Comment apprend-on ?

LA RECHERCHE AU SERVICE DE LA PRATIQUE

Édité par Hanna Dumont, David Istance et Francisco Benavides

Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement

OCDE

Comment apprend-on ?

LA RECHERCHE AU SERVICE DE LA PRATIQUE

Edité par Hanna Dumont, David Istance
et Francisco Benavides

OCDE

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.

Merci de citer cet ouvrage comme suit :
OCDE (2010), *Comment apprend-on ? : La recherche au service de la pratique*, Éditions OCDE.
http://dx.doi.org/10.1787/9789264086944-fr

ISBN 978-92-64-08693-7 (imprimé)
ISBN 978-92-64-08694-4 (PDF)

Collection/Périodique : La recherche et l'innovation dans l'enseignement.
ISSN 2076-9687 (imprimé)
ISSN 2076-9695 (en ligne)

Crédits photo : Couverture © Cultura Royalty-Free/Inmagine.com.

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : *www.oecd.org/editions/corrigenda*

© OCDE 2010

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à *rights@oecd.org*
publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) *info@copyright.com* ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) *contact@cfcopies.com*

Avant-propos

La nature de l'apprentissage et les environnements propices à son épanouissement suscitent aujourd'hui un immense intérêt. Des forces à l'œuvre dans le monde entier poussent les pays à donner la priorité à la production de connaissances et de compétences élevées en prêtant une attention croissante aux formes plus exigeantes de « compétences du XXIe siècle », la préoccupation corollaire étant que les pédagogies traditionnelles ne donnent pas les résultats exigés pour ces objectifs. Les considérables progrès accomplis en matière de mesure des acquis de l'apprentissage – dont nos enquêtes PISA sont un bon exemple – conduisent à s'intéresser plus particulièrement aux moyens d'agir sur ces acquis. En attendant, malgré les investissements conséquents réalisés dans le domaine éducatif (notamment dans les technologies éducatives) et les vastes réformes de l'éducation intervenues dans nos pays, nous savons combien il est difficile d'agir sur la « boîte noire » de l'enseignement et de l'apprentissage.

À l'OCDE, nous avons mis en place un remarquable arsenal d'études et d'enquêtes pour répondre à ces différentes priorités. Les enquêtes du PISA, dont les premiers résultats du cycle 2009 couvrant 65 pays seront publiés en fin d'année, ont acquis en dix ans une place privilégiée sur la scène internationale. La récente enquête internationale sur l'enseignement et l'apprentissage (TALIS) a recueilli des données dans 23 pays auprès de plus de 70 000 enseignants et chefs d'établissement du premier cycle du secondaire pour dresser un état des lieux international précis des conditions dans lesquelles se déroulent l'enseignement et l'apprentissage ; les principaux résultats ont été publiés en 2009 et de nouveaux travaux sont prévus. Notre Centre pour des environnements pédagogiques efficaces (CELE) examine ces questions du point de vue des équipements et des locaux pour s'interroger sur la conception et la gestion d'équipements adaptés au XXIe siècle.

Le Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement (CERI) au sein de notre Direction apporte lui aussi une très précieuse contribution à cette vaste entreprise par ses analyses de grande ampleur dans le domaine de l'apprentissage et de l'innovation, notamment le projet « Environnements pédagogiques novateurs » (ILE) dans lequel s'inscrit ce volume. Le CERI conjugue l'étude prospective de l'innovation et une analyse éclairée par la recherche pour mieux mettre en relief les différentes options en matière de politiques publiques et de pratiques. Ces dernières années, le CERI a mené d'importants travaux sur plusieurs

thèmes majeurs apparentés : comment rendre l'innovation plus systémique et plus pérenne, nature des compétences du XXIe siècle, comment reconfigurer les environnements d'apprentissage à l'aide des technologies et caractéristiques des « apprenants du nouveau millénaire », pratiques exemplaires d'évaluation formative dans les écoles et avec les adultes maîtrisant mal les compétences de base et enfin, neurosciences et apprentissage. En mai 2008 à Paris, le CERI a organisé une grande conférence sur tous ces thèmes pour célébrer son 40e anniversaire – « Apprendre au XXIe siècle : recherche, innovation et politiques ».

Comment apprend-on ? marque un jalon dans les travaux de l'ILE qui ont suivi la publication du premier projet (*Innovating to Learn, Learning to Innovate*) en 2008. S'appuyant sur les données de la recherche, il vise à informer les politiques et les pratiques éducatives sur la conception souhaitable des environnements d'apprentissage. Des chercheurs en sciences de l'éducation et des spécialistes de l'apprentissage de premier plan ont été invités à examiner les données d'un domaine particulier de la recherche et à en présenter les principales implications de manière compréhensible et accessible. Nous sommes ravis que des spécialistes aussi éminents d'Amérique du Nord et d'Europe aient accepté de prendre part à ce projet. C'est une remarquable brochette d'auteurs qui nous offre des chapitres de très grande qualité.

Ces chapitres abordent l'état des connaissances sur la nature de l'apprentissage et différentes applications éducatives. Ils retracent l'évolution des conceptions de l'apprentissage jusqu'à celle qui est la nôtre aujourd'hui et présentent les éclairages essentiels apportés par les perspectives cognitives, émotionnelles et biologiques. Ils examinent les démarches faisant appel au travail en groupe, aux technologies, à l'évaluation formative et à l'apprentissage par projets et les données dont on dispose sur celles-ci, et ce qui se passe hors du cadre scolaire dans les familles et les communautés. Ils considèrent les orientations à suivre mais aussi les moyens d'amorcer le changement. La synthèse qui conclut ce volume dégage sept principes fondamentaux et analyse leurs implications. C'est à notre avis une lecture des plus utiles pour toutes les personnes désireuses de savoir ce que la recherche a à dire sur les moyens d'optimiser l'apprentissage des jeunes, qui, nous l'espérons, inspirera la pratique.

Ce volume a été conçu et dirigé par Hanna Dumont, de l'Université de Tübingen, Allemagne, David Istance, du Secrétariat du CERI, et Francisco Benavides, anciennement du CERI. Il a grandement bénéficié des discussions intervenues en 2009 dans le cadre d'un séminaire conduit en mai à Weimar, en Allemagne, d'un second séminaire organisé en août/septembre à Oslo, en Norvège, et de la réunion du Comité directeur du CERI à Paris (novembre).

Barbara Ischinger
Directrice, Direction de l'éducation, OCDE

Remerciements

Nous sommes profondément reconnaissants aux auteurs des chapitres, qui ont accepté notre invitation à se joindre à cette aventure et ont ensuite répondu à nos nombreuses demandes avec la plus grande patience : Brigid Barron, Monique Boekaerts, Erik De Corte, Linda Darling-Hammond, Kurt Fischer, Andrew Furco, Pam Goldman, Cristina Hinton, Venessa Keesler, Richard E. Mayer, Larissa Morlock, Elizabeth S. Rangel, Lauren B. Resnick, Barbara Schneider, Michael Schneider, Robert E. Slavin, James P. Spillane, Elsbeth Stern et Dylan Wiliam.

Nous remercions plus particulièrement Monique Boekaerts, Erik De Corte et Michael Schneider, qui ont en plus joué un rôle crucial dans la conception et la diffusion de cette étude. Au nom de l'OCDE, nous exprimons notre gratitude à Hanna Dumont, de l'Université de Tübingen en Allemagne, qui a travaillé sans relâche en tant qu'auteur et directrice de la publication sur tous les aspects de ce volume, de sa conception à sa conclusion.

Cet ouvrage n'aurait pas été possible sans la Direction norvégienne de l'éducation et de la formation (*Utdanningsdirektoratet*) qui, outre le soutien financier essentiel qu'elle a apporté au projet, a généreusement accueilli à Oslo, le 31 août et le 1er septembre 2009, un séminaire réunissant les auteurs et les représentants des systèmes participant à l'ILE pour débattre du contenu de ce volume et aider à dégager les conclusions. Nous remercions en particulier Per Tronsmo, Katrine Stegenborg Teigen, Petter Skarheim et Hege Nilssen, les membres norvégiens ancien et actuel du Comité directeur du CERI, ainsi que les autres membres de l'équipe de la conférence.

Nous remercions le ministère de la Culture et de l'Éducation de la Thuringe en Allemagne, qui a accueilli les 14 et 15 mai 2009 à Weimar un séminaire réunissant des auteurs et experts importants à un moment critique de l'étude. Nous remercions en particulier Rupert Deppe (également membre du Comité directeur du CERI), Christine Minkus-Zipfel et Christina Kindervater pour leur précieux soutien à ce travail.

Nous saluons les contributions de tous les participants à ces manifestations et les contributions collectives et individuelles du CERI depuis le début de cette étude.

Au sein de l'OCDE, nous remercions chaleureusement Taeyeon Lee, de l'Université de Kyung Hee, Corée, pour l'important travail qu'elle a consacré à ce volume au premier semestre 2010 lors de son stage au CERI. Francesc Pedro a apporté son expertise sur les questions de technologies au chapitre premier. Nous remercions Francisco Benavides d'avoir pu rester en lien avec ce travail après sa mutation au sein de la Direction de l'éducation. La Direction des relations extérieures et de la communication de l'OCDE nous a donné de précieux conseils éditoriaux. James Bouch s'est chargé de la logistique pendant la plus grande partie de ce rapport, Peter Vogelpoel a fait la mise en page, et Lynda Hawe et Florence Wojtasinski ont contribué au bouclage avant la publication.

Nous exprimons également nos remerciements à Dominique Martin et Christine Mercier pour leur traduction rapide de ce volume en français et leur travail d'un grand professionnalisme. Enfin, nos collègues du CERI ont contribué sous de multiples formes au projet (notamment à la sélection d'un titre approprié).

Table des matières

Résumé 13

Pourquoi un tel intérêt pour l'apprentissage ? 13
Thèmes couverts 14
Conclusions transversales sur l'apprentissage 15
Un projet éducatif exigeant 18

***Chapitre 1.* Analyse et conception des environnements d'apprentissage pour le XXIe siècle** 21

— Hanna Dumont et David Istance

Introduction 22
L'apprentissage au premier plan 22
Pourquoi des environnements d'apprentissage ? 31
Objectifs de cet ouvrage 33
Bibliographie 35

***Chapitre 2.* Les conceptions de l'apprentissage au fil du temps** 39

— Erik de Corte

Introduction 40
Les grandes théories de l'apprentissage au XXe siècle 40
Théories de l'apprentissage et pratiques éducatives : une relation difficile 45
Conception actuelle de l'apprentissage 49
Remarques finales et implications pour l'action publique 61
Annexe 63
Bibliographie 65

***Chapitre 3.* L'apprentissage dans une perspective cognitive** 73

— Michael Schneider et Elsbeth Stern

L'apprentissage dans une perspective cognitive – introduction 74
Les dix constats clés de la recherche cognitive sur l'apprentissage 76
Conclusions 90
Bibliographie 91

Chapitre 4. **Motivation et émotion : deux piliers de l'apprentissage en classe** . . 97

— ***Monique Boekaerts***

Introduction 98
Effets des croyances motivationnelles et des émotions sur l'apprentissage. 99
Principes clés de la motivation. 103
Implications pour les politiques publiques. 114
Bibliographie 116

Chapitre 5. **Perspective développementale et biologique de l'apprentissage** . .121

— ***Christina Hinton et Kurt W. Fischer***

Introduction 122
Recherche sur l'esprit, le cerveau et l'éducation 122
À l'interface de l'inné et de l'acquis. 124
Comment l'homme utilise-t-il son cerveau pour apprendre ? 124
L'émotion et la cognition sont inextricablement liées dans le cerveau 128
Langage et littératie 130
Mathématiques. 132
Les individus ne se servent pas tous de leur cerveau de la même manière et suivent des voies d'apprentissage différentes. 133
L'individu utilise son cerveau pour apprendre à travers l'interaction sociale dans un contexte culturel 135
Implications pour la conception des environnements d'apprentissage 136
Bibliographie 139

Chapitre 6. **Le rôle de l'évaluation formative dans les environnements d'apprentissage efficaces** 143

— ***Dylan Wiliam***

Introduction 144
L'évaluation au cœur de l'apprentissage. 144
L'évaluation formative en tant que feedback 145
L'évaluation formative, partie intégrante de l'enseignement 150
Synthèses théoriques : évaluation formative et évaluation pour l'apprentissage 156
Évaluation formative : les principaux processus pédagogiques. 160
Évaluation formative et régulation des processus d'apprentissage 161
Résumé. 163
Bibliographie 165

Chapitre 7. **L'apprentissage coopératif : pourquoi ça marche ?** 171

— Robert E. Slavin

Introduction 172
Méthodes d'apprentissage coopératif 172
Méthodes d'apprentissage structuré en équipes 173
Méthodes d'apprentissage informel en groupe 179
Pourquoi ça marche ? 181
Les environnements d'apprentissage coopératif du XXIe siècle 184
Bibliographie 186

Chapitre 8. **Apprentissage et technologie** 191

— Richard E. Mayer

Introduction : l'apprentissage par la technologie 192
Science de l'apprentissage : les mécanismes de l'apprentissage par la technologie. . 196
Science de l'enseignement : comment favoriser l'apprentissage par la technologie 200
Le design pédagogique dans l'enseignement par la technologie 203
Résumé 208
Bibliographie 209

Chapitre 9. **Perspectives et défis des méthodes d'apprentissage par investigation** 213

— Brigid Barron et Linda Darling-Hammond

Nécessité de l'apprentissage par investigation en soutien aux compétences du XXIe siècle 214
Analyse historique de l'apprentissage par investigation 216
Constats de la recherche sur l'apprentissage par investigation 217
Importance de l'évaluation dans les méthodes par investigation 222
Appui à la coopération dans le cadre des méthodes par investigation. 225
Défis des méthodes d'apprentissage par investigation 228
Quelle aide les enseignants peuvent-ils apporter à l'investigation productive ? 229
Résumé et conclusions 230
Bibliographie 232

Chapitre 10. **La communauté : une ressource pour l'apprentissage – analyse des programmes au niveau primaire et secondaire** 241

— Andrew Furco

La montée en puissance de l'apprentissage par le service communautaire 242
Nature de la pédagogie 244

Effets de l'apprentissage par le service sur les élèves 249
Perspectives 256
Bibliographie 258

Chapitre 11. **Les influences familiales sur l'apprentissage et la socialisation des enfants**. 265

— Barbara Schneider, Venessa Keesler et Larissa Morlock

Introduction 266
Nature de l'influence familiale sur le déroulement de l'apprentissage des enfants 266
Sur quels résultats scolaires l'influence des familles s'exerce-t-elle ? 275
Conclusion – renforcement des liens entre famille et école. 280
Bibliographie 284

