources de cette activité.

Dans un deuxième temps, l'idée d'organisation apprenante va être étendue à une gamme beaucoup plus large de salariés, tous ceux qui sont confrontés à des changements rapides de leur activité professionnelle et doivent faire évoluer leurs compétences en conséquence. Ceci est encore plus vrai lorsque les changements s'avèrent non seulement rapides, mais permanents.

Dans un troisième temps enfin, et de manière plus réflexive et conceptuelle, l'idée d'organisation apprenante va être associée aux mutations de fond qui affectent la relation du travailleur à son travail, et qui se condensent sur la question suivante : la réappropriation du travail par le travailleur, la mise en cause de l'objectivation taylorienne des actes de travail (qu'on appelle des «tâches») et le développement d'une vision sociale du travail dans laquelle ce dernier apparaît comme l'expression pratique du pouvoir de subjectivation de l'individu. C'est ce que nous avons proposé d'appeler *le modèle de la compétence*.

Sans pouvoir présenter toutes les dimensions englobées sous la notion d'organisation apprenante, je me limiterai à trois aspects :

- l'apprentissage par les événements,
- l'apprentissage par la communication,
- le renouvellement des formes de l'expérience.

L'apprentissage par les événements ³

Partons d'un constat empirique : l'activité professionnelle est truffée (trouée) d'événements, c'est-à-dire de choses qui arrivent de manière non prévisible, surprenante, en excès par rapport à la situation considérée comme «normale», et en excès aussi par rapport aux connaissances immédiatement disponibles pour ceux qui doivent affronter l'événement. Toute une tradition de pensée et un ensemble de pratiques d'entreprise poussent à considérer ces événements comme négatifs : ils ne devraient pas se produire, tout devrait se dérouler conformément à ce qui a été prévu et planifié, répondre à la normalisation du travail.

Or nous sommes partis de l'idée inverse : puisque de toute façon les événements se produisent, essayons de les considérer de manière positive, comme une formidable

³P. Zarifian, *Le travail et l'événement*, éditions L'Harmattan, mai 1995.



occasion d'apprendre. Et nous avons été conduits progressivement à distinguer entre deux catégories d'événements :

- *les événements-aléas*, souvent appelés *dysfonctionnements*, qui sont des événements subis, dont l'occurrence est involontaire. Exemple : une panne de machine ou une dérive de qualité dans l'industrie, un client mécontent ou l'émergence d'un conflit dans un lieu public dans le tertiaire ;
- *les événements provoqués*, qui relèvent de projets que l'on cherche à faire aboutir, mais qui comportent une dimension événementielle, parce que leur déroulement et leur aboutissement sont marqués d'incertitude. Par définition, ces projets introduisent de la nouveauté, nouveauté dont la prévisibilité sera toujours décalée par rapport à la réalisation effective. Exemple : le lancement d'un nouveau produit ou service pour des clients, l'introduction d'une nouvelle technologie, un projet d'amélioration de la qualité, etc.

a) Comment apprendre d'un événement-aléa ?

Nous prendrons l'exemple d'une panne de machine sur les lignes de conditionnement de yogourts des usines Danone. Comment apprendre d'une panne, qui plus est, pour des populations d'O.S. dépourvues d'un bagage de connaissances techniques formalisées ?

Nous avons institué une démarche en trois temps :

Premier temps : celui de l'occurrence de la panne. La panne surgit, dans un contexte de flux tendu, où la pression du temps est forte : il faut réparer au plus vite pour faire repartir la production. On sait qu'il s'agira d'une réparation de fortune, mais on exploite de manière nouvelle ce premier temps, en offrant aux ouvrières (les femmes sont majoritaires sur ces lignes) l'occasion d'établir de manière systématique un pré-diagnostic : elles notent, sur une feuille de relevé, les caractéristiques immédiates de la panne et son contexte, telles qu'elles l'apprécient et le réfléchissent dans l'instant. Il est possible que ce pré-diagnostic soit faux, mais il est essentiel qu'il soit formulé. C'est à la fois une première manière de se confronter à l'événement (au lieu de s'en remettre aux spécialistes), de déclencher la réflexion et l'apprentissage, de mobiliser son expérience, de se sentir responsable du bon fonctionnement de la ligne et reconnue comme telle.

Deuxième temps : le retour sur la panne. Tous les matins sont sélectionnées trois pannes de la veille et une réunion d'environ 30 minutes est consacrée à l'étude « à froid », dans une salle de réunion, de ces pannes. Y participent les personnes des lignes qui ont eu à affronter directement ces pannes et des experts techniques (de la maintenance). L'objet de cette réunion est de travailler ensemble sur les causes de ces pannes et d'établir des plans d'action pour y remédier sur le fond, en utilisant à la fois le caractère vivant des récits et des outils de raisonnement logique.

Insistons sur deux conditions de réussite de ce temps :

- la fréquence : tous les matins. Cette fréquence soutenue est nécessaire, à la fois pour que les ouvrières puissent garder une mémoire fraîche de ce qui s'est passé la veille, l'introduire dans un récit (le récit de la panne), et faire apparaître le retour réflexif comme une composante « ordinaire » et reconnue du travail. Ajoutons que si l'analyse d'une panne demande plusieurs réunions, elles pourront facilement s'enchaîner.
- Le respect au sein du groupe : ni les ouvrières, ni les experts ne détiennent immédiatement la connaissance du pourquoi des pannes. C'est ensemble, avec des approches différentes mais complémentaires, qu'ils vont l'explorer. Le droit à la parole doit absolument être respecté (c'est le rôle de l'animateur de la réunion).

Troisième temps : un travail sur l'anticipation d'événements possibles futurs. Il s'agit de monter en généralité : éviter que la même panne se reproduise, mais aussi que des pannes proches possibles se produisent, donc exploiter des connexions possibles entre phénomènes proches (si telle chose s'est produite, telle autre le peut). Cela permet de développer, chez les ouvrières, les ressources d'un raisonnement logique, qui reste proche de leur vécu, et de les placer dans l'horizon du futur (horizon qui leur était dénié).

Résultat : une fantastique dynamique d'apprentissage du fonctionnement réel des machines pour les ouvrières (et pour les experts), avec une trajectoire de montée en complexité ; on commence par les pannes simples, puis par les pannes plus complexes, celles qui, bien que souvent moins fréquentes, « résistent » le plus à l'analyse immédiate.

b) Comment apprendre d'un événement provoqué ?

Le point de départ est différent : au lieu de partir d'une occurrence effective, on part d'une occurrence possible virtuelle qui est simulée par le langage (oral, écrit, informatique). Autrement dit, il s'agit d'imaginer ce qui se produira, par exemple comment se fera la mise au point et le lancement d'un nouveau produit, et de développer un trajectoire d'apprentissage par rectifications successives, au fur et à mesure que le virtuel s'actualise, que l'on s'approche du « vrai » lancement de ce nouveau produit en production (un nouveau type de yogourt par exemple). Ici l'apprentissage se fait par la confrontation du possible imaginé avec l'effectif actualisé. Mais cela implique d'imprimer l'attention à cet écart événementiel dans l'organisation du travail. Autrement dit : d'étudier ces écarts, de les comprendre, d'abandonner le point de vue selon lequel le réel actualisé devrait correspondre entièrement à ce que l'on a planifié et projeté. Bien entendu, l'équipe-projet saura réutiliser des savoirs existants, des solutions déjà éprouvées. Mais, par définition, elle doit innover, inventer du nouveau. Les deux conditions de base de réussite d'une telle démarche sont :



- l'audace de l'imagination,
- mais aussi la modestie face à l'imprévu.

C'est la confrontation de l'événement effectif face aux facultés inventives qui instruit, qui permet d'apprendre.

L'apprentissage par la communication ⁴

Son principe repose sur deux idées banales :

- la compétence professionnelle est distribuée, répartie sur plusieurs individus. Dès que la situation est un peu large et complexe, aucun individu ne peut détenir la totalité des savoirs nécessaires. D'où le travail en équipe, en réseau, dans les différentes formes de travail coopératif ;
- on apprend énormément d'autrui, par échange des savoirs.

Communiquer est une activité apparemment simple : il suffit de se réunir ou de se téléphoner, ou de s'envoyer des e-mails, et les transferts de connaissances se feront.

Mais l'organisation ne deviendra véritablement apprenante que si l'on réunit les conditions de réussite d'une telle communication. Ces conditions sont rigoureuses :

- les gens n'échangeront que s'ils ont un enjeu qui leur est commun, une même visée d'action, ou du moins un problème commun à résoudre. L'échange des savoirs ne démarre et ne peut réussir que si la communication est «tendue» vers la recherche d'une entente, d'un accord, en fonction de cette visée commune. L'apport de Habermas sur ce point est décisif. C'est une condition de base pour que les personnes cessent de considérer leur savoir comme un pouvoir «privé», qu'elles ne devraient pas partager.
- Il faut que soit délimité un «objet» sur lequel centrer la communication et faire converger les échanges. Par définition, les personnes ont des savoirs différents et des langages qui leur sont propres. Pour pouvoir communiquer, il faut «parler de la même chose». Cet objet, cela pourra être une panne ou la maquette d'un nouveau produit. Il faut que l'objet soit identifié par tous pour que les savoirs soient polarisés sur lui et convergent (malgré leurs différences de contenu et de formulation).

⁴P. Zarifian, *Travail et communication*, PUF, avril 1996.



- Enfin, il faut mobiliser différentes ressources du langage. En particulier, selon moi, quatre ressources :
 - le langage constatif: il autorise à désigner des faits ou des événements, à les énoncer, à chercher à dire ce qu'ils sont, à rapprocher les points de vue autour de ces constats ;
 - le langage exploratoire: il s'agit d'explorer par le langage (et donc la pensée) le pourquoi du phénomène étudié et de l'énoncer publiquement. La réussite de la communication impose que les personnes expriment, au sein de l'équipe ou du réseau, comment elles voient le pourquoi du phénomène et quels raisonnements elles tiennent à ce sujet. Ainsi les raisonnements, devenus «publics», pourront se confronter, dialoguer ;
 - le langage intercompréhensif: faire l'effort de comprendre ce qu'autrui cherche à dire et pourquoi il le dit. Il ne s'agit pas seulement d'assimiler le savoir d'autrui, mais de comprendre les raisons qu'il a de penser l'objet (le problème étudié en commun) de telle ou telle manière, en fonction de tel point de vue, de telle perspective ;
 - enfin le langage d'action, performatif: nous sommes dans un milieu professionnel. On communique pour agir. Il faut donc parler pour engager l'action (face à la panne, face à l'innovation), et d'une manière qui implique collectivement le groupe dans une même démarche.

Telles sont, à notre avis, les conditions cognitives et sociales d'un transfert réussi de connaissances.

Insistons sur le fait que, dans ces démarches communicationnelles, on n'échange pas que des stocks de savoirs. On échange aussi des démarches, des modes de constitution du savoir, et des savoirs en cours d'élaboration. Le constat a été fait qu'au sortir de ce type d'échanges, les personnes en savent collectivement plus. Des connaissances nouvelles sont apparues, par la dynamique vivante de confrontation des points de vue et de l'effet de stimulation qui naît de cette confrontation.

Mais l'encadrement d'entreprise sous-estime souvent les conditions de réussite de ces communications, en les réduisant à de simples «échanges d'informations». L'idéologie de l'information est un puissant obstacle à l'essor d'organisations réellement apprenantes.



Le renouvellement des formes de l'expérience professionnelle

Il existe, dans le monde professionnel, deux grands modèles de l'expérience, dont on perçoit aujourd'hui clairement les limites, voire la crise. Et nous sommes à la recherche de nouveaux modèles, nous, c'est-à-dire à la fois les acteurs eux-mêmes et les chercheurs dans ces domaines. Je voudrais proposer ici l'esquisse d'un de ces nouveaux modèles, en cohérence avec le concept d'organisation apprenante.

a) Le modèle de la routine

C'est un modèle fort parce qu'incontournable : quand on travaille, on ne peut pas sans arrêt repenser à ce que l'on va faire. Ce serait totalement épuisant et contre-productif. Il faut donc agir avec des routines, qu'elles soient gestuelles ou intellectuelles (les routines de pensée font partie du modèle et sont tout autant indispensables que les routines gestuelles).

La routine, au départ, s'apprend : il faut l'acquérir. L'apprentissage de la routine professionnelle repose en particulier sur deux pratiques :

- la rationalisation des opérations de travail, manuelles et intellectuelles : il s'agit ici d'une acquisition guidée d'une première maîtrise de ces opérations. Ce temps d'apprentissage peut varier fortement selon la complexité des opérations à réaliser. Sur un poste de travail d'O.S., il peut être de quelques jours. C'est le chef d'équipe ou un ouvrier déjà « expérimenté » qui instruira l'ouvrier, lui dira comment procéder pour réaliser les opérations (par exemple des opérations de montage sur une chaîne automobile). Sur un poste d'ingénieur, l'apprentissage sera beaucoup plus long, avec un recours beaucoup plus massif à la formalisation. Mais le principe de base est le même : l'ingénieur doit assimiler des routines de raisonnement suffisamment bien pour ne plus avoir à y penser, pour les appliquer « mécaniquement » ;
- la répétition, l'usage de la force de l'habitude. La répétition permet d'assimiler le premier apprentissage, sans guidage, et en perfectionnant la réalisation des opérations. Il y a donc, dans cette répétition, des ajustements fins qui permettent ce perfectionnement.

Ce modèle de la routine est incontournable ; mais il est aussi redoutablement mal adapté aux situations professionnelles modernes, voire dangereux, car il bloque les nouveaux apprentissages davantage qu'il ne les suscite.



Les limites de ce modèle sont nombreuses. Citons :

- le fait que la routine repose sur une vision anti-événementielle, anti-inventive du monde. Par définition, la routine se justifie par la reproduction du passé et par la prévisibilité des actes de travail à réaliser ;
- le fait que la routine devient vite défensive. Celui qui la possède tendra à en faire un facteur de défense de sa propre situation et de son micro-pouvoir, parfois de manière légitime (s'il s'agit de défendre son emploi, par exemple). Mais la radicalisation des routines défensives, lorsque la situation productive change réellement et rapidement, ne peut qu'engendrer une fragilisation des salariés concernés. Se bloquant sur leurs routines, ils seront vite menacés d'éviction, de licenciement ou de « mise au placard » ;
- enfin, il est très difficile de modifier une routine. La routine, parce qu'elle a cessé d'être réfléchie, est incrustée en profondeur dans les manières de faire, dans les schèmes d'action, et se révèle très peu malléable et fluide. Pour modifier, voire abandonner une routine, il faut désapprendre. Et rien n'est plus difficile que de désapprendre. C'est beaucoup plus difficile que d'apprendre. Un simple exemple : si vous avez appris à taper à la machine avec deux doigts, en ayant acquis une certaine dextérité, et qu'il vous faut apprendre à taper avec tous les doigts, vous aurez le plus grand mal à le faire...

b) le modèle des règles de métier

Ce second grand modèle est à la fois plus large et plus empirique que le précédent.

Les règles cadrent l'action professionnelle davantage qu'elles ne la prescrivent en détail. Elles orientent les séquences d'action vers un résultat attendu. Cela peut être un bel objet pour l'artisan, la conduite réussie d'un train pour un cheminot, une thèse aboutie pour un étudiant en sociologie, etc.

Il est connu que l'apprentissage du métier se fait par le passage d'une série d'épreuves, qui sont définies et jugées par la communauté des pairs (les gens de métiers, déjà reconnus expérimentés). L'apprentissage est celui des règles, sanctionnés par la graduation de ces épreuves. En principe – on l'oublie trop souvent – la pointe avancée du modèle du métier est qu'au travers du respect, longuement acquis, des règles existantes, l'individu parvienne à exprimer l'apport de sa personnalité propre en parvenant à faire œuvre originale. En ce sens, ce modèle se distingue fortement du modèle de l'opération routinisée. Ce sera l'œuvre pour l'artisan, ce sera le « style » de conduite des trains propre à un cheminot, par lequel il se distingue des autres, ce sera l'originalité d'une thèse pour l'étudiant en sociologie, etc.

Mais la manifestation de ce trait distinctif est le résultat d'un long parcours. Et dans les pratiques sociales dominantes, le respect des règles tend à l'emporter largement



sur la reconnaissance de l'originalité. Faisons par exemple ce constat : les étudiants en sociologie peuvent produire un nombre raisonnable de « bonnes thèses », mais très peu de ces thèses sont originales. C'est que le modèle du métier, encadré par le milieu, n'encourage pas à un tel résultat.