Chapitre 12. **L'innovation : des modèles visionnaires à la pratique quotidienne**. 301

— Lauren B. Resnick, James P. Spillane, Pam Goldman et Elizabeth S. Rangel

Introduction 302
Le défi de l'innovation dans le domaine éducatif 302
Stratégies de conception organisationnelle : sociologie et théories des organisations 306
Refonte des pratiques scolaires : « routines germinatives » pour le changement organisationnel. 309
Conclusions synthétiques. 322
Bibliographie 324

Chapitre 13. **Principes d'orientation pour les environnements d'apprentissage au XXIe siècle**. 333

— David Istance et Hanna Dumont

Introduction 334
Conclusions transversales 334
Un projet éducatif exigeant 343
Le défi de la mise en œuvre. 348
Bibliographie 355

Figures

Figure 5.1 Classification des réseaux cérébraux impliqués dans l'apprentissage 125
Figure 5.2 Connexion entre deux neurones. 127
Figure 7.1 Facteurs influençant l'efficacité de l'apprentissage coopératif 184
Figure 8.1 Théorie cognitive de l'apprentissage multimédia 199
Figure 10.1 L'apprentissage par le service communautaire comparé aux autres formes d'apprentissage expérientiel. 244
Figure 10.2 les grandes composantes pédagogiques de l'apprentissage par le service 245
Figure 12.1 Routine The Learning Walk® 313
Figure 12.2 Routine de germination *Pedagogy and Content* 316

Tableaux

Tableau 6.1 Effets des différents types de feedback 153
Tableau 6.2 Longueur des cycles dans l'évaluation formative 159
Tableau 6.3 Stratégies d'évaluation formative en situation de classe 160
Tableau 8.1 Distinction entre démarche centrée sur la technologie et démarche centrée sur l'apprenant dans l'apprentissage par la technologie . . . 194
Tableau 8.2 Trois métaphores du mécanisme d'apprentissage 197
Tableau 8.3 Les trois processus cognitifs en jeu pour un apprentissage actif par la technologie. 200
Tableau 8.4 Trois types de résultats d'apprentissage. 201
Tableau 8.5 Distinction entre médias et méthodes dans l'apprentissage par la technologie. 201
Tableau 8.6 Les mécanismes de l'enseignement par la technologie 203
Tableau 8.7 Cinq principes fondés sur la théorie et l'expérience pour réduire le traitement inutile. 204
Tableau 8.8 Trois principes applicables au traitement essentiel fondés sur la théorie et les données. 206
Tableau 8.9 Deux principes applicables au traitement génératif fondés sur la théorie et les données. 207

Encadrés

Encadré 2.1 Quatre illustrations des caractéristiques de l'apprentissage efficace . . 53
Encadré 2.2 Environnement d'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif pour la résolution de problèmes mathématiques dans une classe du primaire. 59

Résumé

Pourquoi un tel intérêt pour l'apprentissage ?

De puissants facteurs ont en quelques années porté l'éducation au premier plan des préoccupations de nos sociétés. Ces facteurs qui, comme l'expliquent Dumont et Istance (chapitre 1), ont une double résonance politique et éducative dans de nombreux pays, définissent les objectifs de cet important volume issu des travaux du Centre de l'OCDE pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement (CERI) sur les environnements pédagogiques novateurs.

La **transformation des sociétés industrielles en sociétés du savoir a profondément bouleversé** les sociétés et les économies de l'OCDE. De puissantes forces d'ampleur internationale confèrent une importance prépondérante à ce que certains appellent les « compétences du XXIe siècle ». La quantité et la qualité des apprentissages acquièrent ainsi une fonction primordiale, ce qui suscite aussi des préoccupations quant aux insuffisances des méthodes éducatives traditionnelles.

Des facteurs analogues expliquent en partie **l'importance attachée à la mesure des résultats de l'enseignement** (notamment à travers le PISA) depuis une vingtaine d'années, lesquels renforcent à leur tour l'intérêt porté aux apprentissages. Pour dépasser le diagnostic des résultats et des insuffisances de l'enseignement et amorcer le changement souhaitable, il est donc nécessaire de mieux appréhender les conditions d'un apprentissage optimal.

L'essor et l'omniprésence des technologies de l'information et de la communication (TIC) repoussent les limites du possible dans le domaine de l'éducation. Pourtant, d'importants investissements en ressources numériques n'ont pas révolutionné les environnements d'apprentissage ; pour comprendre comment ils le pourraient, il faut examiner comment on apprend.

L'impression d'avoir atteint les limites de la réforme éducative invite à repenser l'apprentissage lui-même : les multiples réformes de l'éducation entreprises dans la plupart des pays de l'OCDE conduisent à se demander si nous avons besoin de nouveaux moyens d'agir sur l'apprentissage et l'enseignement.

La somme des données issues des recherches sur l'apprentissage s'est considérablement enrichie, mais de nombreux chercheurs observent que les conclusions des recherches scientifiques ne se retrouvent pas dans les écoles. En même temps, une part bien trop importante de la recherche sur l'apprentissage est déconnectée des réalités des pratiques et des politiques éducatives. Est-il possible de jeter des ponts pour que les données probantes puissent éclairer les pratiques ?

Thèmes couverts

L'ambition de ce volume est de rapprocher la recherche et la pratique en mettant la première au service de la seconde. Des chercheurs de premier plan d'Europe et d'Amérique du Nord ont été invités à analyser l'apprentissage sous différents angles, à résumer une considérable somme de recherches et à pointer leur importance pour la conception des environnements d'apprentissage, sans perdre de vue que l'entreprise devait être utile aux responsables de l'éducation et aux décideurs politiques.

Les premiers chapitres abordent la nature de l'apprentissage, notamment du point de vue cognitif, émotionnel et biologique. Les suivants examinent les méthodes et les données relatives à différentes applications : évaluation formative, apprentissage coopératif et par investigation, applications recourant aux technologies – ainsi que les apprentissages intervenant hors de la classe, au sein des communautés et des familles. L'avant-dernier chapitre envisage des stratégies pour recentrer les organisations éducatives en tenant compte de leur résistance intrinsèque à l'innovation et au changement.

Bien que cet ouvrage ne prétende pas couvrir la totalité des enseignements de la recherche, ses différents chapitres offrent ensemble un corpus de connaissances convaincantes pour la conception d'environnements d'apprentissage adaptés au XXIe siècle. Comme le résume De Corte (chapitre 2), de nombreux spécialistes de l'éducation s'accordent aujourd'hui à penser qu'il est important que les organisations et les politiques développent chez les apprenants une « expertise d'adaptation » ou une « compétence d'adaptation », c'est-à-dire la capacité à appliquer des connaissances et compétences acquises de manière signifiante avec souplesse et créativité en fonction des situations rencontrées.

Conclusions transversales sur l'apprentissage

Les conclusions transversales, qui synthétisent les données examinées dans les différents chapitres, sont dégagées par Istance et Dumont au dernier chapitre, où sont également analysées les difficultés de mise en œuvre. Ces conclusions sont présentées ci-dessous et accompagnées d'une sélection des principaux arguments avancés par les auteurs.

> L'environnement d'apprentissage reconnaît que les apprenants sont ses participants essentiels, encourage leur implication active et les aide à comprendre leur activité apprenante.

L'environnement d'apprentissage reconnaît que les apprenants sont ses participants les plus importants. Un environnement d'apprentissage axé sur la centralité de l'apprentissage encourage les élèves à s'autoréguler. Cela suppose que les élèves acquièrent des « compétences métacognitives » pour surveiller, évaluer et optimiser leurs acquisitions et l'utilisation qu'ils font des savoirs (De Corte, chapitre 2 ; Schneider et Stern, chapitre 3), mais aussi qu'ils apprennent à réguler leurs émotions et leurs motivations au cours du processus d'apprentissage (Boekaerts, chapitre 4 ; Hinton et Fischer, chapitre 5).

Wiliam (chapitre 6) relève que de nombreux experts de l'éducation plaident pour que l'enseignant, dont le rôle traditionnel est celui d'un « sage sur l'estrade » *(« sage on the stage »)*, se transforme en guide-accompagnateur *(« guide on the side »)* ». Il souligne le danger de cette caractérisation si elle est interprétée comme une exonération des responsabilités individuelles et collectives des enseignants quant aux acquisitions effectives des élèves.

Resnick, Spillane, Goldman et Rangel (chapitre 12) concluent au caractère critique de la distance qui sépare le « noyau technique » (l'enseignement en classe) d'une part, de l'organisation formelle dans laquelle il s'insère et de l'environnement politique plus large d'autre part, distance qui nuit à l'efficacité de l'apprentissage et à la capacité d'innovation.

> L'environnement d'apprentissage se fonde sur la nature sociale de l'apprentissage et encourage activement l'apprentissage coopératif bien organisé.

« L'apprentissage efficace n'est pas seulement une activité individuelle, mais fondamentalement une activité partagée » : « les savoirs se construisent par interaction, négociation et coopération » (De Corte, chapitre 2). Les neurosciences montrent que le cerveau humain est programmé pour l'interaction sociale (Hinton et Fischer, chapitre 5). Aussi utiles que soient l'apprentissage autonome et la découverte individuelle, l'apprentissage dépend des interactions de l'apprenant avec les autres.

Les formes coopératives de l'apprentissage en classe produisent de robustes effets mesurés lorsqu'il est conduit dans les règles, décrites par Robert Slavin (chapitre 7). Pourtant, ces démarches restent marginales en milieu scolaire. La capacité à coopérer et à apprendre ensemble doit être favorisée en tant que « compétence du XXIe siècle », indépendamment de son impact démontré sur les résultats mesurés de l'apprentissage.

> Les professionnels de la communauté d'apprentissage sont très conscients des motivations des apprenants et du rôle déterminant des émotions dans les résultats.

Les dimensions émotionnelle et cognitive de l'apprentissage sont inextricablement liées. Il est donc important de comprendre, outre le développement cognitif des apprenants, leurs motivations et leurs caractéristiques émotionnelles. Pourtant, l'attention portée aux croyances et aux motivations des apprenants est bien plus éloignée de la pensée pédagogique courante que les objectifs définis en termes de développement cognitif (Boekaerts, chapitre 4).

Être très conscient des motivations des apprenants et du rôle déterminant des émotions n'est pas une exhortation à être « gentil » – des encouragements non justifiés faisant d'ailleurs plus de mal que de bien – il s'agit avant tout de rendre l'apprentissage plus efficace, et non plus agréable.

Le succès indéniable de nombreuses démarches faisant appel aux technologies (Mayer, chapitre 8), à l'apprentissage coopératif (Slavin, chapitre 7), à l'apprentissage par investigation (Barron et Darling-Hammond, chapitre 9) et à l'apprentissage par le service (Furco, chapitre 10) s'explique par leur capacité à motiver et impliquer les apprenants.

> L'environnement d'apprentissage est très attentif aux particularités individuelles de ses apprenants, notamment au plan de leur bagage cognitif.

Les élèves se différencient par de multiples aspects, déterminants pour l'apprentissage : bagage cognitif, aptitudes, conceptions de l'apprentissage, styles et stratégies d'apprentissage, intérêt, motivation, sentiment d'efficacité personnelle et émotions, milieu linguistique, culturel et social. Accommoder ces différences tout en veillant à que les jeunes apprennent ensemble dans le cadre d'une éducation et d'une culture partagées est une tâche extrêmement difficile.

Le bagage cognitif est une des ressources les plus importantes de l'apprentissage, mais aussi une des différences les plus marquées entre les apprenants : « les acquis de l'apprenant constituent sans doute la dimension la plus importante » (Mayer, chapitre 8). Il est indispensable d'apprécier ces différences pour comprendre les forces et les limites des individus et des groupes d'apprenants, et les motivations qui influencent le processus d'apprentissage.

« La famille est le premier système social au sein duquel les jeunes enfants commencent à acquérir des compétences cognitives et sociales fondamentales » (Schneider, Keesler et Morlock, chapitre 11), ce qui signifie que le bagage cognitif dépend de manière critique des sources d'apprentissage de la famille et du milieu et pas seulement de ce que l'école ou l'environnement d'apprentissage vise à transmettre.

L'environnement d'apprentissage conçoit des programmes qui demandent du travail et sont stimulants pour tous, mais sans excès.

Le fait que les environnements d'apprentissage soient plus efficaces lorsqu'ils sont sensibles aux différences individuelles vient aussi du constat, souligné par plusieurs auteurs, que chaque apprenant doit être suffisamment stimulé pour aller un tout petit peu plus loin que son niveau et ses capacités actuels. Le corollaire est qu'il ne faut laisser personne se laisser porter de manière prolongée en accomplissant un travail non stimulant.

L'environnement d'apprentissage doit exiger de tous du travail et des efforts, mais les constats rapportés dans ce volume montrent aussi que l'excès et des régimes démotivants reposant sur une pression excessive ne fonctionnent pas parce qu'ils ne permettent pas un apprentissage efficace. Pour Schneider et Stern (chapitre 3), « l'apprentissage est tributaire des capacités limitées du système humain de traitement de l'information » (ce que souligne également Mayer, chapitre 8).

L'environnement d'apprentissage opère dans la clarté des attentes et déploie des stratégies d'évaluation conformes à celles-ci ; il accorde une place privilégiée au feedback formatif en appui aux apprentissages.

L'évaluation joue un rôle critique dans l'apprentissage. « La nature des évaluations définit les exigences cognitives du travail demandé aux élèves » (Barron et Darling-Hammond, chapitre 9), c'est une « passerelle entre l'enseignement et l'apprentissage » (Wiliam, chapitre 6). Lorsque l'évaluation est authentique et cohérente avec les objectifs éducatifs, c'est un puissant outil à l'appui des apprentissages ; dans le cas contraire, elle peut être une sérieuse diversion.

L'évaluation formative est une caractéristique essentielle de l'environnement d'apprentissage du XXIe siècle. Les apprenants ont besoin de feedback important, régulier et signifiant ; quant aux enseignants, ils en ont besoin pour comprendre qui apprend et comment orchestrer le processus d'apprentissage.

La recherche montre que les pratiques d'évaluation formative entretiennent des liens étroits avec l'apprentissage réussi des élèves. Ces démarches doivent être intégrées aux pratiques de classe pour produire ces bénéfices (Wiliam, chapitre 6).

> L'environnement d'apprentissage promeut fortement la « connexité horizontale » entre domaines de connaissances et disciplines, mais aussi avec la communauté et le monde.

Les structures complexes de connaissances se construisent progressivement par l'organisation hiérarchisée des connaissances élémentaires ; des objets distincts d'apprentissage doivent être intégrés à des cadres, des connaissances et des concepts plus larges (Schneider et Stern, chapitre 3).