Ce modèle du métier possède de nombreuses vertus. Mais je pense qu'il est sérieusement limité, voire en crise, et là aussi pour une série de raisons :

- il partage, avec le modèle de l'opération, le même présupposé : la réalité est, pour l'essentiel, prévisible et reproductible. Or ce présupposé se vérifie de moins en moins. On applique des règles conçues à une certaine époque pour traiter d'une réalité qui n'est plus la même. D'où une tendance conservatrice : on voudrait, ou on fait comme si la réalité n'avait pas changé, ou ne devrait pas changer ;
- c'est un modèle spontanément fermé. Le métier peut ne pas être corporatiste, il n'évitera jamais d'être fermé sur lui-même, car le modèle est conçu pour n'exister et n'être évalué qu'au sein de la communauté des pairs. En ce sens, c'est un modèle très peu ouvert à l'apprentissage par la communication. Et donc très peu ouvert aux démarches de projet, aux démarches d'innovation au sens large du terme.

c) Le modèle du virtuel et de l'abduction

Je voudrais présenter ici l'esquisse d'un troisième modèle, en cohérence avec ce que j'ai appelé *les événements provoqués*⁵.

Le point de départ est un événement que l'on imagine, préalablement à sa survenue effective. L'expérience se construit ici selon une démarche exploratoire, qui me semble comporter trois éléments :

- le raisonnement par abduction (au sens de Peirce). L'abduction consiste, en quelque sorte, à jeter des hypothèses sur l'avenir et à cheminer intellectuellement à partir d'elles. Insistons sur le fait qu'il ne s'agit pas d'une démarche hypothético-déductive. En fait, les hypothèses sont une conjecture, une imagination risquée du futur. On imagine qu'il puisse se produire tel événement (telle innovation réussie), sans avoir aucun moyen d'en être certain. Le cheminement consiste alors, non pas à vérifier les hypothèses, mais à construire une réalité virtuelle et un cheminement d'action à partir d'elles. Concrètement : on dessine, intellectuellement, l'événement à produire, et on conduit la résolution des problèmes qui apparaissent sur la trajectoire du projet d'innovation ;

⁵ Nous avons explicité ces réflexions sur l'expérience dans : P. Zarifian, *Eloge de la civilité*, éditions L'Harmattan, mai 1997, p. 255 et suivantes.



- l'expérience proprement dite, qui se construit dans le parcours d'actualisation du virtuel. C'est ce que ce parcours apporte de surprenant, et les rectifications qu'il impose de réaliser, qui forment l'expérience. Il est juste de dire que cette expérience s'apparente à l'expérimentation. Mais les sujets acquièrent, si l'on peut dire, une expérience de l'expérience, une expérience des expérimentations successives. Et c'est ce concept d'«expérience de l'expérience» qui rejoint les principes de l'organisation apprenante: on apprend *par* et *sur* l'organisation. L'organisation devient elle-même objet d'apprentissage (ce qui se vérifie dans l'organisation par projet) ;
- la posture exploratoire: ce type de démarche suppose une posture sociale qui prend la réalité non plus dans sa planification, ni dans sa prévision, mais dans l'exploration de son devenir. On apprend en explorant les lignes du devenir et en modifiant sa conduite lorsque des lignes s'actualisent dans le présent. Le présent lui-même se dédouble. D'un côté, il est fait de la poussée du passé dans la mémoire: les acteurs sont forts de leur expérience passée, qui est présente dans leur puissance d'imagination et d'action. D'un autre côté, il est fait de ce que l'on imagine pouvoir faire. C'est dans ce dédoublement du présent que l'on puise l'expérience.

En conclusion, je dirai simplement que l'élément qui unifie toutes les dimensions de l'organisation apprenante peut s'exprimer ainsi: apprendre de l'instabilité et des mutations, et donc: devenir actif face à cette instabilité, apprendre à s'affronter positivement au devenir (qui par définition est incertain). Et le faire ensemble, dans des démarches communicationnelles.



Vers une éducation post-humaniste ?

*Norberto Bottani*¹

Dans un article publié en été 2000 dans la *New York Review of Books*, le prix Nobel d'économie Amartya Sen examinait le rôle de la raison aussi bien en Orient qu'en Occident. Dans ce texte, Sen expliquait que le développement de l'imagination morale, la construction de sociétés démocratiques, le développement et le maintien de sociétés ouvertes² où les individus sont confrontés à des décisions personnelles et où l'épanouissement de chaque individu est condition du progrès collectif, impliquent l'exercice des facultés critiques et de la rationalité. Il y démontrait par ailleurs que, contrairement à ce que l'Occident a trop supposé, la rationalité n'est pas une singularité occidentale mais a bien une histoire planétaire³.

En traitant de ce thème, Sen pose une question centrale pour nous : celle de l'humanisme, et plus précisément de la possibilité de mettre en œuvre une éthique non humaniste qui permette d'échapper au dilemme du choix entre relativisme éthique et désespoir sceptique. Plus que jamais, on peut et on doit se demander si le progrès social et la création d'une société d'hommes libres et égaux, régie par la raison, sont encore concevables aujourd'hui. En d'autres termes, la question que nous devons nous poser est celle de l'actualité du projet des Lumières et de sa faisabilité à la fin de la modernité. Au tournant d'un siècle comme le nôtre, marqué par les horreurs des tranchées de la Première guerre mondiale, par la monstruosité inédite de la Shoah, par les massacres brutaux mais ô combien humains qui ont ensanglanté au cours de ces dernières décennies l'Afrique, les Balkans, l'Asie, peut-on encore cultiver l'espoir qu'une éducation centrée sur le développement de la pensée rationnelle, de la connaissance empirique, du raisonnement analytique puisse amener à favoriser l'épanouissement d'une société juste et équitable ?

Cette question n'est pas qu'un enjeu théorique et philosophique. Sournoise et angoissante à la fois, ironique et scandaleuse à plusieurs égards, elle mine au plus profond les projets éducatifs des familles, des écoles, des médias et de toute autre institution engagée dans des projets de transmission de connaissances et de valeurs. Ce serait évidemment beaucoup plus confortable pour tous les enseignants et les éducateurs si l'on pouvait se passer de questionner la pertinence de l'entreprise éducative qui s'est installée au centre des sociétés modernes. Malheureusement, un doute taraude des

¹ Directeur du Service de la recherche en éducation (SRED), Genève, Suisse.

² Popper, K. (1979). *La société ouverte et ses ennemis*. Tome 1. Paris : Seuil (traduction française).

³ Sen, A. (2000). *East and West: The Reach of Reason*. The New York Review of Books du 20 juillet 2000. Voir aussi à ce propos : Goody, J. (1999). *L'Orient en Occident*. Paris : Seuil.



convictions autrefois à toute épreuve. Nous ne pouvons désormais plus continuer à croire en toute tranquillité que la rationalité et la connaissance scientifique sont un passage obligé pour construire des sociétés démocratiques ; pire encore, aucune certitude ne vient conforter la croyance attribuant aux instituteurs et aux professeurs le rôle d'initiateurs à la culture scientifique, à la pensée laïque. Après ce que nous avons expérimenté pendant ce siècle, nous ne savons pas si une société d'êtres raisonnables poursuivant des fins communes est encore concevable, car nous osons à peine formuler ce dessein, faute de fondements empiriques qui puissent nous rassurer à cet égard.

Eduquer, certes, mais pour *quoi* ? Pour quel avenir ? Pour quel progrès ? Telles sont les questions qui nous tourmentent et nous obligent à repenser le rôle de l'éducation et de l'école dans nos sociétés contemporaines. Si l'éducation scolaire n'est pas déjà devenue un prétexte, une histoire qu'on se raconte entre initiés pour se faire plaisir, peut-on démontrer qu'elle a vraiment un rôle essentiel à jouer dans le développement de la personne et dans l'émancipation des sociétés ? Est-elle un élément indispensable pour le déploiement des capacités du sujet ? Ne peut-on plus se passer d'elle dans la valorisation du capital humain ? Sans elle, ne saurait-on construire une société juste et équitable ? Ces questions sont-elles irrévérencieuses ou ne seraient-elles pas plutôt pertinentes, à la lumière par exemple des interrogations de Pierre-André Taguieff dans l'introduction d'un livre récemment publié⁴ sur la signification et l'avenir du progrès et la fin de l'optimisme historique : « Sommes-nous condamnés à un démocratisme planétaire sans communautés démocratiques vivantes ? Sommes-nous voués à un futur sans avenir ? A une responsabilité sans espoir ? » J'ajouterais : à une société sans projets ?

Questions troublantes aussi – c'est le moins que l'on puisse dire – pour le programme de scolarisation généralisée et universelle, dont on ne saisit plus le sens dans une époque bouleversée comme la nôtre où il n'y a plus beaucoup de raisons pour avoir foi en l'homme, ni plus beaucoup d'arguments pour croire dans le développement de sociétés justes où les libertés individuelles de base seraient reconnues non seulement de droit, mais de fait⁵. Le cadre conceptuel de référence qui a servi à élaborer le programme éducatif des sociétés modernes remonte à l'époque des Lumières et repose sur une idée de la société pensée comme un ensemble d'individus rationnels, libres et égaux en droit. Or, on peut et on doit se demander si cette conception, qui a par ailleurs inspiré les récents programmes éducatifs de l'UNESCO et de l'OCDE, est toujours pertinente et défendable.

⁴Taguieff, P.-A. (2000). *L'effacement de l'avenir*. Paris : Galilée.

⁵Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Harvard University Press.



Le facteur qui amène des individus libres à se réunir dans une société démocratique et à décliner ensemble respect mutuel de la liberté individuelle et solidarité collective serait, selon Dewey, l'éducation, dont le développement serait intrinsèquement lié aux progrès de la démocratie⁶. On retrouvera parmi les constructivistes les traces de Dewey, sa démarche expérimentale pour poser les fondements d'une nouvelle pédagogie basée sur un programme de recherche d'ordre logique et psychologique sur la nature de l'intelligence. On voit ici s'esquisser une théorie de l'éducation qui ne s'inscrit plus dans une perspective humaniste ou qui essaie de prendre les distances d'une conception humaniste du projet éducatif. Le pas à accomplir est difficile et osé. Le projet pédagogique des sociétés démocratiques modernes est en effet imbibé d'humanisme. Il a placé au premier plan l'individu porteur d'un projet unique et irréductible. Les programmes éducatifs de la modernité n'ont réalisé ce projet que partiellement⁷. Les échecs de l'entreprise sont flagrants. Par endroits, ils sont tellement massifs qu'on peut douter de pouvoir les éliminer avec un surplus de ressources. Comme le dit Peter Sloterdijk dans un texte qui a fait scandale en Allemagne l'année dernière⁸, «la coexistence dans les sociétés actuelles se construit sur de nouvelles bases» (autres que celles de l'humanisme bourgeois national). Ces bases sont, on peut sans peine le démontrer, résolument post-littéraires, post-épistolaires et, par conséquent, post-humanistes. Ceux qui trouveraient le préfixe «post» trop dramatique peuvent le remplacer par l'adverbe «marginalelement». La thèse de Sloterdijk est donc la suivante: «La littérature, la correspondance et l'idéologie humanistes n'influencent plus aujourd'hui que marginalement les méga-sociétés modernes dans la production du lien politico-culturel»⁹. Et plus précisément encore: «L'ère de l'humanisme moderne en tant que modèle scolaire et éducatif s'est éteinte en même temps que l'illusion que des structures de masses, tant politiques qu'économiques, pouvaient être organisées sur le mode amical d'une société littéraire.» «Est-il donc possible, s'interroge Sloterdijk, de continuer à vanter encore comme solution l'homme, placé philosophiquement au centre de la pensée humaniste, si le problème est justement l'homme lui-même, avec sa surévaluation et ses éternelles explications métaphysiques?»

⁶ Dewey, J. (1917). *Democracy and Education. An Introduction to the Philosophy of Education*. New York: The Macmillan Company.

⁷ Voir par exemple, parmi les nombreuses publications qui traitent de ce sujet, le célèbre essai de Bourdieu et Passeron (1964): *Les héritiers. Les étudiants et la culture*. Paris: Minuit.

⁸ Sloterdijk, P. *Règles pour le parc humain*. Réponse à la lettre sur l'humanisme. Intervention au colloque d'Elmau sur Heidegger et Levinas, 16-20 juillet 1999 (traduction en français publiée dans *Le Monde des débats*, octobre 1999).

⁹ Il faudrait ici expliquer que ce passage est précédé d'une description de l'humanisme présenté comme le «rêve d'une solidarité entre ceux que le destin a élus pour savoir lire», «une façon de créer des amitiés à distance par l'intermédiaire de l'écriture». Les Etats-Nations des XIX^e et XX^e siècles seraient l'expression pragmatique de l'humanisme où une société littéraire rassemblée autour des mêmes lectures évolue et s'organise en société politique. Les Etats-Nations apparaissent ainsi comme des groupes entièrement alphabétisés, cimentés par des lectures de référence, les classiques nationaux, dont la connaissance est programmée par l'idéologie éducative caractéristique des Etats nationaux.

Au cours de cette désormais inévitable réflexion critique sur l'humanisme, il faut tout d'abord se méfier des compagnons de route, car les risques de trahison sont nombreux. A tout instant, on peut faire fausse route et se retrouver piégé par les bonnes intentions et les nobles sentiments. On se souviendra ici, fort à propos, de la séquence de figures d'humanistes égrenée par Sartre dans *La Nausée* en 1938, lorsque Roquentin, en écoutant l'Autodidacte, voit défiler devant lui les visages des multiples humanistes qu'il a connus :

«L'humaniste radical est tout particulièrement l'ami des fonctionnaires. L'humaniste dit 'de gauche' a pour souci principal de garder les valeurs humaines ; il n'est d'aucun parti, parce qu'il ne veut pas trahir l'humain, mais ses sympathies vont aux humbles ; c'est aux humbles qu'il consacre sa belle culture classique... L'écrivain communiste aime les hommes depuis le deuxième plan quinquennal ; il châtie parce qu'il aime. Pudique, comme tous les forts, il sait cacher ses sentiments, mais il sait aussi, par un regard, une inflexion de sa voix, faire pressentir, derrière ses rudes paroles de justicier, sa passion âpre et douce pour ses frères. L'humaniste catholique, le tard-venu, le benjamin, parle des hommes avec un air merveilleux. Quel beau conte de fées, dit-il, que les plus humbles des vies, celle d'un docker londonien, d'une piqueuse de bottines ! Il a choisi l'humanisme des anges ; il écrit pour l'édification des anges, de longs romans tristes et beaux, qui obtiennent fréquemment le prix Fémina.

»Ça, ce sont les grands premiers rôles. Mais il y en a d'autres : le philosophe humaniste, qui se penche sur ses frères comme un frère aimé et qui a le sens de ses responsabilités ; l'humaniste qui aime les hommes tels qu'ils sont, celui qui les aime tels qu'ils devraient être, celui qui veut les sauver avec leur agrément et celui qui les sauvera malgré eux, celui qui veut créer des mythes nouveaux et celui qui se contente des anciens, celui qui aime dans l'homme sa mort, celui qui aime dans l'homme sa vie, l'humaniste joyeux, qui a toujours le mot pour rire, l'humaniste sombre, qu'on rencontre surtout aux veillées funèbres. Ils se haïssent tous entre eux : en tant qu'individus, naturellement – pas en tant qu'hommes»¹⁰.

Ces figures abondent dans les milieux de l'enseignement, où les ressorts de la pensée humaniste ont fonctionné comme un prérequis à tout engagement. Nous pouvons par exemple faire référence à l'amour pour l'enfance, au mythe de l'enfant rédempteur de l'homme, à l'enfant qui doit être placé au centre du processus éducatif. Il s'agit ici de la reconstitution de l'homme en partant de l'enfance innocente. Or, pour penser l'éducation de l'homme sous une forme autre que celle de l'élevage, de l'appriivoisement ou de la domestication, autre que celle de la préservation de la bonté originale de l'enfance et de la lutte contre l'animalité de l'humain, pour concevoir une éduca-

¹⁰Sartre J.-P. (1938). *La Nausée*, Paris : Gallimard (coll. Folio), pp. 167-168.



tion libérée des nostalgies littéraires – les grandes œuvres de la littérature comme sources d'exemples et comme chemin pour se hisser aux niveaux les plus sublimes de l'existence¹¹ – nous devons impérativement sortir du système humaniste. Le point d'ancrage avec le constructivisme se situe justement ici. Il n'y a pas beaucoup de solutions pour éviter d'un côté le piège de l'humanisme béat ou idiot, comme dirait Sartre, et de l'autre celui du désespoir, de la mélancolie et de la dépression qui peuvent s'installer lorsque la foi en l'homme disparaît. Le constructivisme nous offre une des solutions pour passer indemnes entre Charybde et Scylla. La démarche procédurale, l'approche expérimentale, le refus de la transcendance, la rigueur analytique, le désenchantement balisent le chemin. Pendant tout ce colloque, nous avons entendu des exposés qui ont abordé le constructivisme à travers des points de vue variés : psychogénétique, didactique, pédagogique, éthique et sociologique. Ces réflexions confortent l'exigence qui nous pousse à dépasser les illusions humanistes et à repenser, ce faisant, les principes qui gouvernent les projets éducatifs et scolaires de la modernité. Deux thèmes m'ont paru à cet égard centraux :

- les recherches sur la psychogenèse de la pensée rationnelle qui clarifient l'universalité de la rationalité et qui fournissent les arguments nécessaires pour invalider le relativisme épistémologique ;
- les liens entre sciences sociales et sciences exactes et la place attribuée à l'expérimentation dans le développement d'une épistémologie des sciences de l'homme.

Piaget a abordé ce deuxième point dans les trois chapitres qu'il a écrits pour l'étude de l'UNESCO, publiés en 1970 sous le titre «Tendances principales de la recherche dans les sciences sociales et humaines» qui ont été en même temps réunis dans un «petit» volume (comme il le qualifie lui-même bien qu'il dépasse les trois cents pages) paru dans la collection «Idées» des éditions Gallimard¹². Dans la préface de ce volume, Piaget explique qu'il recherche «cette sorte particulière de connaissance qui est commune aux différentes sciences de l'homme» et qui permet, d'autre part, de «comprendre celles-ci en fonction d'une tendance que nous croyons générale ou appelée à le devenir, et que nous appellerions le 'structuralisme génétique' ». Il précise par la suite ce concept, en insistant sur le fait que les structures en toutes les sciences de l'homme comportent non seulement un caractère opératoire mais aussi un caractère d'autorégulation. Bien évidemment, la question de l'expérimentation est au cœur de la constitution d'un savoir scientifique, non spéculatif et intuitif. Piaget n'évite pas les difficultés particulières de l'expérimentation dans les sciences de l'homme, mais il démontre d'une manière exemplaire, dans des pages remarquables qui restent d'une grande actualité pour ceux qui s'occupent de recherche en éducation, que ces difficultés ne sont pas spécifiques aux sciences de l'homme :

¹¹ Victor Hugo imaginait l'épopée de l'humanité comme «un seul et immense mouvement d'ascension vers la lumière». Tiré de *La légende des siècles*, ce passage est cité par Taguieff, *op. cit.*, p. 32.

¹² Piaget, J. (1970). *Épistémologie des sciences de l'homme*. Paris : Gallimard (coll. Idées).

«Il n'en demeure pas moins que les problèmes méthodologiques de l'expérimentation, de la mesure et de la confrontation entre les données d'expériences et les schémas théoriques présentent dans les sciences de l'homme des difficultés assez particulières. Celles-ci ne tiennent pas tant, comme on vient de le voir, aux limitations de l'expérimentation elle-même, puisque le même problème se retrouve en certaines sciences de la nature pour des raisons d'échelles et de déroulement historique : en principe, l'expérimentation stricte peut, comme on l'a souligné, être remplacée par une analyse suffisante des données d'observation et des mesures. Le problème le plus grave, et sur ce point les obstacles que rencontrent les sciences de l'homme sont assez comparables à ceux que connaissent un certain nombre de disciplines biologiques, est celui de la mesure comme telle, autrement dit du degré de précision dans la connotation des faits d'observation eux-mêmes» (pp. 67-68).

Le volume se conclut par un chapitre sur les problèmes généraux de la recherche interdisciplinaire et les mécanismes communs à ces recherches, dont les contenus sont particulièrement en consonance avec notre colloque. Piaget y évoque la question des systèmes de règles, de normes et de valeurs considérées «en tant qu'indices objectifs ou subjectifs du fonctionnement», ainsi que «la possibilité d'une théorie générale des valeurs fondée, non pas sur une réflexion a priori, mais sur les convergences éventuelles nées des interconnexions entre les recherches en tous nos domaines» (p. 308). Suivant le schéma épistémologique qui lui est propre, Piaget identifie les trois questions principales que l'on retrouve en chacune des sciences de l'homme – trois notions cardinales, souligne-t-il avec force – qui constituent les principaux faits à expliquer : «la production de structures nouvelles ; l'équilibre compris dans le sens de régulation et d'autorégulation (et non pas simplement de balance des forces) ; l'échange, dans le sens d'échanges matériels, mais tout autant (...) de l'échange d'information» (p. 262). Dans une recherche sur le fonctionnement du système d'enseignement genevois¹³, nous avons essayé au SRED de mettre en œuvre une approche analytique centrée sur ces trois notions. Nous avons ainsi pu en vérifier la fertilité pour appréhender un objet complexe comme le système d'enseignement, qui, en termes piagétiens, pourrait être considéré comme une structure en formation ou en voie de reconstitution continue. Cet exemple, tout modeste qu'il soit, illustre la puissance analytique des démarches constructivistes dans un champ «exotique» comme celui de la théorie des indicateurs.

Je voudrais, pour terminer, revenir à l'article de Sen que je citais en introduction, là où Sen discutait de la possibilité de repenser de manière critique les principes sur lesquels repose l'organisation de nos sociétés, et donc aussi leurs dispositifs scolaires. Les espoirs qui ont accompagné la création des systèmes modernes d'enseignement étaient alimentés par la croyance dans le progrès et la confiance dans la puissance de

¹³SRED (2001). *Indicateurs du système d'enseignement et de formation à Genève*. Genève : SRED.



la connaissance scientifique et le développement technologique. Le projet de libération de l'humanité de toutes les formes d'asservissement grâce à la raison, esquissé par les figures marquantes de l'époque des Lumières, se concrétisa dans l'immense chantier scolaire qui s'ouvrit au début du XIX^e siècle et qui a abouti à la scolarisation de masse. Les systèmes d'enseignement contemporains sont l'héritage de ces programmes. Cependant, nous avons perdu, chemin faisant, les belles illusions d'antan ; mais le dispositif scolaire est resté en place tel quel. Il continue à subsister malgré le craquement de ses fondements. A ce propos, Sen fait référence à Jonathan Glover, directeur du Département d'éthique et droit de la médecine au King's College de Londres, qui, dans son histoire de la morale au XX^e siècle¹⁴ affirme entre autres que « la conception de la psychologie de l'époque des Lumières » s'est de plus en plus révélée « mince et mécanique », et que « les espoirs de progrès social placés par les Lumières dans la diffusion de l'humanitarisme et de la culture scientifique » apparaissent aujourd'hui plutôt naïfs. Glover n'hésite pas à attribuer à l'influence des Lumières une part déterminante des horreurs du XX^e siècle. Sen s'insurge contre ces pratiques qui contestent le bien-fondé de l'éthique basée sur la raison, et affirme que la possibilité de raisonner reste une source considérable d'espoir et de confiance pour contrecarrer l'intolérance, le sectarisme, la brutalité, et leurs séquelles de violence et de mort. Voici un enjeu fondamental pour une éducation qui aurait encore un sens dans un monde éclaté, sans avenir radieux à construire et sans illusions : le développement de la rationalité et d'une éthique fondée sur la raison.

¹⁴ Glover, J. (1999). *Humanity: A Moral History of the Twentieth Century*. London : Jonathan Cape.



Résumés des textes du volume II

Thème 1: Etudes en psychologie du développement et en psychologie des constructions cognitives

Les modèles organisateurs, par Monserrat MORENO MARIMÓN, Genoveva SASTRE, Aurora LEAL et Magali BOVET (Espagne et Suisse)

Ce chapitre rapporte les contributions des quatre auteurs ayant participé au symposium sur les «modèles organisateurs». Les modèles organisateurs sont des ensembles fonctionnels de représentations qui donnent sens à la situation concrète à laquelle se trouve confronté un sujet et qui orientent son action. Illustrée dans le contexte de l'explication, chez l'enfant et chez l'adulte, du phénomène de flottaison des corps, cette notion de modèle organisateur s'inscrit dans l'ensemble des recherches de psychologie génétique ayant pour fin de saisir non plus principalement les niveaux de structuration de l'intelligence représentative mais, de manière plus englobante, le fonctionnement de la pensée de sujets de différents niveaux intellectuels confrontés à des tâches variées. Elle permet en particulier de rendre compte des décalages constatés en psychologie génétique dans la résolution opératoire de problèmes isomorphes.

Un constructivisme dialectique basé sur la composition de termes antagonistes à divers niveaux, par Gérald NOELTING (Canada)

Dans sa contribution, G. Noelting cherche à compléter le modèle de l'équilibration des structures cognitives par lequel Piaget rend compte du développement de l'intelligence humaine en recourant à un modèle dialectique de type hégélien. Dans ce dernier type de modèle, toute progression cognitive est considérée comme le résultat d'une synthèse dépassant un antagonisme de départ entre deux termes. L'auteur illustre son propos en prenant comme exemple la construction progressive de la notion de fraction.

Apprentissage des possibles et structures cognitives, par Regina M. PAVANELLO (Brésil)

La recherche de l'auteure s'inscrit dans le cadre de la toute dernière étape de l'œuvre de Piaget, dans laquelle étaient étudiés les grands mécanismes susceptibles d'expliquer les progrès de l'intelligence humaine. Le mécanisme considéré ici est celui de l'ouverture toujours plus large sur les possibles concevables lors des différentes étapes du développement cognitif. L'auteur a cherché à tester l'hypothèse de Piaget selon laquelle cette capacité de plus en plus grande à concevoir les possibles serait l'un des moteurs du développement des structures opératoires. Elle a, à cet effet, utilisé le procédé d'apprentissage par conflit cognitif pour accélérer le développement de cette capacité et examiner l'effet de cette accélération sur le développement opératoire des sujets. Si les tests statistiques ne permettent pas de conclure à un tel

effet, des différences ont toutefois pu être mises en évidence dans le fonctionnement cognitif des sujets ayant été soumis à la procédure d'apprentissage comparativement à ceux qui n'y ont pas été soumis.

La construction du système en base 10. Des précurseurs aux premières constructions conceptuelles, par Marie COLLET et Catherine VAN NIEUWENHOVEN (Belgique)

Ce chapitre présente les prolégomènes d'une recherche qui aura pour but d'étudier au moyen d'une méthodologie longitudinale les « liens développementaux qui s'établissent entre la maîtrise du comptage et le développement de la numérotation de position au cours de la construction du nombre et des premières opérations ». Cette recherche s'inscrit ainsi dans le prolongement des très nombreuses études qui ont permis de mieux cerner les différents facteurs qui interviennent dans cette construction.

Homo faber, Homo sapiens : approche développementale du raisonnement causal chez l'enfant de 6 à 11 ans, par Frank JAMET, Denis LEGROS et Dominique DERET (France)

Les auteurs de cette contribution exposent le résultat d'une recherche qui reprend, en l'actualisant, une ancienne enquête de Piaget sur le développement du dessin de la bicyclette chez les enfants et sur leur explication de son fonctionnement. Ils obtiennent un décalage du niveau des réponses par rapport à ce qui avait été observé par Piaget, et ils montrent aussi un décalage de niveau entre les filles et les garçons en ce qui concerne le dessin de la bicyclette (mais pas en ce qui concerne son explication).

Généralisation versus spécification des connaissances. Un point de vue sur le développement, par Claude DEVICHI, René BALDY et Jean-Francois CHATILLON (France)

Les auteurs exposent le résultat d'une recherche sur les effets du facteur figuratif sur le développement de la sériation de bâtonnets chez les enfants. Lorsque la situation facilite la tâche de sériation en cachant certaines données visuelles, les enfants parviennent plus jeunes à une solution correcte. Se développer, c'est aussi apprendre à utiliser ses compétences opératoires dans des situations complexes, et donc savoir spécifier ces compétences en fonction des caractéristiques de la situation.

L'étude de la construction de la perspective diachronique : sa contribution pour l'éducation et la créativité au nouveau siècle, par Maria da Luz VALE DIAS (Portugal)

L'auteure présente les résultats d'une recherche sur la compréhension d'un phénomène évolutif tel que la capacité de dessiner, et donc de la perspective diachronique chez les enfants entre 5 et 11 ans. Cette recherche confirme les résultats d'enquêtes antérieures décrivant les étapes de développement de la pensée diachronique chez l'enfant, et confirme également le fait que ce n'est que vers 8-9 ans que les enfants s'intéressent au passé et au futur en dehors de leur histoire personnelle.



Représentations d'histoires par des enfants de 7 à 11 ans: aspects psychologiques et pédagogiques, par Maria Thereza COSTA COELHO DE SOUZA (Brésil)

Ce chapitre expose les résultats d'une recherche sur le développement de la représentation graphique et de la représentation orale d'histoires chez les enfants entre 7 et 11 ans. Contrairement à l'hypothèse de départ, l'auteure ne constate pas de développement plus rapide de la représentation graphique par rapport à la représentation orale.

Sur les représentation des enfants et les films de la télévision, par Aurora LEAL (Espagne)

L'auteure étudie la compréhension que des enfants entre 7 et 12 ans se font de l'extrait d'un film. Différents modèles organisateurs sont utilisés par ces enfants, qui interprètent en conséquence de manière variée l'extrait en question. Les proportions des différents modèles varient en fonction de l'âge des sujets interrogés.

Construction de la prosodie et expression verbale au cours de l'apprentissage du langage, par Jung Sook BAE (France)

Ce chapitre expose les résultats d'une enquête longitudinale sur l'évolution de l'expression vocalique et verbale sur une durée de 8 mois chez 7 enfants dont l'âge est compris entre 18 et 48 mois. La vitesse d'évolution des différents aspects de l'expression vocale et verbale varie assez fortement selon l'usage que fait l'enfant de cette sorte d'expression.

Etude sur le langage de l'enfant, par Maria de Lourdes F. CAUDURO et Onici C. FLORES (Brésil)

L'auteure expose les résultats d'une recherche longitudinale de 21 mois sur l'acquisition du langage chez ses deux enfants (de 2;4 à 4;0 pour l'un, et de 4;4 à 6;0 pour l'autre), dont les dialogues avec leurs parents ont été enregistrés. Les observations recueillies renforceraient la thèse épigénétique de l'acquisition du langage et du rôle crucial que jouent les échanges verbaux de l'enfant avec les personnes de son entourage. Au cours de son apprentissage, l'enfant emprunte à autrui des bouts d'énoncés dont il n'a pas la pleine maîtrise et qui contribueraient cependant à structurer son langage, par l'intermédiaire d'un mécanisme connexionniste de capture des régularités.

Communication référentielle et acquisition des états mentaux, par Roberta FADDA et Marinella PARISI (Italie)

La recherche exposée met en lumière le rôle de l'échec des communications des jeunes enfants avec leurs pairs ou avec l'adulte dans le développement, chez ces enfants, de la capacité de se représenter les états mentaux d'autrui, et donc dans le développement de leur «théorie de l'esprit».



Co-construction du prénom chez de jeunes parents, par Tania ZITTOUN (Suisse)

L'auteure expose les résultats d'une recherche sur la façon dont les parents choisissent le prénom qu'ils vont donner à leur enfant nouveau-né. Elle explore plus précisément comment ce choix s'inscrit dans le contexte des rapports de filiation et la place qu'y prennent les éléments culturels et sémiotiques.

Pour comprendre l'aptitude à la création, par Tania STOLTZ (Brésil)

L'auteure expose quatre perspectives à partir desquelles l'aptitude à créer a été examinée : la psychologie de la créativité, la sociologie marxiste, la phénoménologie et enfin l'approche piagétienne. Bien que les quatre perspectives apportent des lumières complémentaires sur cette aptitude, c'est selon elle la quatrième perspective qui est la plus complète, dans la mesure où elle apporte un modèle explicatif du développement de la créativité.



Thème 2: Constructivisme, socialisation et interaction sociale

Etudes sur le rôle des interactions sociales

Construction et généralisation des stratégies de résolution de problèmes additifs chez des enfants de 5-6 ans, par Maria FERREIRA et Luisa MORGADO (Portugal)

La recherche exposée dans ce chapitre confirme le rôle que peut jouer l'interaction avec les pairs dans les progressions cognitives des enfants, et en l'occurrence dans l'acquisition de stratégies de résolution de problèmes additifs. Elle montre aussi que des enfants de niveau psychogénétique faible peuvent manifester «des progrès cognitifs importants par rapport à la construction de l'invariance numérique» après avoir interagi avec des enfants de niveau supérieur (mais pas avec l'adulte lorsque celui-ci ne fait qu'exposer les réponses correctes aux problèmes à résoudre).

Les relations réciproques d'amitié comme facteur de développement socio-cognitif. La compétence sociale chez les enfants du CM2, par Sara DE IBERICO NOGUEIRA (Portugal)

Confrontés à des situations sociales problématiques, les enfants qui interagissent avec un ou une ami-e parviennent à trouver des solutions de niveau socio-cognitif supérieur, comparativement à des enfants qui interagissent avec des non-amis pour résoudre les mêmes situations problématiques.