La connexité qui résulte de l'élaboration de cadres plus larges permettant de transposer et d'exploiter les connaissances dans différents contextes et de résoudre des problèmes non familiers, est une caractéristique définitoire des compétences du XXIe siècle. Les apprenants ont souvent des difficultés à transposer ce qu'ils comprennent d'une idée ou d'une relation d'un domaine à l'autre.

Les problèmes signifiants du « monde réel » ont un rôle clé à jouer car ils renforcent la pertinence de l'apprentissage entrepris, ce qui nourrit l'implication et la motivation. Les démarches par investigation et communautaires offrent de nombreux moyens d'y parvenir (Barron et Darling-Hammond, chapitre 9 ; Furco, chapitre 10). Au minimum, un environnement d'apprentissage efficace n'est pas en porte-à-faux avec les influences et les attentes de la famille, mieux encore, il travaille en tandem avec elles (Schneider, Keesler et Morlock, chapitre 11).

Un projet éducatif exigeant

La force et la pertinence de ces conclusions ou « principes » transversaux ne résident pas dans leur individualité, mais dans le cadre exigeant qu'ils forment ensemble, et tous doivent être présents dans un environnement d'apprentissage pour que celui-ci soit réellement efficace. Le projet éducatif qu'ils définissent peut se caractériser ainsi :

- **Centré sur l'apprenant :** l'environnement doit être fortement centré sur l'apprentissage en tant qu'activité principale, non comme substitut au rôle critique des enseignants et des professionnels de l'enseignement mais dépendant d'eux.

- **Structuré et bien conçu :** être « centré sur l'apprenant » requiert une conception rigoureuse et un niveau élevé de professionnalisme. Cela laisse encore une ample marge pour l'investigation et l'apprentissage autonome.
- **Profondément personnalisé :** l'environnement d'apprentissage est extrêmement sensible aux particularités individuelles et collectives du milieu, des connaissances antérieures, de la motivation et des habiletés, et offre un feedback personnalisé et précis.
- **Inclusif :** l'attention aux particularités individuelles et collectives, notamment aux apprenants les plus faibles, définit un projet éducatif fondamentalement inclusif.
- **Social :** ces principes supposent que l'apprentissage est efficace lorsqu'il s'effectue dans le cadre de groupes, lorsque la collaboration entre les apprenants est une composante explicite de l'environnement d'apprentissage et lorsqu'il est en lien avec la communauté.

La dernière analyse de ce volume aborde le défi de la mise en œuvre. Si de nombreuses propositions de changement ont trait aux compétences des enseignants et au développement professionnel, les implications ont de profondes ramifications dans les « routines » des écoles (Resnick, Spillane, Goldman et Rangel, chapitre 12), ce qui accroît l'importance, mais aussi la difficulté, d'une innovation pérenne.

Chapitre 1

Analyse et conception des environnements d'apprentissage pour le XXIe siècle

Hanna Dumont et David Istance
Université de Tübingen, Allemagne, et OCDE, Paris

Hanna Dumont et David Istance expliquent que l'éducation s'est en quelques années imposée au premier plan des politiques publiques sous l'effet conjugué d'un ensemble de facteurs – nature des économies et des sociétés du savoir, compétences exigées au XXIe siècle, ubiquité des technologies de l'information et de la communication, déceptions suscitées par des réformes de l'éducation sans cesse recommencées et somme croissante des données de la recherche en éducation. Ce chapitre montre pourquoi ces évolutions requièrent une mobilisation des connaissances acquises sur l'apprentissage et une application plus systématique de ces dernières à l'éducation et pourquoi il convient de s'intéresser en particulier aux dispositifs innovants mis en œuvre au niveau micro – les « environnements d'apprentissage » – conceptualisés dans cet ouvrage de l'OCDE et intervenant entre les apprenants et les paramètres éducatifs traditionnels. Le chapitre montre que cet ouvrage s'inscrit dans un effort visant à résorber ce qu'on a appelé le « grand fossé » (« the great disconnect *») entre la recherche d'une part, et la politique et la pratique d'autre part.*

Introduction

De puissants facteurs ont progressivement amené l'éducation au premier plan des politiques publiques. Ce volume – qui est à la fois un ensemble de panoramas de la recherche et une analyse des implications de la recherche en sciences de l'apprentissage pour la conception de l'enseignement – est étroitement défini par ces évolutions. Dans ce chapitre, nous apportons des précisions sur ces évolutions contemporaines qui plantent le décor des chapitres suivants et requièrent une mobilisation des connaissances sur l'apprentissage et leur application plus systématique à l'éducation. Nous expliquons pourquoi ces évolutions demandent de s'intéresser plus particulièrement au niveau « micro » des environnements d'apprentissage et pourquoi il convient d'anticiper et d'accorder une large place à l'innovation.

L'apprentissage au premier plan

Ce que nous désignons par l'expression « l'apprentissage au premier plan » regroupe très schématiquement cinq grands courants d'évolution, que nous décrivons brièvement ci-dessous avant d'en développer les thèmes principaux.

La **transformation des sociétés industrielles en sociétés du savoir a profondément bouleversé** les sociétés et les économies de l'OCDE**.** Des forces d'ampleur internationale confèrent une importance de plus en plus prépondérante à ce que certains appellent les « compétences du XXIe siècle » – à savoir compréhension en profondeur, flexibilité et capacité à établir des connexions créatives, et compétences dites « relationnelles et comportementales » comprenant l'aptitude au travail d'équipe. La quantité et la qualité des apprentissages acquièrent ainsi une place primordiale, qui suscite en même temps des préoccupations quant aux insuffisances des méthodes éducatives traditionnelles.

On s'est beaucoup intéressé aux mesures des résultats de l'apprentissage et de considérables progrès ont été accomplis dans ce domaine, notamment au travers des enquêtes PISA de l'OCDE, ce qui a conduit le grand public et les responsables politiques à s'intéresser davantage à l'apprentissage. Cependant, aucun consensus ne se dégage sur les acquisitions les plus importantes et les débats sur l'éducation ont tourné autour de pôles opposés – entre compétences « fondamentales » et « compétences pointues du XXIe siècle », entre « standards » et citoyenneté. De plus, passer du stade de la cartographie des niveaux, des profils et des insuffisances des résultats à la réalisation des changements souhaitables demande d'accomplir un pas considérable, notamment en s'interrogeant sur les moyens de favoriser un apprentissage efficace et sur les modèles dont il serait possible de s'inspirer et d'apprendre.

L'éducation connaît réforme sur réforme – **l'impression d'avoir atteint les limites de la réforme éducative incite à porter un nouveau regard sur l'apprentissage**. Les réformes tendent à privilégier la manipulation des variables institutionnelles les plus malléables à l'influence des politiques publiques ou de celles qui captent l'attention de l'opinion publique. Les politiques éducatives obéissent souvent à des considérations de court terme qui tout en étant inévitables, sont peu aptes à former une base satisfaisante pour une transformation profonde des pratiques éducatives. Beaucoup en viennent à se demander si nous avons besoin de nouveaux moyens d'agir sur l'interface même de l'apprentissage et de l'enseignement au lieu de la traiter comme une « boîte noire ».

L'essor et l'ubiquité des technologies de l'information et de la communication (TIC), et l'importance qu'elles revêtent, surtout dans la vie des jeunes, repoussent les frontières du possible en matière éducative et confèrent un rôle croissant aux apprentissages non formels. Force est de constater cependant que les investissements considérables en ordinateurs et connexions numériques n'ont pas révolutionné les environnements d'apprentissage, soit parce que les investissements se sont trop concentrés sur les technologies et pas assez sur les opportunités d'apprentissage, soit parce que les seuils critiques d'utilisation des TIC ne sont pas encore atteints.

La somme des données issues de la recherche sur l'apprentissage s'enrichit continuellement, mais au lieu d'orienter le changement, les scientifiques de l'apprentissage déplorent que leurs conclusions ne soient pas suivies d'effets dans un trop grand nombre d'établissements. Dans le même temps, une part bien trop importante de la recherche sur l'apprentissage est déconnectée des réalités des pratiques éducatives et de l'élaboration des politiques. Il y a, comme on l'a appelé, un « grand fossé ».

La société mondiale du savoir

La transformation de sociétés industrielles en sociétés du savoir est une des mutations les plus profondes des dernières décennies, en particulier dans les pays de l'OCDE. Le savoir est aujourd'hui un moteur essentiel de l'activité économique, et la prospérité des individus, des entreprises et des nations dépend de plus en plus du capital humain et intellectuel. L'innovation devient la force motrice dominante de nos économies et de nos sociétés (Florida, 2001 ; OCDE, 2004 ; Brown, Lauder et Ashton, 2008). L'éducation et les systèmes d'apprentissage, dont la connaissance est l'activité centrale, sont clairement au cœur de cette mégatendance.

Nous vivons dans un « village mondial ». La mondialisation tisse des liens étroits entre les économies et la crise récente n'a fait que souligner l'interdépendance des perspectives des pays et des populations. Un nouveau

groupe d'économies revendique sa place aux premiers rangs, en particulier, mais pas seulement, la Chine et l'Inde. La délocalisation des activités industrielles vers des pays à moindre coût de main-d'œuvre apporte son lot de difficultés notamment au niveau du recyclage et de la formation des travailleurs dans les pays qui perdent des activités.

D'importants mouvements de population ont réuni des croyances, des points de vue et des habitudes de vie différents. La mondialisation est manifeste dans les voyages internationaux et les contacts avec des cultures et des peuples d'autres pays. Tout cela interroge profondément la qualité de préparation des élèves à l'ouverture aux autres, à la diversité culturelle et à l'égalité des chances pour tous (OCDE, 2010a).

L'économie du savoir mondialisée est née entre autres des progrès de la science et des technologies, en particulier des technologies de l'information et de la communication. La diffusion et l'utilisation généralisées d'Internet et d'autres formes avancées de médias ont de multiples effets sur notre quotidien. Certains peuvent souligner le potentiel libérateur lié à l'abaissement des obstacles du temps et des distances ; d'autres attirent au contraire l'attention sur l'excès d'informations et les fractures numériques internationales qu'elles apportent. L'éducation et l'apprentissage sont pris dans l'étau de ces évolutions très diverses, car ils doivent accueillir les mutations rapides et la surabondance d'informations, mais aussi construire les bases qui permettront de faire face à ces changements.

Nous sommes confrontés à des défis majeurs de durabilité. Il s'agit pour partie d'environnement et d'écologie, fondamentalement liés aux valeurs et aux habitudes individuelles et plus largement aux cultures des entreprises et aux cultures politiques. Mais il s'agit aussi de la pérennité des sociétés de l'OCDE, caractérisées par des taux de natalité faibles, des populations vieillissantes et des systèmes de protection sociale et de pension forgés au XXe siècle juste après la Seconde Guerre mondiale, autrement dit à une époque où les conditions étaient entièrement différentes. Se pose aussi la question de la pérennité de toute société dans laquelle une conception partagée de la cohésion, de l'équité et de la solidarité est nécessaire lorsque l'individualisme est si dominant (OCDE, 2008a). L'apprentissage des valeurs et des attitudes, et pas seulement l'acquisition de savoirs au sens étroit, est fondamental, mais cette forme d'apprentissage est difficile à organiser dans un projet éducatif et plus difficile encore à enseigner.

Le savoir ayant acquis une importance fondamentale, l'apprentissage est lui aussi devenu primordial – les modes d'acquisition et la qualité de ce savoir deviennent essentiels. Mais si rapide soit-il, ce résumé des évolutions majeures qui traversent les sociétés du XXIe siècle souligne la complexité et la diversité des tendances à venir mais aussi des savoirs, des valeurs et des attitudes qu'il faudra acquérir.

Préparation à l'apprentissage tout au long de la vie

Ces puissants facteurs économiques et sociaux, et la crainte que l'éducation formelle initiale soit insuffisante pour y répondre, ont été à l'origine de l'émergence du concept plus large d'« apprentissage tout au long de la vie » (voir par exemple, OCDE, 1996), qui reconnaît qu'on apprend dans l'enfance et la jeunesse et tout au long de sa vie, à l'école et à l'université bien sûr, mais aussi dans des cadres d'apprentissage formels, non formels et informels très divers.

Différentes justifications peuvent être avancées à l'apprentissage tout au long de la vie (Istance *et al*., 2002). Certains commentateurs, jugeant le discours politique trop imprégné d'arguments économiques et utilitaires, nous rappellent que la formation tout au long de la vie doit également reconnaître que « chaque individu a un potentiel d'apprentissage » (Longworth et Davis, 1996, p. 21) et qu'elle constitue « un ingrédient essentiel du développement et de l'épanouissement de l'être humain » (Jarvis, 2009). Dans cet esprit, l'apprentissage tout au long de la vie doit être considéré non seulement comme un moyen aux fins d'une économie dynamique, mais aussi d'une participation pleine et entière à la collectivité et à la société, de la démocratie participative et d'une vie personnelle épanouissante et dotée de sens.

Nonobstant le balayage large inhérent au concept d'apprentissage tout au long de la vie, l'étendue et la qualité de la scolarité initiale dans les années formatrices sont cruciales pour les apprentissages ultérieurs (Gorard, 2009 ; Hargreaves, 2003). Les connaissances, les compétences, les valeurs et les attitudes acquises aux premières époques de la vie forment en effet le terreau de l'habitude de se former. Les écoles sont donc des organisations pivots de la société apprenante ; pourtant, on tend à négliger leurs apports dans la construction des bases de l'apprentissage tout au long de la vie, cela en partie parce que l'école tenant déjà une place prépondérante dans le discours éducatif, les défenseurs de l'apprentissage tout au long de la vie ont souhaité se concentrer sur ce qui se passe après. Paradoxalement, cela prive le concept de son ambition du berceau au tombeau en l'assimilant implicitement à une formation post-scolaire prolongée (OCDE, 2005).

Que faut-il entendre par « construction des bases de l'apprentissage tout au long de la vie » ? La réussite des écoles en la matière peut se mesurer à l'aune du socle de connaissances signifiantes et des compétences du XXIe siècle décrites ci-dessous qu'elles parviennent à transmettre aux jeunes.

Compétences du XXIe siècle

Les grandes tendances à l'œuvre au sein des économies et des sociétés décrites plus haut ont suscité un intérêt croissant pour des apprentissages exigeants que l'on peut résumer par l'expression « compétences du XXIe siècle ». Ces compétences donnent du contenu au concept de « résultats » qui, trop

souvent, ne s'est pas suffisamment préoccupé de la **nature** des acquisitions prioritaires. Les compétences de réflexion d'ordre supérieur sont de plus en plus mobilisées au travail. Nous devons apprendre à produire, traiter et trier des informations complexes ; à penser de manière systématique et critique ; à prendre des décisions en pesant différents éléments d'information ; à poser des questions signifiantes sur différents sujets ; à nous adapter avec souplesse aux informations nouvelles ; à être créatifs ; et à pouvoir diagnostiquer et résoudre les problèmes du monde réel (Bransford *et al*., 2000 ; Darling-Hammond, Barron, Pearson, Schoenfeld et Elizabeth, 2008 ; Fullan, Hill et Crevola, 2006 ; Green, 2002 ; OCDE, 2008b).