L'interaction dans la classe comme médiation d'idées, par Eny TOSCHI (Brésil)

L'auteure expose succinctement quelques éléments d'une recherche qui a pour but de cerner «l'interaction qui privilégie le processus de médiation d'idées et l'utilisation des réseaux sociaux et de communication». Ce travail participe du mouvement qui met l'accent sur l'importance des échanges sociaux dans les acquisitions cognitives.

Interaction sociale dans un environnement télématique d'apprentissage, par Liliana M. PASSERINO (Brésil)

En prenant fortement appui sur la conception vygotkienne des acquisitions cognitives comme intériorisation de connaissances présentes dans la culture ou le milieu social, et sur le rôle des instruments physiques et symboliques de médiation, l'auteure expose les prolégomènes d'une recherche qui aura pour but de montrer comment l'ordinateur et l'environnement télématique peuvent être utilisés comme outils de médiation sociale et favoriser à ce titre les constructions cognitives des apprenants.



Etudes sur la socialisation

Les relations d'amitié entre les garçons et les filles à l'école,

par Asunción LOPEZ CARRETERO, Cristina GALLART et Noemi REYES (Espagne)

Soucieuses de mieux connaître les processus de socialisation des élèves, les auteures exposent les résultats d'une recherche sur les formes d'interaction sociale au sein de la classe, ainsi que sur l'origine des conflits sociaux qui apparaissent dans le contexte scolaire et sur la façon dont les garçons et les filles cherchent à les résoudre. Elles ont aussi interrogé les enfants pour recueillir les raisons que filles et garçons donnent au choix de leurs amis.

Analyse des paliers d'équilibration dans la construction des régulations intersubjectives.

De l'hétéronomie à la coopération, par Béatrice CLAVEL-INZIRILLO (France)

L'auteure présente les types de socialisation qu'elle a pu constater chez des enfants habitant un quartier difficile de la banlieue d'une grande ville. Elle a pu mettre en évidence différents paliers de régulations intersubjectives qui vont de l'hétéronomie à la coopération. Elle propose une démarche permettant de favoriser le passage de régulations de type «rejet» à des régulations constructives aboutissant à des «solutions novatrices et transformatrices» des rapports sociaux.



Thème 3: Études sur les apprentissages scolaires

Des structures additives aux structures multiplicatives dans l'initiation mathématique. Le partage d'une collection ou l'addition de collections équivalentes ?
par Maria Lucia FARIA MORO (Brésil)

L'auteure étudie le passage progressif des structures additives aux structures multiplicatives dans le contexte des apprentissages scolaires. Elle examine plus précisément comment des activités de répartition d'un ensemble d'éléments *versus* des activités de compositions additives ou soustractives (deux démarches alternatives dans lesquelles est constaté un passage progressif de l'additif vers le multiplicatif) sont plus ou moins susceptibles de favoriser ce passage.

L'apprentissage des fractions, un problème méthodologique ? par Nydia NEGRI (Argentine)

Résumé d'un livre à paraître, ce chapitre présente brièvement quelques résultats concernant l'apprentissage scolaire des fractions et de leur symbolisation, les étapes franchies par les enfants lors de cet apprentissage et enfin la complémentarité entre structures (compréhension) et procédures (action). Il s'achève par quelques recommandations pédagogiques.

Les procédures employées dans l'interprétation de la numération écrite: comparaison entre des élèves doués et des élèves faibles en mathématiques, par Leny RODRIGUES MARTINS TEIXEIRA (Brésil)

Ce chapitre rapporte les résultats d'une recherche comparative portant sur les procédures employées par les élèves faibles et les élèves forts en mathématiques, dans le cadre de la résolution de problèmes liés à l'écriture des nombres entiers et à la compréhension des opérations arithmétiques qu'elle implique.

Construction de la longueur et de sa mesure. Une étude exploratoire auprès d'enfants de première primaire, par Catherine VAN NIEUWENHOVEN et Adelaida MENDEZ VILLEGAS (Belgique)

Les auteures rapportent les résultats d'une étude sur les stratégies de mesure utilisées par des enfants de première primaire participant collectivement à des tâches de comparaison de longueurs. Ces enfants parviennent à des niveaux relativement avancés de construction de la notion de mesure, quand bien même ils n'ont pas encore construit la notion d'unité. La situation de groupe dans laquelle ils fonctionnent favorise des activités de suggestion, de contre-suggestion, voire même de métacognition.

Etude exploratoire sur l'erreur dans la résolution de problèmes d'arithmétique de structure additive, par Deolinda BOTELHO, Joana CASTRO et Luisa M. MORGADO (Portugal)

Après avoir distingué trois types d'erreurs (erreurs structurales, procédurales et pédagogiques), les auteures rapportent quelques résultats d'analyse des réponses de trois enfants à des problèmes d'arithmétique élémentaire, ces trois enfants ayant par ailleurs été soumis à des tests permettant d'apprécier leur niveau de développement opératoire. Les trois enfants étant l'un en dernière année préscolaire, le deuxième en 1^{ère} année de l'école élémentaire et le troisième en 2^e année, les résultats montrent que, si l'emploi de certaines procédures de résolution dépend du niveau scolaire de chacun des trois enfants, certaines erreurs constatées semblent au contraire dépendre du niveau opératoire. La valeur de ces constats devra être mise à l'épreuve en interrogeant un nombre plus grand de sujets.

Résolution de problèmes additifs et abstraction réfléchissante, par Shiderlene V. DE A. LOPES et Rosely P. BRENELLI (Brésil)

Les auteures montrent le lien entre la résolution de problèmes d'addition à l'école et les niveaux de développement de la capacité d'abstraction réfléchissante testée à l'aide d'une épreuve extraite des recherches de Piaget sur ce mécanisme de construction cognitive. C'est le cas en particulier des problèmes arithmétiques «qui exigent que le sujet pense simultanément aux états et aux transformations».

Difficultés en mathématiques et pensée formelle, par Pierre-François BURGERMEISTER (Suisse)

Ce texte expose les résultats d'un premier sondage dans lequel l'auteur examine les effets que peut avoir le décalage existant entre le développement «spontané» de la notion de proportionnalité et le type de problèmes posés en classe et qui impliquent cette notion. Proposant deux problèmes aux sujets qu'il a interrogés, l'un proche de ceux posés en classe, l'autre mettant en jeu des rapports arithmétiques plus simples mais ne correspondant pas à des problèmes posés en classe, l'auteur constate que les sujets interrogés résolvent le second en fonction de leur niveau de développement de la notion de proportionnalité, alors qu'ils peuvent résoudre plus tôt le problème plus difficile en actualisant des procédures de résolution apprises en classe.

Approche constructiviste des mathématiques et motivation scolaire : liens théoriques et implications pédagogiques, par Sophie GOVAERTS (Belgique)

Après avoir décrit trois grands types de motivation («*task orientation*», «*ego orientation*» et «*work avoidance*») qui peuvent mobiliser les activités d'apprentissage mathématique ou, dans un cas, inhiber ces activités, l'auteure décrit comment un environnement d'apprentissage-enseignement de type constructiviste favorise une orientation motivationnelle orientée vers la tâche, ce qui se traduit par une amélioration des apprentissages.



Thème 4: Didactique et pédagogie

Didactique des mathématiques

Le jeu de l'enfant-robot : un exemple d'ingénierie éducative concernant la construction et la représentation de l'espace chez les très jeunes enfants, par Eric GREFF (France)

L'auteur montre comment une transposition en activités de déplacement réel des tâches et des opérations liées à l'apprentissage du langage LOGO offre un environnement d'apprentissage qui peut contribuer à la construction et à la représentation de l'espace chez les jeunes enfants. Prenant la place des tortues LOGO, les enfants apprennent progressivement à se déplacer ou à faire se déplacer un camarade selon des procédures qui simulent celles visées dans l'environnement LOGO. L'avantage de cette démarche est de se débarrasser de l'obstacle que peut constituer l'ordinateur.

Persistance d'obstacles conceptuels et mobilisation non pertinente de procédures mathématiques : cas de la confusion entre une fonction et sa dérivée, par Michaël PICHAT et Marie-Claire JOLLIVET (France)

Le but de la recherche présentée dans ce chapitre est triple. Premièrement, montrer qu'en mathématique, la conduite observable (mobilisation de procédures mathématiques) est structurée autour d'invariants opératoires (au sens de G. Vergnaud) déterminés. Ensuite, que des invariants incompatibles peuvent coexister et être activés sélectivement en fonction de la présence d'inducteurs dans les situations didactiques proposées. Enfin, que certains invariants non corrects (obstacles) peuvent persister sans être déstabilisés par l'enseignement classique.

Motivation et émotions dans les apprentissages mathématiques : présentation de la plate-forme MOSIMA® (Materials for Open Situations in MATHematics), par Armin HOLLENSTEIN et Thierry HOSTETTLER (Suisse)

Les auteurs présentent une plate-forme d'enseignement-recherche qui comprend des documents pour les élèves, qui offre aux enseignants un environnement didactique déjà éprouvé et qui constitue un matériau pour la recherche en didactique des mathématiques. Composée de situations-problèmes qui font sens pour les élèves, cette plate-forme se base sur la thèse selon laquelle un environnement socio-constructiviste véhicule un fort potentiel motivationnel et favorise l'émergence d'une composante émotionnelle précieuse pour les apprentissages scolaires.

Didactique des sciences

Des mises à distance pour apprendre à chercher. L'égocentrisme cognitif à l'origine de raisonnements spontanés en physique ? par Jim PLUMAT, Marcel LEBRUN, Jacques LEGA et Catherine VAN NIEUWENHOVEN (Belgique)

Les auteurs décrivent deux paliers d'égocentrisme par lesquels passent les élèves en sciences, dans les raisonnements qu'ils mettent spontanément en œuvre dans leur traitement des phénomènes physiques, ainsi que les processus de décentration qui leur permettent de dépasser ces deux formes initiales d'égocentrisme. Un enseignement est dès lors d'autant plus efficace qu'il favorise de telles activités de mise à distance et de décentration.

Kit de construction de comportements, par Augusto CHIOCCARIELLO, Stefania MANCA et Luigi SARTI (Italie)

Les auteurs décrivent un matériel de type LEGO-LOGO qui permet aux enfants de construire et de faire produire par des robots des comportements plus ou moins complexes. Ce matériel en développement fait l'objet d'une expérimentation dans un certain nombre d'écoles et avec plusieurs centaines d'enfants âgés de 4 à 8 ans.

Didactique de l'histoire

Comment s'approprier un regard « historien » sur le monde ? Quelques exemples d'activités de nature socio-constructiviste, par Charles HEIMBERG et Valérie OPERIOL (Suisse)

Les auteurs décrivent des objectifs d'apprentissage en histoire répondant au souci de faire construire une véritable pensée historique aux élèves ; ils illustrent leur propos en présentant deux séquences d'enseignement-apprentissage liées à des faits historiques (une grève survenue en 1946, un massacre survenu en 1870) ainsi qu'une séquence portant sur l'esclavagisme et dont l'objet est de permettre aux élèves de distinguer l'Histoire et la mémoire.

Didactique des langues

Construction interactive d'objets langagiers à l'école, par Sandrine AEBY, Sandra CANELAS-TREVISI, Jean-François DE PIETRO, Gláís SALES CORDEIRO et Cyril TRIMAILLE (Suisse et France)

Ce chapitre contient les textes des trois contributions proposées dans le cadre du symposium sur la « construction interactive d'objets langagiers » et qui s'inscrivent dans le cadre d'une perspective vygotkienne des acquisitions cognitives. Exposée par S. Canelas-Trevisi, la pre-



mière contribution porte sur l'acquisition de savoirs grammaticaux, et en l'occurrence de la notion de groupe verbal, qui se produit au cours des interactions entre enseignant et élèves. L'objet « groupe verbal » se révèle être le produit d'un enchaînement finalisé d'actions et d'interactions (question, réponse, argumentation, etc.), toujours situé et médiatisé par les échanges entre enseignant et élèves. Rédigée par G. Sales Cordeiro, la seconde contribution examine, dans le cadre d'une séquence didactique portant sur le genre « exposé oral », les déconstructions et reconstructions relatives à l'objet enseigné « reformulation », ces déconstructions et reconstructions étant le résultat collectif d'interactions observées dans une classe de 2^e primaire. Enfin, dans la troisième contribution, S. Aeby, J.-F. de Pietro et C. Trimaille présentent une grille méthodologique d'analyse des constructions interactives de savoirs en classe, grille qu'ils illustrent avec deux exemples portant sur l'activité d'éveil aux langues observée dans deux classes différentes (la maîtresse de l'une des deux classes a l'exclusivité des initiatives, alors que dans la seconde classe, les élèves prennent eux aussi l'initiative des échanges).

Un exemple d'enseignement de l'oral à l'école primaire, l'explication d'une règle de jeu : situation informelle ou formelle d'apprentissage ? par Thérèse THEVENAZ-CHRISTEN (Suisse)

En s'appuyant sur un exemple tiré de l'enseignement oral, l'auteure de cette contribution cherche à montrer que les notions d'apprentissage formel et informel et d'apprentissage scolaire et non scolaire ne doivent pas être confondus. Le couple scolaire/non scolaire est rapproché de l'opposition proposée par Vygotsky entre l'acquisition de concepts particuliers qui sont le fruit de l'expérience individuelle, de l'apprentissage de concepts généraux qui sont liés à l'apprentissage spontané du langage, et enfin de concepts scientifiques (qui exigent une médiation consciente). Bien des objets enseignés étant des objets formalisés, il en résulte que les deux couples ont eu tendance à être identifiés. L'auteure s'interroge sur la valeur de cette identification. La médiation exigée par l'apprentissage des savoirs formels et celle exigée par l'apprentissage de pratiques ordinaires enseignées à l'école lui paraissent être différentes.

La Méthodologie D.I.C.E : développer de l'anglais intelligent et créatif, par Eloisa L. M. DE OLIVEIRA LIMA (Brésil)

L'auteure s'appuie sur la théorie piagétienne du développement cognitif pour concevoir une méthode d'apprentissage de l'anglais qui repose sur des mises en situation qui font sens pour l'apprenant, et dans lesquelles le jeu ou la résolution de problèmes occupent une place importante. Les situations dans lesquelles sont plongés les apprenants dépendent du niveau cognitif et du niveau d'acquisition de la langue apprise chez l'apprenant.

Evaluation constructiviste en apprentissage des langues, par Olga FOMICHOVA et Vladimir FOMICHOV (Russie)

Les deux auteurs de cette contribution résument une méthode d'évaluation de l'apprentissage d'une langue étrangère qui peut prendre place au sein d'une conception constructiviste d'un

tel apprentissage. Des scénarios, de petits spectacles que devront jouer les apprenants sont élaborés par l'enseignant. Pendant le spectacle, les élèves interviennent et improvisent comme nous le faisons naturellement dans la vie de tous les jours.

Didactique et jeu scolaire

Le jeu et l'école, par Annie FAYOLLE DIETL et El Hadi SAADA (Suisse)

Consacré à la place que peuvent prendre les jeux dans le développement cognitif et à l'école, ce chapitre contient deux sections. Dans la première, A. Fayolle Dietl rappelle les différents types de jeux, les traits qui les caractérisent, la façon dont les activités ludiques sont exprimées dans les différentes langues ainsi que différentes conceptions du jeu que l'on trouve chez des pédagogues et des psychopédagogues connus (dont Claparède). Dans la seconde section, après avoir résumé le développement des conduites ludiques tel qu'il a été étudié et décrit par Piaget, E. H. Saada examine deux usages possibles du jeu en situation scolaire. Dans le premier usage, a-didactique, les enfants jouent librement, sans que leurs activités de jeu soient prises en charge par l'enseignant. Dans le deuxième usage, le même jeu, ou un jeu plus avancé, basé sur des règles (comme par exemple le *Jeu de l'oie*), fait l'objet d'une transposition didactique en vue de l'adapter aux conditions d'un apprentissage scolaire.

Pédagogie active et pédagogie coopérative

Susciter l'émergence de processus interactifs d'apprentissage, par Marianne HARDY et Patrik CLERC (France)

Les deux auteurs décrivent tout un travail coopératif conduit en classe par une équipe d'enseignants et des élèves de l'école primaire des Bourseaux, travail qui avait pour domaine l'acquisition de la grammaire française. Ils montrent comment ce travail coopératif s'est accompagné et a été rendu possible par la mise en place d'un nouveau fonctionnement basé sur une véritable régulation procédurale (au sens de J. De Munck) des échanges entre les partenaires (enfants et adultes) de cette expérience.

Les activités scientifiques en maternelle : une opportunité pour le développement de la pensée du jeune enfant, par Marie-Paule THOLLON BEHAR (France)

Ce texte expose des observations conduites en maternelle sur le développement des interactions des élèves avec le matériel physique auquel ils sont confrontés (par exemple différents récipients et instruments permettant des transvasements d'eau), ainsi que sur les échanges (suggestions, questions, etc.) entre enseignants et enfants. Le but de ces observations est de révéler le caractère bénéfique, pour le développement de la pensée des jeunes enfants, de



formes élémentaires d'activités scientifiques conduites en maternelle, pour autant que certaines conditions soient remplies.

La « pédagogie coopérative » et l'« auto-socio-construction des savoirs » : deux approches complémentaires du travail interactif ?, par Katia LEHRAUS, avec la collaboration de Philippe JENNI, Bernard RIEDWEG, Yviane ROUILLER et Etienne VELLAS (Suisse)

Ce texte dresse un bilan des idées exposées lors d'un atelier consacré à la pédagogie coopérative et à la démarche dite d'« auto-socio-construction des savoirs ». Ces deux démarches pédagogiques, développées la première en Amérique du Nord, la seconde en France (dans le cadre du Groupe français d'éducation nouvelle), tout en étant proches l'une de l'autre diffèrent par leur finalité première. Pour la seconde, peut-être plus influencée par le constructivisme de Piaget, ce qui est visé est l'apprentissage d'une citoyenneté démocratique, alors que la première, qui s'appuierait davantage sur Vygotsky, tend avant tout à « favoriser les apprentissages cognitifs et sociaux ».

La construction du savoir à travers l'Apprentissage Par l'Autonomie, par Marie-Louise ZIMMERMANN-ASTA (Suisse)

En prenant appui sur un certain nombre de notions constructivistes et socio-constructivistes, l'auteure présente une méthode « d'apprentissage par l'autonomie » (APA) des sciences expérimentales développée à Genève depuis une vingtaine d'année. Cette méthode, qui est utilisée par plusieurs professeurs de physique et de sciences, repose entre autres sur l'idée que les constructions cognitives procèdent par perturbations conceptuelles et par déconstruction de savoirs préalablement acquis. Elle intègre un système d'évaluation formative et sommative.

Pédagogie de la remédiation

Vers un autre rapport au savoir : expériences de remédiation dans l'enseignement postobligatoire, par Catherine BOUVIER, Sandra PELLANDA et Jean-Luc ZIMMERMANN (Suisse)

Ce texte se compose de deux parties. Dans la première, C. Bouvier et J.-L. Zimmermann relatent les expériences de remédiation conduites au CEC Madame-de-Staël (Genève) depuis plus de 10 ans. Ces expériences reposent sur une assistance pédagogique offerte aux élèves en difficultés en dehors des heures de classe. Les enseignants qui participent à cette expérience cherchent à aider ces élèves à acquérir des méthodes de travail adaptées à leur profil, mais aussi éventuellement à choisir d'autres filières scolaires. Il s'agit également de permettre à ceux-ci de donner du sens à leur parcours scolaire, ce qui a conduit les participants de cette expérience à entreprendre parfois tout un travail de médiation entre enseignants et élèves, notamment en ce qui concerne les conceptions différentes qu'ils ont du savoir. Dans la seconde partie, S. Pellanda rapporte des expériences de remédiation conduites au CEC



Nicolas-Bouvier, expériences dans lesquelles il s'agissait de permettre aux élèves en difficulté d'acquérir des méthodes plus efficaces de gestion de leur travail scolaire. Mais comme dans l'expérience de leurs collègues du CEC Madame-de-Staël, les enseignants participant au travail de remédiation réalisé au CEC Nicolas-Bouvier en sont arrivés à prendre en compte d'autres facteurs, tels que les choix erronés d'orientation scolaire, ou encore le sens accordé aux apprentissages scolaires.

Un cadre pour la (re)construction de l'apprenant, par Tania ZITTOUN (Suisse)

Ce travail expose une approche susceptible de transformer le rapport à l'apprentissage chez des élèves du secteur «préapprentissage» de l'école professionnelle neuchâteloise. Ces élèves ont au départ la tendance à se dévaloriser sur le plan scolaire, et à désinvestir ce domaine. Pour transformer ce rapport dépréciatif à soi et à l'apprentissage, il convient de rompre avec le passé scolaire de ces élèves et de créer des situations d'échange et d'apprentissage leur permettant de modifier la représentation qu'ils ont d'eux-mêmes, de reconstruire leur identité.

Pédagogie montessorienne

Développement du sens social chez l'enfant, par Elisabeth COQUOZ (Suisse)

L'auteure rappelle les grandes étapes du développement social de l'enfant telles que les a décrites Montessori. Elle présente aussi quelques approches et quelques outils éducatifs qui sont adaptés à ces étapes de développement et qui favorisent celui-ci.



Thème 5: Constructivisme et évaluation

L'évaluation diagnostique des compétences numériques, par Jacques GREGOIRE, Claire MELJAC, Catherine VAN NIEUWENHOVEN, Marie-Pascale NOËL et Dominique ROSAR (Belgique et France)

Ce chapitre contient les contributions présentées au symposium sur l'évaluation diagnostique des compétences logico-mathématiques. Après une introduction de J. Grégoire qui rappelle l'influence de l'approche piagétienne et post-piagétienne sur l'évaluation des compétences numériques chez l'enfant, ainsi que ses limites, des outils de diagnostic originaux, inspirés par cette approche, sont présentés par C. Meljac (l'UDN II, qui porte sur des compétences couvrant une grande partie du développement logico-mathématique), C. Van Nieuwenhoven, J. Grégoire et M.-P. Noël (le TEDIMAT), et enfin par D. Rosar (outil diagnostic pour évaluer la maîtrise des fractions chez les élèves).

L'espace ludique dans le diagnostic d'enfants avec des difficultés d'apprentissage, par Rosely P. BRENELLI (Brésil)

L'auteure suggère de compléter l'utilisation habituelle du jeu symbolique comme instrument de diagnostic par l'utilisation parallèle du jeu de règles. Ceci permettrait de mettre en lumière d'autres traits de développement – et notamment la capacité de respecter des règles mutuellement fixées ou encore la capacité de décentration sociale – chez les enfants souffrant de difficultés d'apprentissage.

Evaluation du développement cognitif et communicatif précoce de jeunes enfants présentant un retard mental, par Nathalie NADER-GROSBOIS (France)

L'auteure cherche à cerner quels instruments d'évaluation du développement cognitif et communicationnel précoce permettraient le mieux de mettre en lumière les lacunes et les besoins spécifiques des jeunes enfants, afin de permettre des remédiations ajustées à ces besoins. Elle montre comment la combinaison de deux échelles d'évaluation néopiagésiennes permet de se rapprocher d'un tel objectif.

Intervention par le jeu auprès de personnes présentant un handicap mental, par Anne-Françoise THIRION (Belgique)

L'auteure expose deux outils qui concernent l'utilisation du jeu dans le développement d'enfants souffrant de handicap mental. Le premier outil est une typologie des jeux qui permet de choisir un jeu en fonction de sa capacité de contribuer à telle ou telle dimension du développement cognitif. Le deuxième outil fournit une grille d'observation des comportements de jeu. Les observations récoltées permettent d'enrichir en retour la typologie des jeux et d'ajuster avec plus de finesse leur choix en fonction des niveaux de développement et des types de handicap des enfants.

Thème 6: Constructivisme et handicap

Développement mental de l'enfant prématuré et prévention des difficultés scolaires,
par Julia JACOBI (Suisse)

L'auteure de ce texte évoque un certain nombre de retards de développement mental qui peuvent survenir chez les prématurés et elle suggère quelques pistes pour y remédier lors de la petite enfance et empêcher ainsi l'apparition ultérieure de difficultés scolaires.

Développement psychique et conditions éducatives chez l'enfant sourd de 3 à 6 ans,
par Núria SILVESTRE (Espagne)

N. Silvestre compare les effets d'une éducation bilingue et d'une éducation seulement orale sur certains aspects du développement des enfants sourds. Il semblerait que le mode bilingue entraîne un certain retard quant au développement de la fonction symbolique, de l'activité logique et du langage oral.

Construction de soi et apprentissage chez les élèves déficients visuels,
par Elissaveta ISSAIEVA-NAHRA (France)

L'auteure examine comment les difficultés scolaires rencontrées par des enfants déficients visuels se répercutent sur la construction de leur image de soi.

Du sujet épistémique au sujet concret: désorganisations cognitives et apprentissage scolaire, par Fabrice BAK (France)

L'auteur pointe un certain nombre de familles de troubles cognitifs qu'il est parvenu à cerner chez des enfants présentant de graves difficultés d'apprentissage, et cela dès les premières années de développement et jusqu'au développement de la pensée formelle. Il met également en lumière un certain nombre de types de régulations compensatrices que l'on peut trouver chez les enfants souffrant de blocage de la pensée.

Echec scolaire et développement opératoire: le passage de l'identité figurative à l'identité opérative, par Agnès ALLIER (France)

L'auteure examine dans ce texte les handicaps intellectuels dont souffrent les enfants chez qui des problèmes surgissent lorsqu'ils sont confrontés aux apprentissages requis au début de l'école élémentaire (opération numérique, lecture). Une particularité est mise en évidence: la centration persistante sur les états (ou sur le figuratif) et la difficulté à considérer les transformations.



Prise en charge de l'enfant et (re)construction du langage, par Marie-Christine POUDER (France)

L'auteure examine une quinzaine de composantes (espaces sémantiques convoqués dans la thérapie, etc.) qui interviennent dans la prise en charge par le personnel de remédiation de jeunes enfants arrivant dans les institutions scolaires ou préscolaires et qui présentent des retards dans l'acquisition du langage ou des troubles dans les échanges sociaux.

Usages et perspectives du constructivisme en enseignement spécialisé, par Christian CANGE, Sylvie CEBE, Greta PELGRIMS DUCREY, Jean-Michel FAVRE, Michel GIROUD, Corinne GÜDEMANN, Viviane GUERDAN, Laurence JOBIN, Catherine HAUS SCHNEUWLY, Jacques LAMBELET, Jean-Pierre LONIA, André METRAILLER, Jean-Louis PAOUR, Martine PFEFFERLE et Chantal TIECHE CHRISTINAT (Suisse et France)

Les textes rassemblés dans cette section résument les exposés qui ont été donnés dans le cadre d'un atelier portant sur les usages du constructivisme et du socio-constructivisme en enseignement spécialisé. Après s'être demandé en quoi l'adoption du modèle constructiviste est susceptible de modifier les pratiques, six témoignages de professionnels illustrent comment, dans les faits, leurs pratiques sont guidées par des thèses ou des notions relevant du constructivisme. Ces illustrations mettent en évidence : 1) l'usage constructif qui peut être fait de l'erreur chez l'apprenant, 2) la façon dont, chez l'enfant sourd, l'utilisation de situations d'apprentissage plus interactives, basées sur l'action et l'expérimentation, mais aussi sur les travaux de groupe, peut favoriser le développement cognitif de ces enfants, 3) la façon dont le constructivisme a modifié le regard porté sur le développement cognitif chez les enfants souffrant de déficience mentale, et a conduit à leur permettre d'acquérir une autonomie mais aussi une intégration sociale accrue, 4) la façon dont ce nouveau dispositif pédagogique qu'est le portfolio permet aux élèves de se faire une meilleure image de soi et de mieux s'auto-évaluer, de mieux prendre conscience de leur apprentissage, et enfin 5) la façon dont il est possible d'agencer les situations d'apprentissage de manière à favoriser l'activation de conduites d'abstraction réfléchissante, mécanisme dont on sait qu'il est l'un des moteurs essentiels du développement cognitif. Rédigée, comme l'introduction, par V. Guerdan en collaboration avec J.-L. Paour, la conclusion de ces présentations insiste sur la nécessité de tenir compte de la double dialectique *abstraction empirique / abstraction réfléchissante et procédure / structure* dans la mise en place de situations éducatives qui facilitent la construction de conduites et de connaissances toujours plus compréhensives et performantes.

Constructivisme génétique et éducation dans un pays de contrastes. Le développement cognitif et la socialisation des enfants de la rue et des « favelas » au Brésil, par Zelia RAMOZZI-CHIAROTTINO, Lia B. de L. FREITAS et Yves DE LA TAILLE (Brésil)

Les auteurs des trois parties dont est composé ce chapitre mettent en lumière de graves carences du développement intellectuel ou moral chez des enfants des rues, au Brésil. Ces



enfants ne peuvent pas construire des conduites supérieures de pensée dans la mesure où leur horizon de pensée se limite par trop au présent. Devant recourir à des actions contraires au sens moral que, par ailleurs, ils tendent à développer comme tout autre enfant, ils en viennent à s'écarter d'un développement moral ou d'une socialisation basés sur une certaine universalité des normes pour adopter des valeurs qui leur permettent d'éviter une dévalorisation de soi-même. Certaines pistes sont tracées par les auteurs pour remédier à ces lacunes du développement.



Thème 7: Formation des adultes et des enseignants

Un modèle d'interprétation des activités cognitives pour des élèves qui éprouvent des difficultés d'apprentissage en mathématiques, par Lucie DeBLOIS (Canada)

Cet article expose un exemple de collaboration entre chercheurs psychologues et enseignants dans l'utilisation et la transformation d'un modèle d'interprétation des activités mathématiques des élèves susceptible de guider l'intervention de l'enseignant.

Quelle est la place de l'expérience dans l'apprentissage à l'âge adulte ? Qu'est-ce qui se construit ? Qu'est-ce qui se co-construit ? Qu'est-ce qui se déconstruit ?
par Vittoria CESARI LUSSO et Nathalie MULLER (Suisse)

En tant que chercheuses et formatrices d'enseignants œuvrant sur le plan de la formation des adultes, les deux auteures de ce travail s'interrogent sur la place de l'expérience dans l'apprentissage chez l'adulte. Elles ont exploré d'un côté la représentation de cette place que se font les formateurs, et de l'autre le rôle effectif joué par l'expérience dans l'apprentissage. L'étude de ce rôle permet de nuancer la valorisation souvent excessive et mal fondée de l'expérience.

Aménager des espaces-temps pour un modèle constructiviste de formation des enseignants malgré ou grâce aux contraintes des systèmes éducatifs : analyse de quelques dispositifs, par Jacqueline BECKERS (Belgique), Marie-Paule CHICHIGNOUD (France) et Teresa GRANGE SERGI (Italie)

Les auteures des trois sections de ce texte cherchent à concevoir une formation des enseignants qui soit en accord avec les thèses constructivistes d'acquisition de compétences. Elles apportent à cet effet une série d'observations récoltées sur le terrain et qui se rattachent aux pratiques réflexives dans la formation, à l'activité de rédiger un mémoire professionnel ou aux représentations de l'identité professionnelle et à leur transformation à travers le processus de formation.

Approche socio-constructiviste d'une situation de formation (ASSFOR), par Tidiane SALL (Sénégal)

L'auteur rapporte la façon dont une approche socio-constructiviste est utilisée dans le cadre d'un programme de formation d'enseignants dans le but de définir un programme de formation adapté aux stagiaires.

Conception de l'intelligence chez les enseignants et pratique éducative,
par Caterina FIORILLI et Ottavia ALBANESE (Italie)

Les auteures décrivent l'effet de l'expérience acquise sur le choix d'une conception innéiste ou constructiviste de l'apprentissage lorsque les enseignants sont confrontés au problème du redoublement scolaire.

Obstacles dans la construction de connaissances en situation de tutelle. La reconnaissance de fractions par des élèves de l'enseignement professionnel, par Marie-Paule VANNIER-BENMOSTAPHA et Maryvonne MERRI (France)

A travers l'exposé d'un cas, les auteures mettent en évidence le fait qu'il ne suffit pas, pour un enseignant, de mettre en œuvre une démarche apparemment basée sur la conviction que les connaissances sont des constructions sociales (l'enseignant fait résoudre collectivement un problème mathématique) pour que ses interventions soient effectivement de portée constructiviste.

Suffit-il d'aimer jouer avec les enfants pour être constructiviste ? Une expérience réussie avec des éducatrices peu qualifiées au sud du Brésil, par Luca RISCHBIETER (Brésil)

L'auteur soutient la thèse que, plutôt que de vouloir briser le système de formation d'éducatrices peu qualifiées en transportant cette formation au sein de l'Université, il est plus efficace d'agir auprès de ces éducatrices travaillant sur le terrain.