Dans l'idéal, les jeunes doivent acquérir une maîtrise en profondeur de concepts complexes, se forger une culture médiatique et apprendre à utiliser les nouvelles technologies de l'information (Sawyer, 2008 ; Darling-Hammond *et al*., 2008 ; MacDonald, 2005). Le travail d'équipe, les compétences sociales et de communication font partie intégrante de la vie professionnelle et sociale dans la société du savoir. Les élèves doivent devenir des apprenants autonomes et ce, tout au long de leur vie, d'autant plus que l'éducation doit les préparer « à des emplois qui n'existent pas encore, à utiliser des technologies qui n'ont pas encore été inventées et à résoudre des problèmes dont nous n'avons pas encore conscience » (Darling-Hammond *et al*., 2008, p. 1).

Cela ne veut pas dire que tous auront un emploi intellectuel ou technique. En effet, si la complexe société du savoir a conduit à une élévation générale des compétences requises, elle n'a pas supprimé le besoin d'emplois manuels ou de services, et à l'avenir, les domaines créatifs seront probablement d'importantes sources d'emploi. Les jeunes peuvent s'attendre à travailler dans des situations professionnelles très diverses, y compris dans le domaine manuel et artistique.

Attirer l'attention sur les compétences mobilisées sur les lieux de travail contemporains et futurs ne signifie pas que les exigences économiques doivent prendre le pas sur les compétences nécessaires pour fonctionner en société, dans sa vie sociale et privée car les compétences du XXIe siècle intéressent tous ces domaines. Dès lors, pour reprendre la formulation de De Corte (ce volume), l'un des objectifs essentiels de l'éducation doit être l'acquisition d'une « compétence d'adaptation, c'est-à-dire la capacité à appliquer des connaissances et compétences acquises de manière signifiante avec souplesse et créativité en fonction des situations rencontrées ».

Au vu de leur fonction cruciale dans la société apprenante, comment les écoles d'aujourd'hui assument-elles ces exigences du XXIe siècle ? Les pratiques sont évidemment très diverses d'un système à l'autre de l'OCDE, mais nous pouvons affirmer que bien trop souvent encore, le modèle pédagogique en vigueur vise à préparer les élèves à l'économie industrielle. Dans bien des écoles, ce qui se passe en classe n'a pas grand-chose à voir avec ce qui

se passe au cœur des entreprises fondées sur la connaissance de l'économie du savoir. En traitant implicitement l'esprit comme un réceptacle (Bereiter, 2002, p. 20), les écoles ne reflètent pas l'aspect productif et créatif du travail avec le savoir. Cela interroge profondément sur la capacité des modèles et environnements d'apprentissage au cœur de l'école à munir les jeunes des compétences clés pour les sociétés fondées sur le savoir du XXIe siècle. Notre rapport se propose d'apporter des éclaircissements sur les modes d'organisation de l'apprentissage qui permettraient de mieux y parvenir.

Les apprenants du nouveau millénaire

L'essor et l'ubiquité des TIC transforment la nature de la socialisation en créant des liens et en donnant un rôle croissant à l'apprentissage non formel. Les enfants et les jeunes des sociétés de l'OCDE sont de plus en plus nombreux à disposer de connexions Internet, de téléphones portables et de consoles de jeu. Il est courant aujourd'hui que les adolescents se connectent quotidiennement à Internet lorsqu'ils sont chez eux : ils sont 95 % à le faire dans les pays nordiques, aux Pays-Bas, en Angleterre et en Autriche (OCDE, 2010b). Ils se connectent en moyenne deux heures par jour, qu'ils consacrent principalement aux échanges sociaux et à la consommation de contenus numériques, mais parfois à des tâches scolaires.

L'identité des jeunes « apprenants du nouveau millénaire » (titre du projet de l'OCDE) est forgée par leurs échanges avec d'autres jeunes dans un vaste espace numérique des possibles. Cela concerne aussi les modes d'apprentissage : l'accès aux médias numériques modifie la façon dont les apprenants acquièrent des informations et construisent leurs connaissances. L'usage que font les jeunes des médias numériques correspond à des formes d'apprentissage bien plus en phase avec les compétences du XXIe siècle évoquées plus haut et avec les principes d'apprentissage établis. Cet usage est en général très social, comprend une forte composante d'expérimentation et de « bidouillage » et encourage la production et le partage des connaissances ; les médias facilitent un apprentissage plus axé sur l'interaction et la participation que sur la consommation passive d'informations ou de savoirs (Ananiadou et Claro, 2009).

Comprendre comment les jeunes apprennent, jouent et socialisent hors de la classe peut être ainsi une utile source d'inspiration pour l'innovation éducative. Les médias numériques ont la capacité de transformer les cadres d'apprentissage, en permettant des contacts intensifs et l'accès en tout lieu et à tout moment, ce qui aide à forger des connexions dans les mondes et expériences fragmentés des jeunes, à l'école et ailleurs. Les technologies peuvent aider les apprenants à acquérir de l'autonomie et à prendre une part active à la configuration de leur propre cadre d'apprentissage.

La mesure dans laquelle ce potentiel et ces formes d'apprentissage se retrouvent aujourd'hui dans des activités explicitement éducatives est une tout autre question. Les cadres d'apprentissage traditionnels sont généralement pauvres en moyens technologiques et de nombreux établissements ne les utilisent pas suffisamment pour en recueillir les bénéfices. Il faut en effet atteindre et dépasser un seuil critique de technologie pour que des gains mesurables d'apprentissage soient visibles, comme on l'a récemment établi à partir des données du PISA (OCDE, 2010b). Or on estime que dans l'Union européenne, l'utilisation moyenne des technologies dans l'enseignement obligatoire – tous établissements confondus – est très loin de ces niveaux puisqu'elle ressort à moins d'une heure par semaine (Empirica, 2007). Ce chiffre paraît très faible comparativement aux quelque 14 heures de connexion hebdomadaires à la maison évoquées plus haut. Et, comme Mayer nous le rappelle également (dans ce volume), il ne suffit pas que la technologie soit présente pour qu'elle produise des bénéfices pour l'apprentissage.

Les limites de la réforme éducative

Au cours des récentes décennies, de multiples réformes éducatives visant à améliorer la qualité de l'école et à accroître les performances, en particulier des élèves faibles, ont été conduites dans les pays de l'OCDE et ailleurs. Ces réformes ont notamment impliqué d'ambitieux programmes de formation des enseignants, la fourniture et l'utilisation des nouvelles technologies, la modification des curriculums et la restructuration des systèmes pour donner davantage d'autonomie aux écoles. D'autre part, d'importantes ressources ont été allouées aux équipements et aux matériels, à la réduction des effectifs par classe et à l'amélioration des qualifications des enseignants.

Les réformes ont un impact constant sur les structures superficielles et les paramètres institutionnels des écoles, mais il est beaucoup plus difficile d'agir sur les activités fondamentales et la dynamique des apprentissages de classe. Pour autant que les ressources le permettent, on tend à privilégier les variables visibles et relativement malléables : il est plus facile, même si c'est coûteux, de réduire les effectifs par classe et d'augmenter le nombre d'ordinateurs dans les écoles que, par exemple, d'améliorer durablement les capacités des enseignants à tenir compte de l'individualité de chaque élève. Pourtant, les démarches d'amélioration de la qualité éducative par les ressources tendent à être très indirectes et à ne donner des résultats que dans la mesure où elles modifient l'enseignement et l'apprentissage dans les classes et dans d'autres cadres.

Pour Fullan *et al.* (2006, p 85), « très peu de dirigeants politiques, voire de praticiens, comprennent vraiment ce que la qualité veut dire au quotidien ». Pour Bereiter (2002, p. 429), le désengagement vis-à-vis de l'activité centrale de l'enseignement est la « maladie fondamentale » de la réforme

scolaire. Cependant, il est très difficile de déterminer quels instruments permettraient d'atteindre le délicat équilibre consistant à comprendre la classe dans toute sa diversité tout en accroissant l'autonomie professionnelle.

Tous ces éléments se conjuguent en un formidable défi, qu'on ne relèvera pas en postulant qu'il suffit d'éclairer les décideurs politiques. Il faut une bien plus grande transparence sur ce qui se passe dans l'apprentissage organisé dans d'innombrables cadres, qui soutienne le professionnalisme sans faire intrusion ni diviser. Cette ouverture des portes de la classe (et de ses fenêtres et de ses murs) à l'examen attentif et bienveillant représenterait déjà une mutation majeure des pratiques, que nombre d'acteurs de l'éducation jugeraient déconcertante. Il s'agit de reconnaître qu'une partie des sources d'influence prépondérantes que la réforme politique peut exercer réside dans les facteurs puissants mais en grande partie intangibles qui déterminent les cultures et les climats scolaires : non seulement il est notoirement difficile d'agir sur eux, mais ils ne sont guère constitutifs d'un programme politique défini autour d'une poignée de messages succincts et percutants que les médias pourraient relayer aisément.

Le défi de la réforme appelle donc un recentrage sur la nature de l'apprentissage et sur les moyens de le promouvoir au mieux, mais les mécanismes pour ce faire sont souvent très éloignés des réalités des systèmes et politiques éducatifs contemporains. Il demande aussi une volonté résolue d'associer les chercheurs et les praticiens, au lieu de partir du principe que c'est aux responsables des politiques éducatives de régler ces questions. Cela pose dès lors de profondes interrogations quant à la gestion des connaissances, généralement très sous-développée dans le domaine de l'éducation (OCDE, 2000 ; OCDE, 2004), et au comblement du « grand fossé » (*« great disconnect »*, Berliner, 2008) entre la recherche éducative d'une part et la politique et la pratique d'autre part.

Recherche sur l'apprentissage – un corpus de données en plein essor au service des politiques publiques et des pratiques ?

Les données empiriques sur les processus mentaux, sur le développement du cerveau, sur les modes de formation des intérêts, sur ce qui différencie les individus et surtout sur la manière dont on apprend connaissent un formidable essor depuis quelques décennies (Olson, 2003 ; Sawyer, 2006). De nombreux domaines de spécialité contribuent aujourd'hui à la compréhension de l'apprentissage et de l'enseignement : sciences cognitives, psychologie de l'éducation, informatique, anthropologie, sociologie, sciences de l'information, neurosciences, éducation, sciences de la conception et théorie du design pédagogique (Sawyer 2008). Une vaste base de connaissances sur les mécanismes d'apprentissage a été constituée et « nos connaissances sur l'apprentissage n'ont jamais été aussi étendues » (Bransford *et al*., 2000, p. 3).

De Corte (ce volume) retrace également l'évolution de ces recherches qui ont progressivement délaissé les exercices et situations artificiels de laboratoire pour s'orienter sur l'activité de classe du monde réel afin de gagner en pertinence pour l'éducation.

L'essor de la recherche s'est accompagné de la revendication que la pratique et même la politique éducative peut être véritablement « fondée sur des données probantes » (OCDE, 2007). Cette science de l'apprentissage « souligne qu'il est important de repenser ce qui est enseigné mais aussi comment on enseigne et comment les apprentissages sont évalués » (Bransford *et al*., 2000). Elle peut également guider la conception de cadres d'apprentissage innovants et plus efficaces (De Corte, 2000). Raudenbush (2008, p. 207) va même jusqu'à conclure que « les connaissances sur l'impact de l'enseignement offrent une base scientifique aux politiques publiques en matière de ressources. L'étude de l'enseignement en classe joue donc en politique éducative un rôle comparable à celui de l'étude des pratiques cliniques en politique de la santé ».

Cette affirmation optimiste du potentiel et de l'importance des connaissances acquises est en net contraste avec les points de vue décrits plus haut qui déplorent la compréhension insuffisante de ce qui se passe en classe – cela suggère au minimum que le terrain ne constitue pas une terre très hospitalière pour les messages de la recherche. On peut se demander si du côté de la recherche, la méfiance courante à l'égard des dirigeants politiques est l'attitude la plus à même de les convaincre d'y prêter réellement attention. Si au lieu d'engager le dialogue, on part du principe que c'est aux autres d'assimiler les enseignements des sciences de l'éducation, toute entreprise visant à influencer les politiques et les pratiques est vouée à l'échec.

Le problème résulte en partie de l'impénétrabilité totale d'une part importante de la recherche, écrite par des chercheurs pour des chercheurs et souvent seulement pour le sous-groupe de ceux qui partagent un intérêt spécialisé particulier. Outre l'inaccessibilité des savoirs, il faut donc aussi franchir l'obstacle de leur fragmentation : si ceux qui travaillent dans le domaine des sciences de l'apprentissage ne parviennent pas à jeter des ponts entre les diverses sous-disciplines et domaines de spécialisation, il n'est guère surprenant que d'autres n'y parviennent pas. Pour commencer à mettre à profit la valeur des connaissances acquises, il faut entreprendre un vaste travail : synthétiser et rendre accessible et pertinent tout un ensemble de connaissances souvent fragmentaires et difficiles. La diffusion des enseignements de la recherche sous une forme accessible et aisément compréhensible au moyen de revues peut faciliter la communication des données issues de la recherche aux dirigeants politiques et aux praticiens (Harlen et Crick, 2004) et il en existe de bons exemples (par exemple, APA Work Group du Board of Educational Affairs, 1997 ; Bransford *et al*., 2000 ; Vosniadou, 2001). Notre ouvrage lui-même apporte sa pierre à l'édifice.

Pourtant, l'espoir que cela puisse ouvrir la voie à l'adoption généralisée des conclusions des sciences de l'apprentissage pourrait encore s'avérer trop optimiste en dehors de toute question de volonté politique et de conditions réunies pour ce faire. Le premier problème fondamental réside dans la vision contemporaine de l'apprentissage, conçu comme essentiellement « contextualisé », comme le décrit De Corte au chapitre suivant. Dans la mesure où la nature et les résultats de l'apprentissage dépendent de manière critique du contexte, cela questionne l'entreprise même consistant à élaborer des conclusions d'ordre général aux fins d'une adoption généralisée.