Construire le constructivisme. Idées directrices, par Claude LAMONTAGNE, François J. DESJARDINS et Michèle BENARD (Canada)

Ce texte est composé de trois parties dont chacune est rédigée par l'un des trois auteurs, et qui toutes ouvrent de nouvelles perspectives d'apprentissage constructiviste chez l'adulte. Rédigée par F. Desjardins, la première partie explore certaines conditions que doit remplir une pédagogie constructiviste. Une telle pédagogie exige une conception claire du champ de connaissance de départ (la connaissance du novice) et de celui de la connaissance d'arrivée (la connaissance experte), mais aussi de la genèse de cette dernière. L'intervention pédagogique constructiviste crée un espace pédagogique qui projette vers l'avenir, dans la direction des connaissances de l'expert, les potentialités détectées chez le novice. Rédigée par C. Lamontagne, la seconde partie illustre partiellement ce vers quoi doit viser un enseignement constructiviste du constructivisme en formalisant la connaissance experte propre au constructivisme radical. Enfin, la troisième partie prend appui sur le constructivisme pour aider les personnes en fin de vie à construire une identité de soi qui leur permette de dépasser la crainte de la mort.



Thème 8: Transformation des systèmes scolaires

Les écoles en innovation, autonomie partielle et organisation apprenante,

par Bernard SOMMER, Jacques SOTTINI, André VIEKE et Liliane ZEHNDER (Suisse)

Ce texte relate le point de vue d'acteurs engagés dans les transformations du système scolaire survenues dans le cadre de la rénovation en cours de l'enseignement primaire genevois.

Thème 9: Aperçu sur la diffusion du constructivisme

Constructivismes en éducation: une comparaison de deux expériences pédagogiques au Brésil, par Eliane VERAS SOARES (Brésil)

Cet article met en lumière la façon dont l'appropriation et la transposition pédagogique des thèses et des travaux piagétiens dépendent de l'étape de l'œuvre par rapport à laquelle cette transposition s'est réalisée.

Recherches en psychologie génétique au Costa Rica, par Corina FLORES (Costa Rica)

Cet article décrit la pénétration de la psychologie génétique piagétienne au Costa Rica. Le principal résultat des recherches exposées montre que la majorité des étudiants ne semblent pas avoir acquis un niveau de pensée formelle. Pour expliquer ce résultat, l'auteur de l'article penche vers l'hypothèse selon laquelle ce faible accès à la pensée formelle découlerait de «profondes déficiences du système éducatif». Il semble par ailleurs que, hormis pour les branches physiques et mathématiques, le niveau de développement cognitif atteint par les étudiants ne corrèle que faiblement avec le niveau de rendement académique.



Liste des participants au colloque

ACHKAR Laïla

DIP - SRED
GENEVE - Suisse
laïla.achkar@etat.ge.ch

ACKERMANN Edith

MIT School of Architecture
CAMBRIDGE - U.S.A.
edith@media.mit.edu

AEBY Sandrine

IRDP
NEUCHÂTEL - Suisse
sandrine.aeby@irdp.unine.ch

AHRENBECK Shams

DIP - SRED
GENEVE - Suisse
shams.ahrenbeck@etat.ge.ch

ALFARO Gloria

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
gloria.alfaro@edu.ge.ch

ALLAL Linda

Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
linda.allal@pse.unige.ch

ALLESSANDRINI Cristina Dias

SAO PAULO - Brésil
allessandrini@originet.com.br

ALLIER Agnès

Université Lumière Lyon 2
CHARLY - France
agnesallier@worldonline.fr

ALVAREZ Véronique

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
valvarezr@yahoo.fr

AMSELLEM Marina

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

ANDENMATTEN Chantal

DIP - DGPO
GENEVE - Suisse
chantal.andenmatten@etat.ge.ch

ANTONIOLI Claude

DIP - Enseignant
CAROUGE - Suisse

ARBET NUSSBAUMER

Anne-Sophie
Enseignante
TRELIX - Suisse
arbet@freesurf.ch

ASTOLFI Jean-Pierre

Université de Rouen
ERAGNY-SUR-OISE - France
astolfi@club-internet.fr

AUDEOUD Anne

DIP - Mathématiques
CAROUGE - Suisse
anne.audeoud@etat.ge.ch

AUVERGNE Martine

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
marbde.99@yahoo.com

BAE Jung Sook

Université de Technologie
de Belfort-Montbéliard
BELFORT - France
jung-sook.bae@utbm.fr

BAERISWYL Eric

DIP - Pédagogie générale
GENEVE - Suisse

BAK Fabrice

Cabinet BAK
LYON - France
f.bak@wanadoo.fr

BAPST Michel

DIP - Enseignant
VERSIOIX - Suisse

BARBLAN Léo

GENEVE - Suisse
lbarblan@bluwin.ch

BARBON Jacqueline

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

BARTHASSAT Marie-Ange

DIP - Pédagogie générale
GENEVE - Suisse

BARTH Britt-Mari

Institut supérieur de pédagogie
LOUVECIENNES - France
bmarth@hotmail.com

BASTIANELLI Jacques

DIP - Enseignant
LULLY - Suisse

BAUD Olivier

DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse

BAUMANN Anne-Lise

DIP - Enseignante
PETIT-LANCY - Suisse

BECKERS Jacqueline

Université de Liège - FPSE
LIEGE - Belgique
jacqueline.beckers@ulg.ac.be

BEDART NAJI Evelyne

IUFM St-Germain
ST-GERMAIN-EN-LAYE -
France
evelyne.bedart-naji@wanadoo.fr

BENARD Michèle

Institut d'Etudes Epistémiques
Anaximandre
HULL, QUEBEC - Canada

BERNEY Danielle

DIP - Mathématiques
CAROUGE - Suisse
danielle.berney@etat.ge.ch

BERTHIAUD Esther

DIP - Enseignante
CHAMBESY - Suisse

BIERENS DE HAAN Camille

DIP - CEPTA
GENEVE - Suisse

BEYTRISON Carol

DIP - Enseignante
THONEX - Suisse
carol.beytrison@edu.ge.ch

BIDEAUD Jacqueline

Université de Lille 3 - Psychologie
IGNY - France
jacbideaud@francemultimedia.fr

BILSTEIN Christel

DIP - Enseignante
VESSY - Suisse

BLANCHET Alex

URSP
LAUSANNE - Suisse
alex.blanchet@dfj.vd.ch

BOCKSBERGER Mireille

Fondation Verdeil
AIGLE - Suisse

BOGENSBERGER

Marie-Thérèse
DIP - Secrétariat des inspecteurs
LACONNEX - Suisse
jbogensberger@infomaniak.ch

BOGET Marc

DIP - Directeur adjoint
Jean-Piaget
CHENE-BOUGERIES - Suisse

BOTELHO Deolinda

Escola Superior de Educação
LISBOA - Portugal

BOTTANI Norberto

DIP - SRED
GENEVE - Suisse
Norberto.bottani@etat.ge.ch

BOULE Florence

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

BOURSIER Martine

DIP - CEPTA
GENEVE - Suisse

BOUVIER Catherine

DIP - Enseignante
CAROUGE - Suisse
cbouvier@iprolink.ch

BOVET Magali

Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
magali.bovet@pse.unige.ch

BRAGA ILLA Federico

Université de Trento - Sociologie
TRENTO - Italie
federico.braga@soc.unitn.it

BRANCO Veronica

CURITIBA, PR - Brésil
branco@sul.com.br



- BRENELLI Rosely Palermo**
Université Estadual de Campinas
SAO PAULO - Brésil
roselypb@obelix.unicamp.br
- BRONCKART Jean-Paul**
Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
jean-paul.bronckart@pse.unige.ch
- BROSSARD Michel**
Université Victor Segalen
Bordeaux 2 - Psychologie
PESSAC - France
michel.brossard@u-bordeaux2.fr
- BRUN Jean**
Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
jean.brun@pse.unige.ch
- BUGNON Jean-Pierre**
DIP - Mathématiques
CAROUGE - Suisse
jean-pierre.bugnon@etat.ge.ch
- BURGERMEISTER Pierre-François**
DIP - Enseignant
GY - Suisse
- BUUNK-DROZ Monique**
SSPM
PETIT-LANCY - Suisse
buunk@span.ch
- CANELAS-TREVISI Sandra**
Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
sandra.canelas@pse.unige.ch
- CANGE Christian**
Enseignant
LAUSANNE - Suisse
- CAPOLARELLO Daniela**
DIP - Enseignante
THONEX - Suisse
daniela.capolarello@span.ch
- CAPT Claire-Lise**
DIP - Enseignante
ONEX - Suisse
- CASASSUS Pelagia**
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
pelagia.casassus@etat.ge.ch
- CATTANI Paulo**
DIP - Enseignant
GRAND-SACONNEX - Suisse
cattani@freesurf.ch
- CAUDURO Maria de Lourdes F.**
Université fédérale de Rio Grande do Sul
PORTO ALEGRE, RS - Brésil
cauduro@adufrgs.ufrgs.br
- CEBE Anne-Marie**
Institut Henri-Wallon
VILLENEUVE-LOUBET - France
- CEBE Sylvie**
IUFM d'Aix-Marseille
AIX-EN-PROVENCE - France
- CELLERIER Guy**
Archives Jean Piaget
GENEVE - Suisse
- CESARI LUSSO Vittoria**
Université de Neuchâtel
NEUCHÂTEL - Suisse
vcesari@worldcom.ch
- CHARLES Dominique**
DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse
dominique.charles@edu.ge.ch
- CHARLIER Evelyne**
FUNDP
NAMUR - Belgique
- CHATELANAT Claire**
DIP - Enseignante
CHENE-BOURG - Suisse
- CHATILLON Jean-Francoise**
Université de Montpellier 3
MONTPELLIER - France
- CHATTELAIN Rémy**
Fondation Verdeil
AIGLE - Suisse
- CHEVALLEY PIGUET Delphine**
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
- CHICHIGNOUD Marie-Paule**
IUFM de Grenoble
GRENOBLE - France
marie-paule.chichignoud@grenoble.iufm.fr
- CHIOCCARIELLO Augusto**
Istituto per le tecnologie didattiche
GENOVA - Italie
augusto@itd.ge.cnr.it
- CHRISTODOULIDIS Catherine**
CHENE-BOUGERIES - Suisse
- CLARET Véronique**
DIP - Enseignante
FOUNEX - Suisse
- CLAVEL-INZIRILLO Béatrice**
Université Lumière Lyon 2
VENISSIEUX - France
- CLEMENT Patricia**
Ecole Ouverte de Bourseaux
ST OUEN L'AUMONE - France
- CLERC Patrik**
Ecole Ouverte de Bourseaux
ST OUEN L'AUMONE - France
- CONTI Alessandro**
DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse
- COQUOZ Elisabeth**
Association Montessori (Suisse)
COLLEX - Suisse
ams.romand@vtx.ch
- CORAY Michel**
DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse
- CORNAZ BASSOLI Roser**
GENEVE - Suisse
- COSTA COELHO DE SOUZA Maria Thereza**
SAO PAULO - Brésil
desouza@usp.br
- COUCEIRO FIGUEIRA Ana Paula**
Université de Coimbra - FPCE
COIMBRA - Portugal
apcouceiro@fpce.uc.pt
- COZARESCU Michaela**
Fondation Pestalozzi (Roumanie)
BUCAREST - Roumanie
- CRAHAY Marcel**
Université de Liège
LIEGE - Belgique
marcel.crahay@ulg.ac.be
- CRIVELLI Marietta**
DIP - Enseignante
CONFIGNON - Suisse
- CSELEY Lioba**
DIP - Enseignante
LE LIGNON - Suisse
lioba.cseley@edu.ge.ch
- DA SILVA MARINHEIRO Cristovao**
OBERURSEL - Allemagne
marinhei@stud.uni-frankfurt.de
- DANDELLOT Maurice**
DIP - DGEP
GENEVE - Suisse
mdandelot@bluewin.ch
- DASEN Pierre**
Université de Genève - FPSE
CAROUGE - Suisse
pierre.dasen@pse.unige.ch
- DAVAUD Clairette**
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
clairette.davaud@etat.ge.ch
- DE A. LOPEZ Shiderlene V.**
Université Estadual de Campinas
CURITIBA, PR - Brésil
shiderlene@ig.com.br
- DE ALMEIDA Fernando José**
Université catholique de São Paulo
SAO PAULO - Brésil
falmeida@zip.net



DeBLOIS Lucie

Université de Laval - FSE
STE FOY, QUEBEC - Canada
lucie.deblois@fse.ulaval.ca

DE CAMPOS Ely Machado

PORTO ALEGRE, RS - Brésil
elyc.voy@zaz.com.br

DE IBERICO NOGUEIRA

Sara Marques de Almeida
LISBOA - Portugal
j.iberico@mail.telepac.pt

DE LA TAILLE Yves

Université de São Paulo -
Psychologie
SAO PAULO - Brésil
ytaille@originet.com.br

DE MARCELLUS Olivier

DIP - SRED
GENEVE - Suisse
olivier.demarcellus@etat.ge.ch

DE MUNCK Jean

Collège Thomas More
LOUVAIN-LA-NEUVE -
Belgique
demunck@dpri.ucl.ac.be

DE OLIVEIRA LIMA Eloisa

Le Maître
RIO DE JANEIRO - Brésil
eloisa@dice.com.br

DE PIETRO Jean-François

IRDP
NEUCHÂTEL - Suisse

DE TAVORA SPARANO

Maria Cristina
Université fédérale du Paraná
PARANA - Brésil
mcsparano@hotmail.com

DECNAECK Solange

EDMED
GENEVE - Suisse
edmed@geneva-link.ch

DEJEAN Karine

FUNDP
NAMUR - Belgique

DELORY Christian

UCL/SEGEC
MARCHOVELLETTE - Belgique
delory@segec.be

DENERVAUD Hervé

DIP - Enseignant
VERNIER - Suisse
denerv@infomaniak.ch

DENYS Magali

Université catholique
de Louvain - FPSE
LOUVAIN-LA-NEUVE -
Belgique

DESCHOUX Carole-Anne

GENEVE - Suisse
deschou4@etu.unige.ch

DESJARDINS François

Université d'Ottawa - Faculté
d'éducation
OTTAWA, ONTARIO - Canada

DEVICHI Claude

Université de Nice
Sophia-Antipolis
NICE - France
cdevichi@taloa.unice.fr

DIONNET Sylvain

DIP - SRED
GENEVE - Suisse
sylvain.dionnet@etat.ge.ch

DOMINGUES DE CASTRO

Amelia
Brésil
liacastro12@uol.com.br

DOVIGO Fabio

TORRE BOLDONE, BG - Italie

DREYFUSS Pierre-André

DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse
pierre-andre.dreyfuss@edu.ge.ch

DUBET François

EHESS
PARIS - France
francois.dubet@sociologie.u-
bordeaux2.fr

DUBOIS Patricia

Psychologue
LA CHAUX-DE-FONDS - Suisse
patricia.dubois@ne.ch

DUBOUCHET Françoise

DIP - Enseignante
CHENE-BOURG - Suisse
dubouchet@swissonline.ch

DUCKWORTH Eleanor

Harvard University - GSE
U.S.A.
eleanor_duckworth@gse.harvard.edu

DUCREST Mireille

DIP - Mathématiques
CAROUGE - Suisse
mireille.ducrest@etat.ge.ch

DUCRET Jean-Jacques

DIP - SRED
GENEVE - Suisse
jean-jacques.ducret@etat.ge.ch

DUMITRU Alina

Fondation Pestalozzi (Roumanie)
BUCAREST - Roumanie

DUPONT Sandrine

DIP - Enseignante
TROINEX - Suisse
sandrined@span.ch

ELLIOTT Nicole

DIP - Evaluation
CAROUGE - Suisse
nicole.elliott@etat.ge.ch

ETIENNE Ariane

Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse

EXTERMANN Marianne

DIP - DGPO
GENEVE - Suisse
marianne.extermann@etat.ge.ch

FADDA Roberta

IGLESIAS, CA - Italie
roberta.fadda@sunderland.ac.uk

FARIA MORO Maria Lucia

Université fédérale du Paraná
CURITIBA - Brésil
mlfmoro@sul.com.br

FAVRE Jean-Michel

Enseignant
LUSSY-SUR-MORGES - Suisse

FAVRE Bernard

DIP - SRED
GENEVE - Suisse
bernard.favre@etat.ge.ch

FAYOLLE DIETL Annie

DIP - Enseignante
SATIGNY - Suisse
annie.fayolle-dietl@edu.ge.ch

FERNANDES BESSARD

Cornelia
DIP - Enseignante
HERMANCE - Suisse
cornelia.fernandes@span.ch

FERREIRA Claudia Rute

Université de Coimbra
LISBOA - Portugal

FERREIRA Maria

COIMBRA - Portugal
kruger@ci.uc.pt

FERREIRA DE ALMEIDA

Ana Cristina
Université de Coimbra - FPCE
COIMBRA - Portugal
calmeida@fpce.uc.pt

FIORILLI Caterina

Université LUMSA
ROME - Italie
fiorillicat@yahoo.it

FLEURET Christiane

DIP - Enseignante
CELIGNY - Suisse
fleuret@jprolink.ch

FLORES Corina

Université du Costa Rica
SAN PEDRO - Costa Rica
lausof@racsa.co.cr

FLUCKIGER Annick

Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
annick.fluckiger@pse.unige.ch