Le second problème fondamental est celui que décrivent Resnick et ses collègues au chapitre 12. Les scientifiques de l'apprentissage en savent beaucoup sur la nature de l'apprentissage et de l'enseignement, mais moins sur l'organisation et les cultures dans lesquelles ils se jouent généralement. Il s'ensuit que leurs programmes explicites ou implicites pour orienter le changement sont insuffisants. Pour surmonter cette insuffisance, il faut intégrer les éclairages apportés par différentes branches de la recherche organisationnelle et sociologique, en abordant directement les croyances des enseignants et les contextes dans lesquels ils travaillent. Autrement dit, il ne suffit pas de comprendre les mécanismes d'apprentissage pour concevoir l'environnement qui permettrait aux individus de mieux apprendre – il faut au minimum prêter attention à l'autre partie de l'équation, les environnements d'apprentissage eux-mêmes.

Pourquoi des environnements d'apprentissage ?

Les facteurs qui ont mis l'apprentissage au premier plan sous-tendent l'approche adoptée par le projet « Environnements pédagogiques novateurs » (ILE), dans lequel s'inscrit ce volume. Ils demandent une véritable attention à l'apprentissage lui-même et une forte intégration du niveau « micro » au cadre au lieu de traiter l'interface enseignement/apprentissage comme une « boîte noire », ce qu'une part si importante des politiques éducatives tend à faire.

Le terme « niveau micro » est imprécis et ce qu'il désigne dépend du regard porté sur l'éducation et de l'instrument – microscope ou télescope – utilisé. « La classe » et « le niveau de la classe » sont des termes synthétiques qui évoquent des activités d'apprentissage organisées, impliquant des groupements plus importants que l'apprenant unique. Mais ils détournent automatiquement l'attention des apprentissages intervenant dans le cadre d'ateliers, sur un terrain de sport, à distance et au sein de communautés et de cadres non formels diversifiés, même si ce n'est pas l'intention. Ils peuvent induire en erreur s'ils suggèrent que nous ne nous intéressons qu'à ce qui se passe à l'intérieur d'une unité institutionnelle ou physique particulière telle que l'éducation est organisée actuellement, et non à l'apprentissage dans

divers contextes et configurations. Le « niveau de la classe » peut être une simplification acceptable dans bien des cas, mais pas lorsque la diversité des cadres et des méthodes d'apprentissage est en jeu.

Nous préférons le terme « environnement d'apprentissage », qui se place à l'intérieur de la « boîte noire » tout en étant plus global que les épisodes d'apprentissage individuels ou particuliers considérés isolément du contexte d'apprentissage – l'« environnement » – dans lequel se situent les apprenants et les cours. Un « environnement d'apprentissage » ainsi conçu est axé de manière cruciale sur la dynamique et les interactions entre quatre dimensions – l'**apprenant** (qui ?), les **enseignants et les autres professionnels de l'apprentissage** (avec qui ?), le **contenu** (quoi ?), et les **équipements et technologies** (où ? avec quoi ?). Cette dynamique et ces interactions couvrent les différentes approches pédagogiques et activités d'apprentissage mises en jeu au cours d'une semaine, d'un trimestre ou d'une année scolaire. Le facteur temps est donc fondamental puisqu'un ensemble de relations ou une combinaison d'activités n'a de sens que dans son déroulement dans le temps, non comme un instantané. L'évaluation en est indissociable à la fois par l'influence qu'exercent ses objectifs sur les contenus et par le rôle qu'elle joue dans les interactions et la dynamique de l'enseignement et de l'apprentissage. C'est une conception plus holistique de l'« environnement » que lorsqu'il dénote – comme c'est souvent le cas – les cadres physiques ou technologiques de l'apprentissage (même si les locaux et l'infrastructure technologique y contribuent manifestement ; voir par exemple Manninen *et al.*, 2007).

Cette conceptualisation s'appuie sur l'éclairage apporté par De Corte au chapitre suivant sur la nature de l'apprentissage : l'apprentissage doit s'entendre comme étant « contextualisé ». Le contexte immédiat de tout épisode d'apprentissage est précisément l'« environnement d'apprentissage » tel que nous le concevons. Les influences sociales, familiales et communautaires – le thème central des chapitres 10 et 11 – entrent dans ce cadre, surtout à travers la dimension de l'apprenant, celle-ci renvoyant non seulement au nombre d'apprenants et à leur profil démographique (âge, sexe, etc.) mais aussi à leur milieu social, leurs attitudes, leur environnement familial, etc. Cette conceptualisation concorde également avec les éclairages apportés par Resnick et ses collègues au chapitre 12 et mentionnés plus haut : une part importante de la recherche pédagogique est limitée par l'attention insuffisante apportée aux routines organisationnelles et culturelles dans lesquelles s'inscrit l'apprentissage.

Le projet ILE s'intéresse avant tout aux environnements d'apprentissage qui visent les jeunes – au moins en partie – et adoptent une approche innovante. Nous avons délibérément évité le terme « écoles innovantes » car ce qui nous intéresse, ce sont les modes d'organisation et de configuration des apprentissages et non les établissements eux-mêmes, et ces environnements

ne se rencontrent pas tous dans des écoles en tant que telles (même si c'est vrai pour beaucoup). L'angle de l'innovation découle du point de départ de ce chapitre – les puissantes forces qui mettent l'apprentissage au premier plan requièrent de nouvelles approches et des configurations inédites, et non un retour à la zone de confort de ce qui est connu et éprouvé. Pour satisfaire aux principes d'efficacité de l'apprentissage élaborés dans ce rapport et synthétisés au chapitre 13, il faut opérer une importante transformation des pratiques établies dans la majorité des cadres éducatifs proposés aux jeunes dans la plupart de nos systèmes.

Objectifs de cet ouvrage

À travers cet ouvrage, nous voulons contribuer à combler le « grand fossé » entre la recherche sur l'apprentissage des élèves d'une part et le monde des politiques publiques et des pratiques d'autre part. Ces derniers couvrent évidemment tout un ensemble d'acteurs – de l'enseignant en classe ou chef d'établissement au conseiller, à l'administrateur ou aux décideurs politiques – dont les fonctions et les besoins diffèrent. Nonobstant cette diversité des acteurs, le fil rouge des chapitres suivants, qui consiste à rassembler les données issues des sciences de l'apprentissage et ce qu'elles disent sur les environnements d'apprentissage, devrait apporter des éclairages utiles à tous.

Des chercheurs en sciences de l'éducation et des spécialistes de l'apprentissage de premier plan ont été invités à examiner les constats de la recherche de différents pays en gardant explicitement à l'esprit le public visé de dirigeants politiques et de praticiens. Les chapitres couvrent une large palette de sujets, des examens théoriques sur la nature de l'apprentissage (sciences cognitives, motivation et émotions, neurosciences, etc.) aux perspectives plus pédagogiques (démarches par investigation et coopératives, évaluation formative, applications technologiques) en passant par l'examen des données sur l'apprentissage dans les cadres non formels des communautés et des familles. L'avant-dernier chapitre examine la mise en œuvre de l'innovation, tandis que notre dernier chapitre rassemble tous ces fils conducteurs pour en faire la synthèse.

Bien que cet ouvrage soit ambitieux et riche en détails, nous (les auteurs des chapitres et nous-mêmes) ne prétendons pas couvrir ici tous les enseignements pertinents de la recherche sur l'apprentissage. Des traditions de recherche et certains lieux du monde ne sont pas biens représentés, d'autant plus que ce volume a délibérément évité la démarche « manuel » suivie avec une grande efficacité par des chercheurs de premier plan (par exemple Bransford *et al.*, 2000 ; Sawyer, 2006).

Il profite en revanche de ses origines de l'OCDE à plusieurs titres. Tout d'abord, parce qu'il est produit par l'OCDE, sa portée est naturellement

internationale. Ensuite, de par la position de l'OCDE, organisation intergouvernementale qui produit des analyses et des recherches passionnantes, son propos s'inscrit systématiquement dans le cadre plus large des programmes politiques et de réforme, ce qui n'est pas toujours le cas dans la communauté de la recherche. Enfin, puisqu'il participe d'un projet plus vaste (Environnements pédagogiques innovants) et entretient des liens avec des travaux parallèles sur l'innovation, ce volume ne se contente pas de dresser un état des lieux de la recherche, il contribue aussi à éclairer les efforts d'innovation au sein des systèmes éducatifs de l'OCDE.

Ce rapport se fonde sur la conviction que la transformation de nos écoles en environnements d'apprentissage adaptés au XXIe siècle doit être guidée par les données probantes disponibles. Bien que ces données ne forment pas en elles-mêmes une base suffisante pour repenser les écoles et les politiques scolaires, elles véhiculent de puissants messages sur ce qui encourage à apprendre et ce qui fait obstacle à l'apprentissage. À une époque où les politiques « fondées sur des données probantes » suscitent un tel enthousiasme (OCDE, 2007), il est naturel que ces éclairages soient mis à profit pour informer et guider le changement. Nous voulons ainsi informer les politiques et les pratiques éducatives et aider à établir un programme de réforme adapté au XXIe siècle.

Bibliographie

Ananiadou, K. et M. Claro (2009), « 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries », Documents de travail de la Direction de l'éducation, n° 41, Éditions OCDE, Paris.

APA Work Group of the Board of Educational Affairs (1997), *Learner-centred Psychological Principles : A Framework for School Reform and Redesign*, American Psychological Association, Washington, DC.

Bereiter, C. (2002), *Education and Mind in the Knowledge Age*, Lawrence Erlbaum, Mahwah, N.J.

Berliner, D.C. (2008), « Research, policy, and practice : the great disconnect », S.D. Lapan et M.T. Quartaroli (éd.), *Research Essentials : An Introduction to Designs and Practices*, Jossey-Bass, Hoboken, N.J., pp. 295-325.

Bransford, J.D., A.L. Brown et R.R. Cocking (éd.) (2000), *How People Learn : Brain, Mind, Experience, and School*, National Academy Press, Washington, DC.

Brown, P., H. Lauder et D. Ashton (2008), « Education, Globalisation and the Future of the Knowledge Economy », *European Educational Research Journal*, vol. 7, n° 2, pp. 131-156.

Darling-Hammond, L., B. Barron, D.P. Pearson, A.H. Schoenfeld, E.K. Stage, T.D. Zimmerman, G.N. Cervetti et J.L. Tilson (2008), *Powerful Learning : What We Know about Teaching for Understanding*, Wiley.

De Corte, E. (2000), « Marrying Theory Building and the Improvement of School Practice : A Permanent Challenge for Instructional Psychology », *Learning and Instruction*, vol. 10, n° 3, pp. 249-266.

Empirica (2007), *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006 – Results from Headteacher and Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries*, Commission européenne, Bruxelles.

Florida, R. (2001), *The Rise of the Creative Class : And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*, Basic Books, New York, NY.

Fullan, M., P. Hill et C. Crevola (2006), *Breakthrough*, SAGE, Londres.

Gorard, S. (2009), « The Potential Lifelong Impact of Schooling », P. Jarvis (éd.), *The Routledge International Handbook of Lifelong Learning* (pp. 91-101), Routledge, Londres.

Green, A. (2002), « The Many Faces of Lifelong Learning : Recent Education Policy Trends in Europe », *Journal of Education Policy*, vol. 17, n° 6, pp. 611-626.

Hargreaves, A. (2003), *Teaching in the Knowledge Society : Education in the Age of Insecurity*, Teacher's College Press, New York.

Harlen, W. et R.D. Crick (2004), « Opportunities and Challenges of Using Systematic Reviews of Research for Evidence-Based Policy in Education », *Evaluation and Research in Education*, vol. 18, n° 1-2, pp. 54-71.

Istance, D.H., H.G. Schuetze et T. Schuller (2002), *International Perspectives on Lifelong Learning : from Recurrent Education to the Knowledge Society*, Open University Press, Buckingham, RU.

Jarvis, P. (éd.) (2009), *The Routledge International Handbook of Lifelong Learning*, Routledge, Londres.

Longworth, N. et W.K. Davis (1996), *Lifelong Learning : New Vision, New Implications, New Roles for People, Organisations, Nations and Communities in the 21st Century*, Kogan Page, Londres.

MacDonald, G. (2005), « Schools for a Knowledge Economy », *Policy Futures in Education, 3*(1), pp. 38-49.

Manninen, J., A. Burman, A. Koivunen, E. Kuittinen, S. Luukanne, S. Passi et H. Särkkä (2007), *Environments that Support Learning : An Introduction to the Learning Environments Approach*, Conseil finlandais de l'éducation, Helsinki.

OCDE (1996), *Apprendre à tout âge*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2000), *Société du savoir et gestion des connaissances*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2004), *Innovation in the Knowledge Economy : Implications for Education and Learning*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2005), « Avec quel succès les écoles contribuent-elles à la formation tout au long de la vie ? », *Analyse des politiques d'éducation*, Édition 2004, chapitre 3, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2007), *Evidence in Education : Linking Research and Policy*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2008a), *Les grandes mutations qui transforment l'éducation*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2008b), *Innovating to Learn, Learning to Innovate*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2010a), *Educating Teachers for Diversity : Meeting the Challenge*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2010b), *Are the New Millennium Learners Making the Grade ? Technology Use and Educational Performance in PISA 2006, Éditions OCDE*, Paris.

Olson, D.R. (2003), *Psychological Theory and Educational Reform : How School Remakes Mind and Society*, Cambridge University Press, Cambridge.

Raudenbush, S.W. (2008), « Advancing Educational Policy by Advancing Research on Instruction », *American Educational Research Journal*, vol. 45, n° 1, pp. 206-230.

Sawyer, R.K. (2006), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, Cambridge University Press, Londres.

Sawyer, R.K. (2008), « Optimising Learning : Implications of Learning Sciences Research », OCDE (2008b), pp. 45-65.

Vosniadou, S. (2001), *How Children Learn*, The International Academy of Education (IAE) et Bureau international d'éducation (UNESCO).

Chapitre 2

Les conceptions de l'apprentissage au fil du temps

Erik De Corte
Université de Louvain

Erik De Corte retrace l'évolution des théories de l'apprentissage, le béhaviorisme s'étant progressivement effacé devant la psychologie cognitive, qui conçoit l'apprentissage non plus comme une réponse à des stimuli mais comme un processus de traitement d'informations. Des conceptions de l'apprentissage plus actives se sont imposées, tout d'abord avec le « constructivisme », puis avec le socioconstructivisme, dans lequel le terrain n'est plus limité aux processus mentaux mais s'étend aux interactions entre les apprenants et la situation dans laquelle ils se trouvent. Parallèlement, la recherche s'est détournée des exercices ou situations artificiels pour s'intéresser aux situations réelles des apprentissages en classe ; elle a ainsi beaucoup gagné en pertinence pour l'éducation. Dans la conception actuelle, qui vise à promouvoir les compétences du XXIe siècle ou la compétence « d'adaptation », l'apprentissage est à la fois : « constructif » car les apprenants construisent activement leurs connaissances et leurs compétences, « autorégulé », car ils mobilisent des stratégies actives pour apprendre, « situé » en ce qu'il est mieux appréhendé en contexte qu'en faisant abstraction de l'environnement, et « collaboratif » plutôt que solitaire.

Introduction

On s'est intéressé de tous temps au processus d'apprentissage et aux moyens d'agir sur celui-ci. Dès l'Antiquité, Socrate (cinquième siècle avant JC) en Grèce et Sénèque (premier siècle après JC) à Rome ont écrit sur la nature de l'apprentissage. À l'aube de l'époque moderne, Juan Luis Vives (1492–1540) et Comenius (1592-1671) ont exprimé des idées influentes sur l'apprentissage et l'enseignement (voir par exemple Berliner, 2006). Plus récemment, Johann Friedrich Herbart (1776–1841) et ses disciples peuvent être considérés comme les précurseurs de l'étude scientifique de l'apprentissage et de l'enseignement. Ils ont insisté notamment sur le rôle important des connaissances antérieures consistant en états mentaux ou idées (*Vorstellungen)* ; l'acquisition des idées nouvelles se fait en établissant des connexions avec les états mentaux préexistants par un processus dit d'« aperception » (voir par exemple Bigge, 1971).

Cependant, c'est au début du XXe siècle que s'est véritablement amorcée l'étude scientifique de l'apprentissage. La première partie de ce chapitre présente les grands concepts et théories du XXe siècle dans le monde occidental : le béhaviorisme, la Gestalt et l'école de Würzburg de *Denkpsychologie*, la psychologie cognitive, le constructivisme et le socioconstructivisme.

L'étude scientifique de l'apprentissage a suscité de fortes attentes quant à son potentiel d'amélioration de la pratique pédagogique Pourtant, comme nous le verrons dans la partie suivante, la pratique et la recherche ont en réalité entretenu des relations difficiles et assez peu productives tout au long du XXe siècle. Le chapitre se poursuit par un tour d'horizon des grands courants théoriques actuels de l'apprentissage au sein de cadres éducatifs susceptibles de guider la conception d'environnements d'apprentissage innovants. et donne un exemple de résolution de problème mathématique dans une école primaire. Je conclus par quelques remarques et implications de ce tour d'horizon pour l'action publique.

Les grandes théories de l'apprentissage au XXe siècle

Béhaviorisme

La conception béhavioriste de l'apprentissage est née aux États-Unis dans les années 1900, où elle a dominé la première partie du XXe siècle. L'idée fondamentale de ce courant de pensée est que l'apprentissage consiste en un changement de comportement reposant sur l'acquisition, le renforcement et l'application d'associations entre des stimuli provenant de l'environnement (par exemple, la présentation de « 3 + 3 ») et des réponses observables de l'individu (la réponse « 6 »), dites « liens S-R » ou associations. Cette conception sous-tend une famille de théories béhavioristes de l'apprentissage qui se

différencient surtout au niveau des mécanismes jugés influents pour la détermination des liens S-R. Dans le monde de l'éducation, les deux béhavioristes les plus importants sont Thorndike et Skinner.

Le béhaviorisme de Thorndike, généralement appelé « associationnisme » ou « connexionnisme », a dominé les premières décennies du XXe siècle. Selon cette théorie, les associations entre les stimuli et les réponses sont contrôlées par différentes lois de l'apprentissage, dont la plus importante est la « loi de l'effet » : une réponse à un stimulus est renforcée lorsqu'elle est suivie d'un effet de récompense positive, et ce phénomène se produit automatiquement sans aucune activité consciente. Exemple : à la question « Combien font 16 + 9 ? » Pete répond : « 25 ». Renforcement par le professeur : « C'est exact, Pete ». Le deuxième grand principe est la « loi de l'exercice » : les associations S-R sont consolidées par l'exercice et la répétition. Le lien direct entre cette conception de l'apprentissage et les programmes dits « exerciseurs » est évident. Thorndike a eu une influence marquée sur l'éducation à cette époque, surtout avec son ouvrage paru en 1922, *The Psychology of Arithmetic*.

Vers le milieu du XXe siècle, Skinner (1953) a développé une variante du béhaviorisme appelée « conditionnement opérant ». Contrairement à Thorndike, Skinner distinguait le comportement déclenché par des stimuli externes et le comportement opérant déclenché par l'individu (par exemple, adoption spontanée de la bonne posture pour effectuer un service au tennis) : la récompense (le coach dit « excellent ») apportée aux éléments corrects (bonne posture) d'un comportement plus complexe considéré dans son ensemble (effectuer un service techniquement correct), renforce celui-ci et accroît la probabilité de répétition. Le renforcement contrôle ainsi la production des comportements partiels souhaités et c'est ce qu'on appelle le « conditionnement opérant ».

Pour Skinner, le conditionnement opérant était immédiatement applicable aux apprentissages en classe, même s'il se fondait sur des expériences avec des pigeons et d'autres animaux. L'apprentissage est considéré comme une approximation graduelle du comportement complexe désiré, tel le service bien réalisé au tennis. Il est guidé par le renforcement du comportement contributif approprié mais partiel produit par l'individu ou déclenché par différents dispositifs situationnels organisés par le professeur pour faciliter son apparition. L'application la plus connue de la théorie de Skinner est « l'enseignement programmé », dans lequel l'enchaînement correct de comportements partiels à acquérir est déterminé par l'analyse détaillée des tâches.

Gestalt-psychologie et école de Würzburg de la Denkpyschologie

La Gestalt-psychologie et l'école de Würzburg de la psychologie de la pensée étaient les pendants européens des théories béhavioristes de la première moitié du XXe siècle. Ces deux écoles contestaient fortement la vision

de la psychologie comme science du comportement, qu'elles jugeaient trop mécaniste. Bien qu'assez connu en Europe, le béhaviorisme ne s'est jamais réellement imposé comme aux États-Unis.

L'idée-force du Gestaltisme est exprimée dans le mot allemand *Gestalt*, qui signifie « forme » ou « configuration » – un tout organisé par opposition à une suite d'éléments. Selon ses partisans, tels Wertheimer et Köhler, le comportement humain ne peut être parfaitement appréhendé par l'approche béhavioriste, qui consiste à le décomposer en éléments constitutifs, mais il doit au contraire être étudié comme un tout (Bigge, 1971). Les données sensorielles sont interprétées conformément à des principes organisateurs par lesquels les êtres humains perçoivent les formes entières – « gestalts » – et non des perceptions atomistiques (De Corte, Greer et Verschaffel, 1996) : le tout observé spontanément (par exemple, le tableau *La Ronde de nuit* de Rembrandt) est perçu en premier et une structure lui est ensuite donnée progressivement. Le tout est supérieur à la somme des parties. Pour l'apprentissage et la pensée, l'apport majeur du Gestaltisme est l'étude de *l'insight* : apprendre consiste à faire l'expérience de cet *insight*, à découvrir une structure, et donc à comprendre. Cet *insight* intervient comme la solution soudaine à un problème. Mais parce que l'approche Gestaltiste de l'apprentissage restait assez globale, elle n'avait pas beaucoup à dire sur l'enseignement (Knoers, 1996).

L'école de Würzburg emmenée par Külpe s'est attachée à l'étude de la réflexion, en particulier à la résolution de problèmes. L'un des piliers de cette théorie était qu'un processus de résolution de problèmes est guidé par une tendance déterminante, c'est-à-dire que la réflexion est orientée vers l'objectif et contrôlée par la tâche (*Aufgabe*). Partant de cette idée, Selz (1913) a étudié les processus mentaux et découvert qu'une bonne réflexion doit faire appel à des méthodes de résolution appropriées et qu'il existe des méthodes spécifiques pour résoudre des problèmes particuliers (voir aussi Frijda et De Groot, 1981).

Psychologie cognitive

À la fin des années 50, la psychologie américaine a connu un important développement : le béhaviorisme a cédé la place à la psychologie cognitive dans le cadre de ce qu'on a appelé la « révolution cognitive » (Gardner, 1985). L'individu n'est plus appréhendé comme un ensemble de réponses à des stimuli externes, mais essentiellement comme un processeur d'informations. Cette évolution trouve notamment ses origines dans l'insatisfaction croissante suscitée par l'incapacité des théories béhavioristes à expliquer les phénomènes mentaux complexes mais aussi, selon Simon (1979), pionnier de la psychologie cognitive, dans les idées de Würzburg et le Gestaltisme, ainsi que dans l'émergence de l'ordinateur comme outil de traitement de l'information, devenu métaphore de l'esprit humain.

L'approche basée sur le traitement de l'information s'est progressivement imposée dans la psychologie éducative des années 70 et, contrairement au béhaviorisme, elle a fortement influencé la recherche européenne. Au lieu de se borner à étudier un comportement observable de l'extérieur, l'objectif était de comprendre les processus mentaux internes et les structures de savoir qui sous-tendent le comportement humain. L'intérêt pour l'éducation, par exemple, réside dans la compréhension des stratégies mises en jeu dans la résolution de problèmes mathématiques ou dans l'élucidation de la structure conceptuelle des connaissances qu'ont les élèves de la Révolution française.

Cette nouvelle perspective s'est accompagnée d'une conception radicalement différente de la nature de la cognition humaine, la vision atomistique étant remplacée par celle de la Gestalt, pour laquelle l'organisation des connaissances était la caractéristique centrale de la cognition (Greeno, Collins et Resnick, 1996). À la métaphore béhavioriste de l'apprentissage comme renforcement des réponses s'est substituée celle de l'acquisition de connaissances (Mayer, 1996 ; voir aussi Sfard, 1998). L'apprenant est un processeur d'informations qui absorbe les informations, effectue des opérations cognitives sur celles-ci et les enregistre en mémoire. Les cours magistraux et les manuels sont donc les méthodes d'enseignement privilégiées ; dans ses formes les plus extrêmes, l'apprenant est le réceptacle passif du savoir considéré comme un produit dispensé par l'enseignant (Mayer, 1996 ; Sfard, 1998).

Constructivisme

Pour élucider les processus mentaux et les structures internes des connaissances dans leurs études de l'apprentissage et de la pensée, les psychologues cognitifs devaient proposer des tâches plus complexes que les simples tâches de laboratoire utilisées par les béhavioristes. Dans les années 70 et 80, ces travaux ont donné naissance à l'idée que les apprenants ne sont pas des réceptacles passifs de l'information mais qu'au contraire, ils construisent activement leurs connaissances et leurs compétences par interaction avec l'environnement et réorganisation de leurs structures mentales. Selon Resnick (1989), « l'apprentissage s'effectue non pas en enregistrant l'information mais en l'interprétant » (p. 2). Les apprenants sont ainsi considérés comme des constructeurs de sens ou, pour l'exprimer autrement, la métaphore de l'acquisition de savoirs est remplacée par celle de la construction des savoirs (Mayer, 1996). Les recherches de De Corte et Verschaffel (1987) par exemple ont conforté cette vision constructiviste de l'apprentissage des enfants dans le domaine simple de la résolution de problèmes d'addition ou de soustraction en une étape. En fait, ils ont observé que les élèves de première année mettent en œuvre une grande diversité de stratégies de résolution, dont beaucoup ne sont pas enseignées à l'école, c'est-à-dire qu'elles ont été construites par les élèves eux-mêmes. Par exemple, pour résoudre le problème « Pete avait des pommes ; il en a donné 5

à Anne et il lui en reste 7 ; combien de pommes avait-il au départ ? », plusieurs enfants ont estimé la quantité initiale et vérifié leur intuition en la diminuant de 5 pour voir s'il restait 7 unités, une sorte de démarche par tâtonnement qu'ils ont inventée tout seuls. Les données toujours plus nombreuses en faveur de la nature constructive de l'apprentissage sont également étayées par les travaux plus anciens de spécialistes influents comme Piaget (1955) (voir annexe) et Bruner (1961) (voir annexe).

Il existe de multiples variantes du constructivisme (Phillips, 1995 ; Steffe et Gale, 1995). Parmi celles qui intéressent l'éducation, il faut relever la distinction entre le constructivisme radical et sa forme modérée. Pour les constructivistes radicaux, une connaissance n'est rien d'autre qu'une construction cognitive idiosyncratique et en aucun cas le reflet d'une réalité « externe ». Pour les constructivistes modérés (ou réalistes), les apprenants parviennent à des structures cognitives qui au final correspondent aux réalités externes de l'environnement, et ce processus de construction peut être favorisé par l'enseignement. Cela étant, tous les courants constructivistes s'accordent sur une démarche centrée sur l'apprenant, dans laquelle l'enseignant n'est plus un transmetteur de savoirs mais un guide cognitif de l'apprentissage des élèves.

Socioconstructivisme

À la fin du XXe siècle, la conception constructiviste de l'apprentissage a connu une nouvelle évolution avec l'émergence de la perspective de « la cognition et de l'apprentissage situés », qui souligne le rôle important du contexte, en particulier de l'interaction sociale (Brown, Collins et Duguid, 1989 ; Greeno, 1989). Sous l'influence des travaux décisifs de Vygotsky (voir annexe) (1978), mais aussi de recherches anthropologiques et ethnographiques (par exemple, Rogoff et Lave, 1984 ; Nunes, Schliemann et Carraher, 1993), la vision constructiviste de la cognition et de l'apprentissage comme traitement d'informations a fait l'objet de critiques croissantes, dont la principale est qu'elle considère la cognition et l'apprentissage comme des processus mentaux « encapsulés », le savoir étant autosuffisant et indépendant des situations dans lesquelles il se développe. Dans ce nouveau paradigme, la cognition et l'apprentissage sont considérés comme des activités interactives entre l'individu et une situation, et le savoir est conçu comme situé, « étant en partie le produit de l'activité, du contexte et de la culture dans laquelle il est acquis et utilisé » (Brown *et al.*, 1989, p. 32).

La cognition est ainsi considérée comme une relation impliquant un agent interactif dans un contexte, et non comme une activité mentale d'un individu (Greeno, 1989), ce qui a conduit à de nouvelles métaphores de l'apprentissage comme « participation » (Sfard, 1998) et « négociation sociale » (Mayer, 1996). Les travaux de Lave, Murthaugh et de la Rocha (1984) donnent un des nombreux exemples illustrant ce caractère situé de la cognition ; en étudiant

les comportements des stagiaires d'un programme Weight Watchers pendant leurs courses et l'organisation et la préparation des repas diététiques, ils ont observé en particulier que les personnes qui faisaient leurs courses au supermarché pouvaient résoudre des problèmes mathématiques quasiment sans erreur alors qu'elles se trompaient fréquemment face à des problèmes parallèles posés dans une situation formelle d'examen avec crayon et papier.