FOMICHOV Vladimir

Technical University
MOSCOU - Russie
vdrfom@aha.ru

FOMICHOVA Olga

Moscow Children and Teenagers
Palace for Creative Work
MOSCOU - Russie
vdrfom@aha.ru

FORNASA Walter

Université de Bergame - DSFC
BERGAME - Italie

FREITAS Lia Beatriz de Lucca

Université de Rio Grande do Sul
PORTO ALEGRE - Brésil
lfreitas@psico.ufgs.br



FUSEY Sophie
Institut Henri-Wallon
VILLENEUVE-LOUBET -
France

GABRIEL Sibylle
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

GAGNEBIN GOSSIN Christine
LA NEUVEVILLE - Suisse
cgagnebin@hotmail.com

GANDER-VORNWEG Mathilde
DIP - Enseignante
VERSIOX - Suisse

GARCIA Delia
BUENOSAIRES - Argentine
dgarcia@correo.uba.ar

GARIN Anne
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

GAUTHIER Armelle
DIP - Enseignante
MEYRIN - Suisse

GEISSMANN Gregory
GENEVE - Suisse
roid@span.ch

GERBER Brigitte
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
brigitte.gerber@edu.ge.ch

GERDIL Monique
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

GIANINAZZI Gianni
Inspecteur scolaire
MENDRISIO - Suisse
ispe.2@bluewin.ch

GILLES Catherine
DIP - Enseignante
BERNEX - Suisse

GIRARD Jacqueline
DIP - Enseignante
PERLY - Suisse

GIROUD Michel
La Castalie
MONTHEY - Suisse
michel.giroud@vs.admin.ch

GOBITS Pauline
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
pauline.gobits@span.ch

GOEPFERT Marie-Louise
DIP - Enseignante
CONFIGNON - Suisse
marie-louise.goepfert@edu.ge.ch

GÖSSI Martine
DIP - Enseignante
AÏRE - Suisse

GOVAERTS Sophie
Université catholique
de Louvain - FPSE
LOUVAIN-LA-NEUVE -
Belgique
govaerts@deva.ucl.ac.be

GRANGE SERGI Teresa
Centre de Haute Formation
AOSTE - Italie
teresa.grange@caf.it

GREFF Eric
IUFM Versailles
ANTONY - France
greff@ccr.jussieu.fr

GREGOIRE Jacques
Université catholique
de Louvain - FPSE
LOUVAIN-LA-NEUVE -
Belgique
gregoire@deva.ucl.ac.be

GREUB Jean-Daniel
DIP - Enseignant
CAROUGE - Suisse
jean-daniel.greub@edu.ge.ch

GROS Dominique
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
dominique.gros@etat.ge.ch

GUEDEMANN Corinne
La Castalie
MONTHEY - Suisse

GUERDAN Viviane
IFRES
LAUSANNE - Suisse
guerdan@iprolink.ch

GUERRIER Thérèse
DIP - DGEP
GENEVE - Suisse
therese.guerrier@etat.ge.ch

GUËX Jean-Pierre
DIP - Enseignant
GENTHOD - Suisse

GUIGNARD Ninon
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
ninon.guignard@etat.ge.ch

GUZZI Mirko
PERSONICO - Suisse
mirko.guzzi@ti.ch

GYGER Deniz
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
deniz.gyger@etat.ge.ch

HADDAD Rosita
Archives Jean Piaget
GENEVE - Suisse

HADJI Charles
France

HAENNI KUBISCHTA Danielle
SATIGNY - Suisse

HAERING FABIANI Silvia
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
silviahaer@hotmail.com

HALLER Sylvie
Université de Genève - FPSE
Petit-Lancy - Suisse
sylvie.haller@pse.unige.ch

HARDY Marianne
INRP
PARIS - France
hardy@inrp.fr

HAUSCHNEUWLY Catherine
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

HEIMBERG Charles
PETIT-LANCY - Suisse
heimbergch@freesurf.ch

HEINIGER BIZON Françoise
DIP - Enseignante
VESENAZ - Suisse

HENRIQUES Androula
CHENE-BOUGERIES - Suisse

HEURTIER Elisabeth
Ecole publique
SAINT-GERVAIS - France
elisabeth.heurtier@wanadoo.fr

HEXEL Dagmar
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
dagmar.hexel@etat.ge.ch

HIBON Christine
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

HIRSIG Françoise
DIP - Mathématiques
CAROUGE - Suisse
francoise.hirsig@etat.ge.ch

HOLLAERT Grietje-Marie
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

HOLLENSTEIN Armin
Université de Berne - FSF
BERNE - Suisse
hollen@sis.unibe.ch

HOLZER Pierre
DIP - SEPER
CAROUGE - Suisse
pierre.holzer@etat.ge.ch

HONDERICH Mary
GENEVE - Suisse
hmaryci@vtx.ch

HOSTETTLER Thierry
Université de Berne - BES
BERNE - Suisse
hostet@sis.unibe.ch

HURST Lilliam
DIP - Enseignante
CONCHES - Suisse
lilliam.hurst@edu.ge.ch

ISSAIEVA-NAHRA Elissaveta
Université Pierre-Mendès France
GRENOBLE - France
assaad.nahra@worldonline.fr

ITEN Cathy
DIP - Resp. Villars-Beaulieu
GENEVE - Suisse

**JACCARD Jacqueline**

DIP - DGPO
GENEVE - Suisse
jjaccard@iprolink.ch

JACOBI Julia

CHENE-BOUGERIES - Suisse
dactyl@datacomm.ch

JAEGGI Jean-Marc

DIP - SRED
GENEVE - Suisse
jean-marc.jaeggi@etat.ge.ch

JAMET Frank

Université de Paris 8
PARIS - France
frank.jamet@libertysurf.fr

JANETT SALAGNAC Renata

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
renata.janettsalagnac@edu.ge.ch

JEAN-MONTCLER Gérard

EVRY - France
gjmdc@wanadoo.fr

JEANNET Christiane

DIP - Pédagogie générale
BERNEX - Suisse

JENDOUBI Verena

DIP - SRED
GENEVE - Suisse
verena.jendoubi@etat.ge.ch

JENNI Philippe

DIP - Enseignant
ATHENAZ - Suisse

JOBIN Laurence

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
libellules.jobin@edu.ge.ch

JULIER Claude Roger

CEFOC
GENEVE - Suisse

KAISER Claude Albert

DIP - SRED
GENEVE - Suisse
claud.kaiser@etat.ge.ch

KAMII Constance

Université d'Alabama
BIRMINGHAM - U.S.A
ckamii@uab.edu

KICIMAN Valérie

Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
valerie.kiciman@pse.unige.ch

KOLLER-HAYOZ Brigitte

DIP - Enseignante
BERNEX - Suisse
zoyah@maxess.ch

KOPP Rémy

DIP - Enseignant
VERSIX - Suisse
remy.kopp@edu.ge.ch

KUNG Claude

DIP - SEPER
BERNEX - Suisse
claud.kung@etat.ge.ch

KUSTER Lotti

DIP - Pédagogie générale
PUPLINGE - Suisse
lottikuster@geneva-link.ch

LAHIRE Bernard

Université de Lyon 2
BRON - FRANCE
bernard.lahire@univ-lyon2.fr

LAMBELET Jacques

Fondation R. Delafontaine
PULLY - Suisse

LAMBIEL Marie-France

DIP - Enseignante
TROINEX - Suisse

LAMON Danièle

Institutrice
MURAZ, SIERRE - Suisse

LAMONTAGNE Claude

Université d'Ottawa - Psychologie
OTTAWA, ONTARIO - Canada
lamontagne3@videotron.ca

LARAQUE Martine

Université catholique
de Louvain - FPSE
LOUVAIN-LA-NEUVE -
Belgique

LARPIN Danièle

DIP - Enseignante
COLOGNY - Suisse

LAWLER Bob

INDIANA - U.S.A.

LEAL Aurora

Université autonome de Barcelone
BELLATERRA, BARCELONA -
Espagne
aurora.leal@uab.es

LEDERMANN Yves

Enseignant
DULLY-BURSINEL - Suisse
ledermann.dully@bluewin.ch

LEGRAND Françoise

Professeur
LONGEVES - France
legrand.francoise@wanadoo.fr

LEGROS Denis

Université de Paris 8
SEVRAN - France
dl@univ-paris8.fr

LEHRAUS Katia

DIP - Evaluation
CAROUGE - Suisse
katia.lehraus@etat.ge.ch

LENOIR Yves

Université de Sherbrooke
SHERBROOKE, QUEBEC -
Canada
ylenoir@courrier.usherb.ca

LEON Carlos

Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
carlos.leon@pse.unige.ch

LEVY POCECCO Katia

Etudiante
GENEVE - Suisse

LLANES Fernanda

CEPIAG
GENEVE - Suisse
flanes@bluewin.ch

LLANTEN Victor

GENEVE - Suisse

LLANTEN Ines

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

LONIA Jean-Pierre

La Castalie
MONTHHEY - Suisse

LOPEZ CARRETERO Asuncion

Institut municipal d'éducation
de Barcelone
BARCELONA - Espagne
alopezcarr@mail.bcn.es

LOSMAZ Jacqueline

DIP - Directrice Henry-Dunant
GENEVE - Suisse

LOVEY Jeanine

DIP - Enseignante
MEYRIN - Suisse

LURIN Jacqueline

DIP - SRED
GENEVE - Suisse
jacqueline.lurin@etat.ge.ch

MACREA Gabrielle

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
gmacrea@freesurf.ch

MAESTRINI Ione

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

MAGNI Claudeline

DIP - Enseignante
GRAND-LANCY - Suisse
claudeline.magni@edu.ge.ch

MAGNIN Nicole

Institutrice
FULLY - Suisse

MAISONNEUVE Loïc

DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse

MAÎTRE Francis

PLAN-LES-OUATES - Suisse

MANCA Stefania

Istituto per le Tecnologie
Didattiche - C.N.R.
GENOVA - Italie
manca@itd.ge.cnr.it

MANZANO Nieves

DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
nieves.manzano@edu.ge.ch

MARANO Giovanna Maria

Istituto Puericultura
ROME - Italie



- MARÇOLA Isabel Cristina Ambrosio**
VEVEY - Suisse
jmarcola@vtx.ch
- MARTI Lucrezia**
DIP - Pédagogie générale
CAROUGE - Suisse
- MATTHEY Marianne**
DIP - Enseignante
CHENE-BOURG - Suisse
marianne.matthey@edu.ge.ch
- MATTI Brigitte**
DIP - Enseignante
BELLEVUE - Suisse
- MAZZINI Patricia**
DIP - Enseignante
COLLEX - Suisse
patricia.mazzini@etat.ge.ch
- MELJAC Claire**
Centre hospitalier Ste-Anne
PARIS - France
bailly@chsa.broca.inserm.fr
- MENDELSONH Patrick**
Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
patrick.mendelsonh@tecfa.unige.ch
- MENDEZ Zayra**
SAN PEDRO - Costa Rica
zmendez@uned.ac.cr
- MERRI Maryvonne**
ENFA Toulouse-Auzeville
CASTANET-TOLOSAN - France
maryvonne.merri@educagri.fr
- METRAILLER André**
La Castalie
MONTHEY - Suisse
andre.metrailler@vs.admin.ch
- METROZ Denis**
DIP - Pédagogie générale
CONFIGNON - Suisse
- MEYERS Christian**
SHERBROOKE, QUEBEC - Canada
cmeyers@hermes.usherb.ca
- MICHAELIS Juliette**
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
- MINO Christophe**
DIP - Enseignant
CAROUGE - Suisse
cmino@perso.ch
- MINOTTI Roberto**
BELLINZONA - Suisse
roberto.minotti@magi.ti-edu.ch
- MIREVAL François**
DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse
- MISTELI Christine**
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
christine.misteli@edu.ge.ch
- MOGHAIZEL-NASR Nada**
Université Saint-Joseph
de Beyrouth
BEYROUTH - Liban
snasr@dm.net.lb
- MONNIER Anne**
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
- MONTANDON Cléopâtre**
Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
cleopatre.montandon@pse.unige.ch
- MONTEIRO KOBAYASHI Maria do Carmo**
SAO PAULO - Brésil
kobayash@travernet.com.br
- MORENO MARIMÓN Monserrat**
Université de Barcelone
BARCELONA - Espagne
mmoreno@psi.ub.es
- MORGADO Luisa Maria**
Université de Coimbra
COIMBRA - Portugal
lmorgado@fpce.uc.pt
- MORIN Denise**
Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
denise.morin@pse.unige.ch
- MORO Christiane**
Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
christiane.moro@pse.unige.ch
- MORONA Massimo**
DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse
- MOTTIER LOPEZ Lucie**
IRDP/FPSE
MONTREUX - Suisse
Mottier.lucie@urbanet.ch
- MULLER Irène**
DIP - Pédagogie générale
VEYRIER - Suisse
- MULLER Nathalie**
Université de Neuchâtel
NEUCHÂTEL - Suisse
nathalie.muller@lettres.unine.ch
- MUSY Jean-François**
DIP - Enseignant
CONCHES - Suisse
jfmusy@yahoo.fr
- NADER-GROSBOIS Nathalie**
Université catholique
de Louvain - FPSE
LOUVAIN-LA-NEUVE - Belgique
nader@deva.ucl.ac.be
- NATALE Claudie**
Psychologue
GENEVE - Suisse
- NEGRI Nydia Noémi**
EPSEG
BUENOSAIRES - Argentine
nydianegri@arnet.com.ar
- NESSI Eros**
SAN NAZZARO - Suisse
- NEVES Ester**
DIP - Enseignante
MEYRIN - Suisse
- NIDEGGER Christian**
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
christian.nidegger@etat.ge.ch
- NISER John**
Ecole Hôtelière de Glion
GLION - Suisse
Niser@glion.ch
- NIVOU Régis**
DIP - Enseignant
CHENE-BOURG - Suisse
- NOBRE LIMA Luisa Isabel**
Université de Coimbra
COIMBRA - Portugal
luizabelima@mail.telepac.pt
- NOELTING Hedwige**
Université de Laval
STE FOY, QUEBEC - Canada
maya.giroux@sympatico.ca
- NOELTING Gérard**
Université de Laval
STE FOY, QUEBEC - Canada
maya.giroux@sympatico.ca
- NOVEL Francine**
DIP - Directrice adjointe
Jean-Piaget
CHENE-BOUGERIES - Suisse
francine.novel@etat.ge.ch
- OPERIOL Valérie**
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
- ORIA Cora**
CORDOBA - Argentine
- PAINEAU-LEWERTOWSKI Lydia**
DIP - Secrétariat des inspecteurs
GENEVE - Suisse
lydia.paineau-lewertowski@etat.ge.ch
- PAOUR Jean-Louis**
Université de Provence
ALLEINS - France
crpde@romarin.univ-aix.fr
- PAPILLOU BOURGEADE Denise**
SMP
GRAND-SACONNEX - Suisse
- PARISI Marinella**
Istituto de Psicologia
CAGLIARI - Italie
- PARRAT-DAYAN Silvia**
Archives Jean Piaget
GENEVE - Suisse
silvia.parrat-dayan@pse.unige.ch
- PASQUIER Auguste**
DIP - SEPER
GENEVE - Suisse
auguste.pasquier@etat.ge.ch



PASSERINO Liliana
CANOAS, RS - Brésil
passerino@ca.conex.com.br

PAVELLO Regina Maria
MARINGA, PR - Brésil
pavello@maringa.com.br

PEDRAZZA Monica
Università degli Studi di Verona
TRENTO - Italie
monicap@chiostro.univr.it

PEETERS Luc
SEGEC
BRUXELLES - Belgique
luc.peeters@segec.be

PEGAS HENRIQUES

José Antonio
BAGE, RS - Brésil
jph@urcamp.tche.br

PELGRIMS DUCREY Greta
Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
greta.pelgrimsducrey@pse.unige.ch

PELLANDA Sandra
DIP - Enseignante
AIRE-LA-VILLE - Suisse
spellanda@bluewin.ch

PERERA Bernadette
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

PERREGAUX Christiane
Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
christiane.perregaux@pse.unige.ch

PERRENOUDAEBI Carmen
DIP - DGEP
GENEVE - Suisse
carmen.perrenoud-
aebi@etat.ge.ch