Évolution du concept d'apprentissage

La conception de l'apprentissage a donc connu d'importants développements au XXe siècle. Alors que les béhavioristes le concevaient comme un processus de consolidation des réponses par renforcements, la psychologie cognitive s'est profondément démarquée de cette vision en mettant l'accent sur le rôle central du traitement de l'information, ce qui a conduit à concevoir l'apprentissage comme une acquisition de savoirs relativement passive. L'accent mis par le constructivisme sur le rôle actif de l'apprenant comme constructeur de sens a donné lieu à une nouvelle métaphore de l'apprentissage comme « construction de savoirs ». Vers la fin du siècle, la vision constructiviste a été modifiée par le socioconstructivisme, qui souligne le rôle important de la situation dans laquelle se placent la cognition et l'apprentissage et voit ce dernier comme une « participation » ou « négociation sociale ». Cette dernière théorie, qui domine aujourd'hui la conception de l'apprentissage, considère que les processus psychologiques internes à l'apprenant entretiennent une relation réflexive avec les aspects sociaux et situationnels qui influent sur l'apprentissage, aucun n'ayant priorité sur l'autre (Cobb et Yackel, 1998). C'est en cela que le socioconstructivisme se différencie de l'approche socioculturelle, qui met les processus sociaux et culturels au premier plan.

Théories de l'apprentissage et pratiques éducatives : une relation difficile

L'objectif prépondérant de l'éducation est de favoriser les apprentissages des élèves. L'émergence de l'étude scientifique de l'apprentissage a donc naturellement conduit à penser qu'elle produirait des principes et lignes directrices pour améliorer les pratiques de classe et le matériel pédagogique. Nous allons maintenant voir si les différents concepts de l'apprentissage examinés plus haut ont répondu à ces attentes et dans quelle mesure.

De Corte, Verschaffel et Masui (2004) ont avancé que ce que l'on a appelé « la théorie éducative de l'apprentissage » (*« educational learning theory »*) (Bereiter, 1990) doit comprendre les quatre composantes suivantes :

1. aspects de la compétence à acquérir,
2. processus d'apprentissage requis pour poursuivre et atteindre la compétence,

3. principes et lignes directrices pour amorcer et faciliter ces processus d'apprentissage,
4. méthodes d'évaluation pour suivre et améliorer les processus d'apprentissage.

Pour être pertinente pour la pratique de classe, une théorie de l'apprentissage doit donc couvrir ces composantes. C'est en grande partie le cas de l'associationnisme de Thorndike et du conditionnement opérant de Skinner : ils proposaient une théorie cohérente accompagnée de méthodes visant à définir les différents aspects de compétences à acquérir, une théorie sur la manière dont cet apprentissage doit intervenir et des méthodes et conditions d'enseignement et d'intervention (Resnick, 1983).

Pourtant, ces deux théories béhavioristes n'ont pas eu de réelle influence sur les pratiques éducatives. Elles ont suscité de nombreuses recherches, mais principalement dans des situations de laboratoire contrôlées faisant appel à des tâches et à du matériel pédagogique non scolaires, souvent artificiels, voire dénués de sens (mots ou syllabes vides de sens). Il y avait donc un important écart entre les tâches et les situations couvertes par les recherches d'une part, et les réalités complexes de la classe d'autre part. Ni l'associationnisme ni le conditionnement opérant n'ont eu d'apports substantiels par exemple sur l'enseignement et l'apprentissage de savoirs conceptuels profonds ou l'acquisition de compétences de réflexion et de raisonnement. Comme l'a observé Berliner (2006, p. 20) à propos de l'associationnisme, « les apports de Thorndike ont été à la fois colossaux et trompeurs. En effet, s'il a indéniablement introduit la rigueur dans la recherche en éducation et obtenu une place respectée en psychologie de l'éducation dans les établissements de formation d'enseignants du siècle dernier, ses travaux manquaient aussi de réelle pertinence pour la pratique ».

Contrairement au béhaviorisme, le Gestaltisme et l'école de Würzburg ont apporté d'intéressantes contributions à la compréhension des capacités de réflexion que l'éducation doit favoriser chez les élèves, comme l'illustrent les travaux de Wertheimer (1945) sur la pensée productive ou les études de Selz (1913) sur la résolution de problèmes. Selz, par exemple, s'est attaché à élucider les méthodes adaptées et efficaces pour résoudre des problèmes particuliers. Dès qu'elles sont décryptées, ces méthodes deviennent accessibles et les enseignants peuvent et doivent aider les élèves à les acquérir. Mais cette idée prometteuse n'a pas suscité beaucoup de recherches évaluatives ni d'applications. Cette observation s'applique de manière générale à l'application du Gestaltisme et des théories de l'école de Würzburg à l'éducation : les composantes fondamentales d'une théorie éducative de l'apprentissage (à savoir, aspects de compétences, processus d'apprentissage efficaces, lignes directrices pour aider ces processus et méthodes d'évaluation) sont essentiellement absentes ou au mieux à peine esquissées, et cela vaut tout particulièrement pour l'apprentissage facilitant l'acquisition d'aptitudes à la

réflexion et pour les méthodes d'intervention visant à amorcer et soutenir cet apprentissage (Resnick, 1983).

On observe des parallèles avec les débuts de la psychologie cognitive aux États-Unis. Alors que l'étude de l'apprentissage était prééminente dans la recherche psychologique à l'époque béhavioriste, l'avènement de la psychologie cognitive a déplacé les centres d'intérêts. La conception de l'apprentissage comme traitement de l'information visait à appréhender les processus et structures de connaissances internes qui sous-tendent les compétences humaines et pour ce faire, il fallait confronter les individus à des tâches suffisamment complexes pour produire les activités de traitement de l'information voulues. C'est ainsi que les tâches et problèmes utilisés dans la recherche se sont rapprochés de ceux qui l'étaient dans les disciplines scolaires (Resnick, 1983). Toutefois, comme l'intérêt portait surtout sur l'explicitation des processus mentaux et des structures de connaissances, l'étude de l'apprentissage nécessaire à l'acquisition de compétences a été reléguée à l'arrière-plan (Glaser et Bassok, 1989).

La situation va néanmoins évoluer vers la fin du XXe siècle. Tout d'abord, les considérables progrès accomplis dans les années 70 et 80 dans la compréhension des structures de connaissances, des compétences et des processus sous-tendant des performances de haut niveau ont suscité un regain d'intérêt pour les processus d'apprentissage nécessaires à leur acquisition et, par là, pour les dispositifs d'enseignement susceptibles de favoriser cette acquisition. Ensuite, l'essor du socioconstructivisme, qui insiste sur l'importance du contexte et surtout de l'interaction sociale, a conduit à s'intéresser à l'étude de l'apprentissage dans la réalité complexe des salles de classe (Greeno *et al*., 1996).

La recherche sur l'apprentissage en éducation a donc connu en vingt ans de profondes évolutions. Axés sur les tâches d'apprentissage et d'enseignement dans les classes et faisant appel à tout un ensemble de méthodes de recherche quantitative et qualitative, ces travaux ont bien plus d'intérêt pour l'éducation que les études béhavioristes et le fait est qu'ils ont fortement contribué à notre compréhension de l'apprentissage des élèves et des méthodes pédagogiques qui facilitent l'apprentissage productif dans diverses disciplines scolaires. Cela est bien montré et amplement documenté dans les deux volumes du *Handbook of Educational Psychology* publiés en 1996 (Berliner et Calfee) et 2006 (Alexander et Winne), ainsi que dans le *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (Sawyer, 2006). À titre d'exemple, les recherches sur les apprentissages mathématiques ont apporté de nombreux éclairages sur les connaissances et les compétences mobilisées dans la résolution de problèmes et sur les difficultés des élèves face aux problèmes mathématiques. Ces travaux ont permis d'établir des principes directeurs applicables à la conception d'environnements d'apprentissage pour la résolution de problèmes et à l'élaboration d'outils d'évaluation pour le suivi de l'apprentissage et de l'enseignement (De Corte et Verschaffel, 2006).

Malgré ces développements positifs, ce que Berliner (2008) a récemment appelé « le grand fossé » *(« the great disconnect »)* entre la recherche et la pratique reste d'actualité. Les chercheurs de premier plan eux-mêmes sont parfaitement conscients de cette situation. Ainsi, dans son discours de 1994 à l'assemblée générale de l'American Educational Research Association, Ann Brown, aujourd'hui décédée, affirmait : « Notre compréhension de l'apprentissage et du développement ont considérablement progressé au cours de ce siècle, mais globalement, les pratiques scolaires n'ont pas suivi ces progrès » (1994, p. 4 ; voir aussi Weinert et De Corte, 1996). Et très récemment, Berliner (2008) remarquait : « Vers la fin du XXe siècle, on a commencé à véritablement s'intéresser à l'apprentissage en situation réelle (Greeno, Collins et Resnick, 1996) mais hélas, ces recherches ne semblent toujours pas avoir de véritable influence sur la pratique » (p. 306).

J'ai moi-même récemment observé, dans mes recherches, des difficultés à appliquer les nouveaux éclairages sur l'apprentissage et l'enseignement de la résolution de problèmes dans les pratiques de classe, même lorsqu'ils avaient été traduits dans un manuel scolaire établi à la suite d'une réforme (Depaepe, De Corte et Verschaffel, 2007). Il ne faut pas y voir là un échec des praticiens à s'adapter et à appliquer nos recherches car, pour rapprocher la recherche de la pratique, toutes les parties prenantes du système scolaire – chercheurs, décideurs politiques et praticiens – doivent travailler main dans la main (voir aussi De Corte, 2000).

Quelles sont les causes de cette relation difficile persistante entre la recherche et la pratique ? Berliner (2008) propose une analyse éclairante du « grand fossé ». Si l'on remonte l'histoire de l'éducation, la conception générale de l'acte d'enseignement est relativement fixe et stable, ce qui complique toute modification du comportement de l'enseignant. Étant donné la diversité et la complexité des classes en tant que cadres d'apprentissage, les constats de la recherche peuvent difficilement être traduits en « recettes » pédagogiques adaptées à toutes les classes et généralement applicables dans la pratique. William James, l'un des fondateurs de la psychologie de l'éducation, avait remarqué dès 1899 que la psychologie est une science tandis que l'enseignement est un art et que les sciences n'engendrent pas directement les arts. Comme l'a fait valoir beaucoup plus récemment Eisner (1994), l'enseignement est un art au sens où il n'est pas dominé par des prescriptions et des routines, mais est influencé et guidé par des qualités et des contingences qui ne sont pas anticipées et se manifestent au cours de l'action.

Cependant, même si bien enseigner est un art au sens où l'entend Eisner, cela ne diminue pas la pertinence pour la pratique éducative d'une théorie de l'apprentissage bien fondée (National Research Council, 2005), qui pourra donner aux enseignants un utile cadre d'analyse et de réflexion sur le curriculum, les manuels et d'autres matériels, et sur leurs propres pratiques. Bien

qu'une théorie, aussi solide soit-elle, ne puisse produire de recommandations concrètes pour l'application en classe, les enseignants peuvent s'inspirer de ses principes avec souplesse et créativité pour organiser et exécuter leur pratique, en tenant compte des caractéristiques de leurs élèves et de leur classe.

Rapprocher la théorie et la recherche sur l'apprentissage de la pratique éducative est un défi majeur pour les chercheurs et les professionnels, mais aussi pour les dirigeants politiques, qui peuvent contribuer à l'instauration des conditions propices à la réduction de ce « grand fossé ». C'est une question importante sur laquelle je reviens dans la dernière partie de ce chapitre.

Conception actuelle de l'apprentissage

Bransford *et al.* (2006) distinguent trois grands courants de la recherche sur l'apprentissage :

- apprentissage implicite et cerveau,
- apprentissage informel,
- designs pédagogiques pour l'apprentissage formel et au-delà.

Dans l'**apprentissage implicite,** l'acquisition d'informations s'effectue sans effort et parfois sans que l'individu en ait conscience – l'apprentissage des langues chez les jeunes enfants en est un bon exemple. L'**apprentissage informel** intervient au sein de la famille, sur les aires de jeu, au musée, entre pairs et dans d'autres cadres « où un projet éducatif pensé et organisé n'est pas maintenu par une autorité dans le temps » (Bransford *et al*., 2006, p. 216). Il s'agit par exemple de l'apprentissage quotidien dans les cultures non occidentales qui n'ont pas de scolarité formelle comme le documentent les études ethnographiques (par exemple Luria, 1976), mais aussi de l'apprentissage informel des mathématiques dans les cultures occidentales, tel que l'illustre l'étude des activités de stagiaires Weight Watchers évoquée plus haut (Lave *et al*., 1984). Les **designs pédagogiques pour l'apprentissage formel et au-delà** correspondent fondamentalement aux apprentissages dans des cadres éducatifs. Selon Bransford *et al*., ce courant implique « l'utilisation de connaissances sur l'apprentissage pour créer des designs pédagogiques pour l'apprentissage formel et au-delà (idées de refonte des écoles et de connexions à des activités d'apprentissage informel notamment) et pour étudier les effets de ces designs afin d'éclairer le développement théorique » (2006, p. 221).

De cette perspective sur l'enseignement formel, il découle *(1)* qu'il est crucial de systématiser et de développer les connaissances sur l'apprentissage (sujet principal de cette section) ; *(2)* que la recherche sur le design (voir annexe) est une piste appropriée pour développer ces connaissances et *(3)* qu'il est important de favoriser les synergies entre apprentissage formel et informel.

Sur ce dernier point, le National Research Council américain (2000) estime que l'école n'absorbe que 21 % du temps de veille des élèves, contre 79 % pour les activités non scolaires où les interactions avec les adultes, les pairs et de multiples sources de stimuli et d'informations sont autant d'occasions d'apprentissages informels. La scolarité formelle est donc loin d'être la seule possibilité et l'unique source d'apprentissage dans notre société moderne, où les technologies de l'information et de la communication et les médias sont si omniprésents et si influents, et on ne peut s'étonner que la motivation des jeunes pour l'apprentissage scolaire se trouve en concurrence avec l'attrait exercé par d'autres activités souvent perçues comme plus intéressantes. Il est donc extrêmement important de renforcer les fertilisations croisées entre les environnements d'apprentissage innovants formels et l'apprentissage informel des élèves. Une solution à cette fin est de lier les nouvelles informations aux connaissances formelles et informelles antérieures des élèves.

La compétence d'adaptation comme objectif ultime de l'éducation et de l'apprentissage

De nombreux spécialistes de l'éducation s'accordent aujourd'hui à penser que le but ultime de l'apprentissage et de l'enseignement dans différentes matières consiste à acquérir une « expertise d'adaptation » (Hatano et Inagaki, 1986 ; voir aussi Bransford *et al*., 2006) ou « compétence d'adaptation », c'est-à-dire la capacité à appliquer des connaissances et compétences acquises de manière signifiante avec souplesse et créativité en fonction des situations rencontrées. Cette notion s'oppose à celle d'« expertise de routine », c'est-à-dire la capacité à réaliser rapidement des tâches scolaires types sans erreur mais sans comprendre.