PERRET Françoise
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

PERRET Jean-François
Université de Fribourg
FRIBOURG - Suisse
jean-francois.perret@unifr.ch

PERRET-CLERMONT
Anne-Nelly
Université de Neuchâtel
NEUCHÂTEL - Suisse
anne-nelly.perret-
clermont@lettres.unine.ch

PERRIN Thomas
DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse

PERRIN Jacqueline
DIP - DGEP
GENEVE - Suisse
jacqueline.perrin@etat.ge.ch

PETIGAT Anne
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

PFEFFERLE Martine
La Castalie
MONTHÉY - Suisse
martine.pfefferle@vs.admin.ch

PICHAT Michaël
Université de Paris 8
SAINT-DENIS - France
michael.pichat@voila.fr

PILLET Michel
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
michel.pillet@etat.ge.ch

PIQUEREZ Gérard
Institut pédagogique / Recherche
et développement
PORRENTROY - Suisse
gerard.piquerez@jura.ch

PIRET Anne
NAMUR - Belgique
anne.piret@fundp.ac.be

PISTORIUS Hannelore
DIP - Doyenne
CONCHES - Suisse

PLUMAT Jim
Haute Ecole Roi Baudouin -
IRAM
MONS - Belgique
jim.plumat@skynet.be

POP Corina
Fondation Pestalozzi (Roumanie)
BUCAREST - Roumanie

POUDER Marie-Christine
GENTILLY - France
marie-christine.pouder@wanadoo.fr

PRIOR Aude
DIP - Enseignante
CAROUGE - Suisse

PUGIN Georgette
DIP - Pédagogie générale
CAROUGE - Suisse
georgette.pugin@etat.ge.ch

QUADRI Francesco
Directeur ASTURAL
LE LIGNON - Suisse

QUEIROZ TELLES José
Ederaldo
Université fédérale du Paraná
PARANA - Brésil

RACINE Dominique
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

RAMADAN Bilal
DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse
gara@geneva-link.ch

RAMOZZI Zélia
Université de São Paulo
SAO PAULO - Brésil
zramozzi@iconet.com.br

RASTOLDO François
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
francois.rastoldo@etat.ge.ch

REAL Olivier
Université de Genève - FPSE
CAROUGE - Suisse

REIS José
Consulat du Portugal
GRAND SACONNEX - Suisse
jose.reis@ties.itu.int

REITH Emiel
DIP - DGCO
GENEVE - Suisse
emieli.reith@etat.ge.ch

RENAUD Martine
DIP - Enseignante
CONCHES - Suisse

RHEAUME Jacques
Université de Laval
QUEBEC - Canada
jacques.rheaume@fse.ulaval.ca

RICHIARDI Jean-Jacques
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
jean-jacques.richiardi@etat.ge.ch

RICKENMANN René
Université de Genève - FPSE
CAROUGE - Suisse
rene.rickenmann@pse.unige.ch

RIEDWEG Bernard
DIP - Pédagogie générale
CAROUGE - Suisse
bernard.riedweg@etat.ge.ch

RIMAZ Jean-Louis
DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse
jean-louis.rimaz@edu.ge.ch

RISCHBIETER Luca
Université fédérale du Paraná
CURITIBA - Brésil
lucacwb@mps.com.br

RITTER Roberto
LUGANO - Suisse

RITZUTO Laetitia
GENEVE - Suisse

ROD Christine
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

RODRIGUEZ Cinthia
Espagne

ROHNER Judith
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
ju.rohner@bluewin.ch

ROSAR Dominique
Université catholique
de Louvain - FPSE
LOUVAIN-LA-NEUVE -
Belgique
rosar@deva.ucl.ac.be

ROSO Mina
Consulat du Portugal
PETIT-LANCY - Suisse



ROUGEMONT Elisabeth Enseignante ORNEX - France elisabeth.rougemont@wanadoo.fr	SAXE Geoffrey B. Université de Berkeley BERKELEY, CA - U.S.A. saxe@socrates.berkeley.edu	SCHÜRCH Dieter ISFPF MASSAGNO, LUGANO - Suisse schuerch@isfpf.ch	SOMMER Bernard DIP - Enseignant GENTHOD - Suisse bernard.sommer@edu.ge.ch
ROUILLER Yviane Université de Genève - FPSE GENEVE - Suisse yviane.rouiller@pse.unige.ch	SCHACHNER Wolfgang CEPIAG GENEVE - Suisse 100275.727@compuserve.com	SCHWOB Irène DIP - SRED GENEVE - Suisse irene.schwob@etat.ge.ch	SOTTINI Jacques DIP - Pédagogie générale GENEVE - Suisse jacques.sottini@etat.ge.ch
RUDOLF VON ROHR Bruno GENEVE - Suisse Brudolfvonrohr@pop.dplanet.ch	SCHAEPPI Rolf Université de Genève - FPSE GENEVE - Suisse	SEMERIA Nicole ANGRIE - France	SOUSSI Anne DIP - SRED GENEVE - Suisse anne.soussi@etat.ge.ch
RUFENACHT-BABEL Evelyne DIP - Enseignante VERSIOX - Suisse rufenacht@vtx.ch	SCHAEPPI Gabriella DIP - Enseignante GENEVE - Suisse rg.schaepi@geneva-link.ch	SERDALY Christine DIP - Affaires culturelles GENEVE - Suisse	SPECK Cathy DIP - Enseignante PLAN-LES-OUATES - Suisse anne-catherine.speck@edu.ge.ch
SAADA El Hadi DIP - SRED GENEVE - Suisse elhadi.saada@etat.ge.ch	SCHIDEGGER Edna DIP - Enseignante CHENE-BOUGERIES - Suisse	SERMIER Nora Enseignante LAUSANNE - Suisse	STAEHELI Francis LA CHAUX-DE-FONDS - Suisse francis.staeheli@freesurf.ch
SAADA-ROBERT Madelon Université de Genève - FPSE GENEVE - Suisse madelon.saada@pse.unige.ch	SCHELLER Gérard DIP - Enseignant CHENE-BOUGERIES - Suisse gerard.scheller@swissonline.ch	SILVESTRE Nuria Université Autonome de Barcelone BELLATERRA, BARCELONE - Espagne Nuria.silvestre@uab.es	STAGER Gary S. TORRANCE, CA - U.S.A Gary@stager.org
SALAMIN Anouchka DIP - Enseignante VERNIER - Suisse	SCHLAEPPI Nicole Formatrice GENEVE - Suisse	SOARES Maria Tereza Université fédérale du Paraná CURITIBA, PR - Brésil marite@cw.matrix.com.br	STALDER Mireille DIP - Enseignante MEYRIN - Suisse
SALES CORDEIRO Glais Université de Genève - FPSE CAROUGE - Suisse glais.cordeiro@pse.unige.ch	SCHNEIDER Ghislaine DIP - Enseignante GENEVE - Suisse	SOARES HENRIQUES Maria de Lourdes BAGE, RS - Brésil henrique@altnet.com.br	STEIGER Jeannette DIP - Enseignante GENEVE - Suisse
SALL Tidiane Université Cheikh Anta Diop DAKAR-FANN - Sénégal salkane@ucad.refe.sn	SCHNEUWLY Bernard Université de Genève - FPSE GENEVE - Suisse bernard.schneuwly@pse.unige.ch	SOARES SANCHES Odila Terezinha Université fédérale du Paraná CURITIBA, PR - Brésil	STOLTZ Tania CURITIBA, PR - Brésil taniastoltz@bol.com.br
SALVADOR Maria DIP - Enseignante MEYRIN - Suisse	SCHORER Jean-Luc DIP - Secrétariat des inspecteurs BERNEX - Suisse jean-luc.schorer@etat.ge.ch	SOLARI Marco DIP - Enseignant GRAND-LANCY - Suisse marco.solari@edu.ge.ch	TABORDA Maria da Conceição Université de Coimbra COIMBRA - Portugal
SARTI Luigi Istituto per le Tecnologie Didattiche - C.N.R. GENOVA - Italie sarti@itd.ge.cnr.it	SCHUBAUER-LEONI Maria-Luisa Université de Genève - FPSE GENEVE - Suisse maria-luisa.schubauer-leoni@pse.unige.ch	SOLIOZ Christophe DIP - Enseignant GENEVE - Suisse 101600.2742@compuserve.com	TATOT Claude-Hubert Cellule pédagogique du BAC GENEVE - Suisse bac@cellule-pedagogique.ch
SASTRE Geneveva Université de Barcelone BARCELONA - Espagne gsastre@psi.ub.es	SCHUBERT Antony DIP - Doyen LE LIGNON - Suisse antony.schubert@etat.ge.ch	SOMMER Aline Université de Genève - FPSE GENEVE - Suisse aline.sommer@pse.unige.ch	TEIXEIRA RODRIGUES MARTINS Leny Université catholique D. Bosco PRESIDENTE PRUDENTE, SP - Brésil mestrado@unibosco.br
			THEVENAZ-CHRISTEN Thérèse Université de Genève - FPSE GENEVE - Suisse



THIRION Anne-Françoise
Université catholique
de Louvain - FPSE
LOUVAIN-LA-NEUVE -
Belgique
thirion@deva.ucl.ac.be

THOLLON BEHAR Marie-Paule
Laboratoire Développement et
Handicap Lyon 2
LYON - France
behar@mail.asi.fr

TIECHE CHRISTINAT Chantal
IFRES, Lausanne / IRDP,
Neuchâtel
ETOY - Suisse

TISSOT Jean-Michel
SOLAIZE - France
jmtissot@club-internet.fr

TOSCHI Eny
Université luthérienne du Brésil
PORTOALEGRE, RS - Brésil
eny@ulbra.br

TREMBLEY François
DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse

TRIMAILLE Cyril
LIDILEM
GRENOBLE - France
cyril.trimaille@u-grenoble3.fr

TRONCHET Dominique
Formatrice EDMED
GENEVE - Suisse
edmed@geneva-link.ch

TRYPHON Anastasia
Archives Jean Piaget
GENEVE - Suisse
anastasia.tryphon@pse.unige.ch

VALE DIAS Maria da Luz
Université de Coimbra - FPCE
COIMBRA - Portugal
valedias@ci.uc.pt

**VAN NIEUWENHOVEN
Catherine**
Université DEVA
LOUVAIN-LA-NEUVE -
Belgique
vannieuwenhoven@deva.ucl.ac.be

**VANTUINEN-SABBADINI
Gabriella**
Enseignante
THOIRY - France
tuisab@club-internet.fr

VANDENSCHRICK Jacques
BRUXELLES - Belgique
jacques.vandenschrick@segec.be

**VANNIER-BENMOSTAPHA
Marie-Paule**
IUFM de Créteil
MELUN - France
mpvannier@aol.com

VARCHER Pierre
DIP - Enseignant
GENEVE - Suisse
pvarcher@worldcom.ch

VELLAS Etienne
Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse

VELLAS Joël
DIP - Pédagogie générale
GENEVE - Suisse
jvellas@aol.com

VERAS SOARES Eliane
UPIS
BRASILIA, DF - Brésil
eliane.veras@zaz.com.br

VERGNAUD Gérard
Université de Paris 8
PARIS ST-DENIS - France
vergnaud@univ-paris8.fr

VERMES Geneviève
Université de Paris 8
PARIS ST-DENIS - France

VERNEX Michèle
DIP - Enseignante
CERTOUX - Suisse

VEUTHEY Carole
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

VEYRAT Philippe
Psychologue
GENEVE - Suisse
pveyrat@infomaniak.ch

VIEKE André
DIP - Pédagogie générale
GENEVE - Suisse
andre.vieke@etat.ge.ch

VIRET-SEIDL Nathalie
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
viretseidl@vtx.ch

VODOZ François
DIP - Pédagogie générale
GENEVE - Suisse

VON GLASERSFELD Ernst
Université du Massachusetts
AMHERST, MA - USA
evonglas@aol.com

VUILLE Michel
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
michel.vuille@etat.ge.ch

VYSKOILOVA Eva
PRAGUE - Tchéquie

WACKER Muriel
DIP - Pédagogie générale
CAROUGE - Suisse
muriel.wacker@etat.ge.ch

WAGNER Myriam
DIP - Enseignante
PLAN-LES-OUATES - Suisse

WANDFLUH Frédéric
DIP - Enseignante
GRAND-LANCY - Suisse
Bachetw@infomaniak.ch

WASSMER Pierre-Alain
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
pierre-alain.wassmer.etat.ge.ch

WEBER Brigitte
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

WEGMULLER Edith
Université de Genève - FPSE
GENEVE - Suisse
edith.wegmuller@pse.unige.ch

WEIL-BARAIS Annick
Université d'Angers
ANGERS - France
weilbar@aol.com

WEISS Jacques
IRDP
FRIBOURG - Suisse
jacques.weiss@irdp.unine.ch

WITTENBERG Waltraut
DIP - Enseignante
GRAND-LANCY - Suisse
waltraut.wittenberg@edu.ge.ch

WOLLENWEIDER Magda
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse

WYSS Rachel
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
rachelwyss@bluewin.ch

ZAKOPOULOU Agnes
CHOLARGOS, ATHENES -
Grèce

ZARIFIAN Philippe
Université de Marne-la-Vallée
PARIS - France
zarifian@descartes.enpc.fr

ZAUGG Marie-Claire
DIP - SRED
GENEVE - Suisse
marie-claire.zaugg@etat.ge.ch

ZEHNDER Liliane
DIP - Enseignante
GENEVE - Suisse
liliane.zehnder@edu.ge.ch

ZIMMERMANN Annette
DIP - Enseignante
MEINIER - Suisse
zimmermann.a@vtx.ch

ZIMMERMANN Jean-Luc
DIP - Enseignant
CAROUGE - Suisse
jean-luc.zimmermann@edu.ge.ch

ZIMMERMANN Werner
DIP - Enseignant
MEINIER - Suisse
zimmermann.w@vtx.ch

**ZIMMERMANN-ASTA
Marie-Louise**
DIP - Enseignante
CHENE-BOUGERIES - Suisse
zimmermann-cefra@bluewin.ch

**ZITTOUN Tania**

Université de Neuchâtel
NEUCHÂTEL - Suisse
tania.zittoun@lettres.unine.ch

ZUMSTEIN KENNEDY**Elisabeth**

DIP - Enseignante
BERNEX - Suisse
Zoomstone@freesurf.ch

ZURBRIGGEN Elisabeth

DIP - Pédagogie générale
CAROUGE - Suisse
elisabeth.zurbruggen@etat.ge.ch

© SRED 2001
Service de la recherche en éducation
12, quai du Rhône - 1205 Genève
Tél. (022) 327 57 11 - Fax (022) 327 57 18
<http://agora.unige.ch/sred>

Contact: Jean-Jacques Ducret
jean-jacques.ducret@etat.ge.ch

Responsable de l'édition: Narain Jagasia
narain.jagasia@etat.ge.ch

Mise en page: Sophie Jatton
Impression: SRO-Kundig S.A.

Imprimé à Genève en septembre 2001
ISBN 2-940238-08-1

Actes du colloque

Constructivismes : usages et perspectives en éducation

Du 4 au 8 septembre 2000, le SRED (Service de la recherche en éducation du Département de l'instruction publique du canton de Genève) a organisé, conjointement avec la fondation Archives Jean Piaget, le colloque «Constructivismes : usages et perspectives en éducation» à l'Université de Genève. Près de cinq cents participants venus de toute la planète et représentant les facettes les plus diverses du milieu de l'éducation ont assisté aux conférences, symposiums et autres ateliers qui se sont tenus pendant ces journées.

Cet ouvrage regroupe l'intégralité des conférences et autres communications qui ont été présentées par les participants. Il n'est pas possible de résumer ici la richesse et la diversité de ces textes, contenus dans quelque 1000 pages. On y trouvera aussi bien des considérations théoriques autour du constructivisme piagétien ou de théories plus récentes comme le socio-constructivisme que des comptes rendus de mesures et d'expériences sur le terrain, en Europe ou en Afrique, en Océanie ou en Amérique.

Les dix-sept conférences plénières, données par des spécialistes internationaux de l'éducation, composent les 300 pages du livre imprimé; puis une centaine de communications se trouvent sur les 700 pages que contient le CD-Rom en annexe. Elles rapportent des recherches dans des écoles, dans des institutions spécialisées ou encore sur les enfants des rues, que ce soit des travaux universitaires, des expériences d'enseignants, de chercheurs, de didacticiens ou de psychologues de tous horizons. Les éclairages théoriques, les techniques diffèrent selon les traditions nationales ou les caractéristiques des sujets observés, mais un point commun reste : la conviction que les activités des enfants et les échanges entre élèves – ou entre élèves et enseignants – sont la source principale des acquisitions cognitives et scolaires. D'où la nécessité d'ajuster les systèmes éducatifs à ce double primat des activités et des échanges.