L'acquisition d'une compétence d'adaptation dans un domaine suppose d'acquérir plusieurs composantes cognitives, affectives et motivationnelles (De Corte, 2007 ; De Corte, Verschaffel et Masui, 2004) :

1. **Une base de connaissances propre à un domaine, bien organisée et aisément accessible** comprenant les faits, symboles, concepts et règles constitutifs du domaine.

2. **Des méthodes heuristiques,** c'est-à-dire des stratégies de recherche pour l'analyse et la transformation des problèmes (par exemple décomposer un problème en sous-objectifs, représenter un problème sous forme graphique) qui, sans garantir que l'on trouvera la solution correcte, accroissent nettement les chances de le faire grâce à une approche systématique de la tâche.

3. **Des métaconnaissances** impliquant, d'une part, la connaissance qu'a un sujet de son fonctionnement cognitif ou « connaissance métacognitive » (par exemple croire qu'on peut développer son potentiel

cognitif par l'apprentissage et l'effort) et d'autre part, la connaissance qu'il a de sa motivation et de ses émotions, qui peut être activement mobilisée pour améliorer l'apprentissage (par exemple, prendre conscience de sa crainte de l'échec en mathématiques).

4. **Compétences autorégulatrices,** régulant les processus et activités cognitifs (« compétences métacognitives » ou « autorégulation cognitive », par exemple le fait pour le sujet de planifier et de suivre ses processus de résolution de problèmes) et compétences régulant les processus et activités volitifs du sujet (« autorégulation motivationnelle », par exemple rester concentré et motivé pour résoudre un problème donné).
5. **Croyances positives** sur soi en tant qu'apprenant en général et dans une discipline particulière, sur la classe ou sur un autre contexte dans lequel se déroule l'apprentissage et sur le contenu plus spécifique à l'intérieur d'un domaine.

Donner la priorité à la compétence d'adaptation n'est pas donner un rôle accessoire à l'expertise de routine : il est évident que la maîtrise de certaines compétences de routine (arithmétique de base, orthographe, compétences techniques par exemple) est indispensable pour bien fonctionner dans tous types de situations diverses. Si certaines tâches de la résolution d'un problème complexe peuvent être effectuées de manière plus ou moins mécanique, cela permet de se concentrer sur les activités cognitives d'ordre supérieur nécessaires pour arriver à la solution. Les individus peuvent aussi apprendre à utiliser leurs compétences de routine plus efficacement au fil des ans.

Cependant, si la compétence d'adaptation est aussi importante, c'est qu'elle va plus loin – elle « implique la volonté et la capacité de changer les compétences fondamentales tout en élargissant et en approfondissant continuellement son expertise » (Bransford *et al.*, 2006, p. 223). Il est essentiel, et même indispensable, d'acquérir l'aptitude à transposer ses connaissances et ses compétences à de nouvelles tâches et à de nouveaux contextes d'apprentissage (De Corte, 2007 ; Hatano et Oura, 2003). Il s'ensuit que la compétence d'adaptation tient une place centrale dans l'apprentissage tout au long de la vie.

Faire de la compétence d'adaptation un objectif aussi crucial a d'importantes implications pour les processus d'apprentissage permettant son acquisition optimale. La forme dominante de l'apprentissage scolaire traditionnel est dirigée par l'enseignant, ce que Simons, van der Linden et Duffy (2000b) appellent « apprentissage guidé » – « un entraîneur ou un enseignant prend toutes les décisions pertinentes et l'apprenant peut et doit le suivre. Il décide des objectifs et des stratégies d'apprentissage, des modalités de mesure des acquisitions et il s'occupe du feedback, des appréciations et des récompenses » (p. 4).

Les compétences d'autorégulation de l'apprentissage et de la pensée étant une composante importante de la compétence d'adaptation, il est évident que cet apprentissage dirigé ou guidé par l'enseignant n'est pas le seul moyen d'y parvenir. Simons *et al.* distinguent deux autres moyens, l'apprentissage « expérientiel » et l'« apprentissage par l'action ». L'apprentissage expérientiel n'est pas contrôlé par l'enseignant et n'a pas d'objectif prédéterminé. Ce qui est appris est déterminé par le contexte, la motivation de l'apprenant, les autres personnes avec lesquelles il est en contact, les découvertes réalisées, etc., c'est un produit secondaire des activités auxquelles il participe. L'apprentissage par l'action n'est pas un produit secondaire mais comparativement à l'apprentissage guidé, l'apprenant joue un rôle beaucoup plus actif dans la détermination des objectifs de l'apprentissage, qui est en grande partie auto-organisé et autoplanifié.

Comme Simons *et al.* (2000b), je pense que des pratiques innovantes et des cultures de classe inédites sont nécessaires pour que les apprentissages expérientiel et par l'action puissent trouver leur place aux côtés de l'apprentissage guidé, car une utilisation intégrée et équilibrée de ces trois modes d'apprentissage ne pourra que faciliter l'acquisition progressive de la compétence d'adaptation. Cet équilibre devra permettre à l'enseignant de structurer et de guider si nécessaire tout en laissant une place importante à l'apprentissage autorégulé et autodéterminé de l'apprenant. Il devra aussi laisser des opportunités pour ce qu'Eisner (1994) a appelé les « résultats expressifs », c'est-à-dire des résultats non anticipés résultant d'apprentissages fortuits dans diverses situations telles qu'un musée, une forêt, etc.

L'apprentissage scolaire doit être plus ambitieux qu'il ne l'a été jusqu'ici en adoptant d'autres objectifs : il doit être actif et constructif, cumulatif, autorégulé, orienté vers des objectifs, situé et collaboratif, et il doit permettre individuellement différents processus de construction de sens et de connaissances (De Corte, 1995 ; 2007). Cette conception tient compte du point de vue de Shuell (1988) sur l'apprentissage de qualité (voir aussi Mayer, 2001 ; National Research Council, 2000).

Simons *et al.* (2000b) dressent une liste encore plus étendue : l'orientation vers l'apprentissage par l'action requiert un apprentissage plus actif, plus cumulatif, plus constructif, plus orienté sur des objectifs, plus diagnostic et plus réflexif, tandis que l'orientation vers l'apprentissage expérientiel nécessite un apprentissage plus orienté sur la découverte, plus contextuel, plus axé sur les problèmes, davantage basé sur des études de cas, plus social et reposant davantage sur la motivation intrinsèque de l'apprenant. Dans une brochure de la série « Educational Practices » de l'International Academy of Education intitulée *How Children Learn*, Vosniadou (2001) a résumé les données empiriques étayant la plupart de ces caractéristiques. Elle présente les constats de la recherche sous forme de douze « principes d'apprentissage »

et fait valoir leur pertinence pour la pratique éducative : *(1)* participation active, *(2)* participation sociale, *(3)* activités signifiantes, *(4)* mise en relation de l'information nouvelle avec les connaissances antérieures, *(5)* stratégie, *(6)* apprentissage autorégulé et réflexif, *(7)* restructuration des connaissances antérieures, *(8)* objectif de compréhension plutôt que de mémorisation, *(9)* aide à l'acquisition de l'aptitude à transposer, *(10)* temps suffisant donné à l'entraînement, *(11)* différences développementales et individuelles et *(12)* création d'apprenants motivés.

Apprentissage efficace : constructif, autorégulé, situé et collaboratif

Comme il est impossible ici de passer en revue l'ensemble des caractéristiques et des principes permettant de guider et d'aider les élèves à acquérir la compétence d'adaptation, je m'attacherai aux quatre caractéristiques essentielles : l'apprentissage est constructif, autorégulé, situé et collaboratif. L'encadré 2.1 présente quatre exemples concrets.

Encadré 2.1. **Quatre illustrations des caractéristiques de l'apprentissage efficace**

Exemple 1

Solution d'une soustraction simple par un élève de primaire : 543–175 = 432. Comment cet élève est-il parvenu à ce résultat erroné ?

Exemple 2

À Recife, Brésil, quelqu'un achète à un vendeur des rues de 12 ans 10 noix de coco à 35 cruzeiros pièce. L'enfant calcule rapidement le prix exact de la manière suivante : « 3 noix de coco, ça fait 105 ; 3 de plus, ça fait 210 ; … Je dois en ajouter 4. Ça fait … 315 … ça fait 350 cruzeiros ».

Lorsque ce garçon devait résoudre des problèmes posés dans les manuels scolaires, il réussissait beaucoup moins bien que lorsqu'il faisait son commerce dans la rue. En classe, il n'utilisait pas les procédures qu'il appliquait si facilement dans la rue, mais il essayait d'appliquer les algorithmes formels appris à l'école, qu'il ne maîtrisait pas très bien (d'après Nunes, Schliemann et Carraher, 1993).

Exemple 3

Pour développer les compétences d'élèves de cinquième année en compréhension de l'écrit, un enseignant décide – suivant les nouvelles normes de l'enseignement linguistique – d'enseigner quatre stratégies de lecture : activation de connaissances antérieures, clarification du sens de mots difficiles, représentation schématique du texte et formulation de l'idée principale du texte. Son objectif n'est pas seulement que les élèves puissent exécuter ces stratégies, mais aussi qu'ils puissent eux-mêmes réguler leur utilisation, c'est-à-dire qu'ils les appliquent de manière autonome et spontanée à chaque fois que nécessaire.

Encadré 2.1. **Quatre illustrations des caractéristiques de l'apprentissage efficace** *(suite)*

Dans la phase initiale d'acquisition d'une stratégie, l'enseignant effectue une démonstration très complète du fonctionnement de la stratégie et de ses modalités d'application devant la classe. La stratégie est ensuite appliquée dans le cadre d'une discussion de classe utilisant des textes courts. À ce stade, l'emploi de la stratégie est principalement régulé par l'enseignant qui pose des questions telles que « Y a-t-il des mots difficiles dans le texte ? », mais les apprenants doivent déployer les stratégies eux-mêmes.

Dans la phase suivante, les apprenants – divisés en petits groupes de trois ou quatre élèves – ont la possibilité d'appliquer les stratégies avec le guidage de l'enseignant. Cette phase prend la forme de dialogues au cours desquels les membres de chaque groupe dirigent la discussion tour à tour : les apprenants prennent la responsabilité de l'exécution des stratégies, mais aussi de leur régulation. L'enseignant reste disponible pour apporter l'aide nécessaire, tout en s'efforçant d'encourager les échanges et la réflexion sur l'utilisation de la stratégie.

Exemple 4

Dans le cadre des événements au Kosovo, un projet visant à étudier la situation dans les Balkans a été mis en place dans une classe de 25 élèves de troisième année du secondaire. Un des élèves était d'origine albanaise, ses parents ayant émigré quelques années plus tôt du Kosovo pour s'installer en Belgique.

La classe a été divisée en cinq « groupes de recherche » de cinq élèves chacun. Chaque groupe a étudié les Balkans sous un angle différent : *(i)* politique, *(ii)* social, *(iii)* économique, *(iv)* culturel et *(v)* religieux.

Lorsque les groupes de recherche ont terminé leur travail au bout de plusieurs cours, la classe a été réorganisée en « groupes d'apprentissage », comprenant chacun un représentant des différents groupes de recherche. En combinant leurs connaissances sur les cinq aspects au sein de chaque groupe et en en discutant entre eux, tous les élèves s'informaient de la situation globale et des problèmes des Balkans.

L'apprentissage est constructif

Aujourd'hui, les psychologues de l'éducation s'accordent majoritairement autour d'une vision constructiviste de l'apprentissage (voir par exemple Phillips, 2000 ; Simons *et al*., 2000a ; Steffe et Gale, 1995). Mais quelles en sont exactement les implications ? De nombreuses données montrent aujourd'hui qu'en un sens, l'apprentissage est toujours constructif, même dans des environnements faisant principalement appel à une démarche d'apprentissage guidé. Cela est démontré de manière convaincante par les recherches montrant la présence de conceptions erronées (telles que « une multiplication produit un nombre plus élevé ») et de compétences procédurales insuffisantes (comme le montre

l'exemple 1 plus haut) parmi les élèves de classes mathématiques traditionnelles. Comme le note Hatano de manière laconique : « il y a fort peu de chances pour que les élèves les aient acquises auprès d'un enseignant » (1996, p. 201).

Ce qui est essentiel dans la vision constructiviste, c'est l'implication consciente et appliquée des élèves dans les processus d'acquisition de connaissances et de compétences en interaction avec l'environnement. Cela est bien illustré par la procédure assez lourde mais exacte inventée par le vendeur de rue brésilien dans l'illustration 2, et par la stratégie utilisée par les élèves de première année pour résoudre les problèmes d'addition ou de soustraction simple évoqués dans la brève description du constructivisme présentée plus haut.

La littérature offre cependant de multiples versions du constructivisme couvrant un large éventail de points de vue théoriques et épistémologiques, décrits par Phillips (1995) dans son article *The good, the bad, and the ugly : The many faces of constructivism*. Cette caractérisation reste vraie aujourd'hui, de sorte que nous ne pouvons prétendre disposer à ce jour d'une théorie constructiviste complète de l'apprentissage basée sur la recherche. L'état de l'art appelle ainsi à poursuivre les recherches théoriques et empiriques pour appréhender plus en profondeur et analyser plus finement les processus d'apprentissage constructifs qui favorisent l'acquisition de connaissances utiles, de compétences cognitives et d'autorégulation et les composantes affectives de la compétence d'adaptation. Nous avons besoin pour ce faire de nouvelles recherches sur la fonction et la nature de l'enseignement.

L'apprentissage est autorégulé

S'agissant du processus plutôt que du produit, l'apprentissage constructif est également « autorégulé ». Ce qualificatif indique que « les individus sont acteurs de leur processus d'apprentissage au plan métacognitif, motivationnel et comportemental » (Zimmerman, 1994, p. 3). Bien que les recherches sur l'autorégulation en éducation n'aient débuté qu'il y a 25 ans environ, d'importants travaux empiriques et théoriques ont déjà été réalisés avec des résultats intéressants (pour un panorama détaillé, voir Boekaerts, Pintrich et Zeidner, 2000 ; voir aussi National Research Council, 2000 ; National Research Council, 2005 ; Simons *et al*., 2000a).

Tout d'abord, nous connaissons aujourd'hui les principales caractéristiques des apprenants autorégulés : ils gèrent bien leur temps d'étude, se fixent des objectifs d'apprentissage immédiats plus ambitieux que les autres, qu'ils vérifient plus fréquemment et avec plus de précision, ont besoin d'atteindre un niveau de réalisation plus élevé pour être satisfaits, et font preuve de plus d'efficacité personnelle et de persévérance devant l'obstacle. Ensuite, l'autorégulation présente une forte corrélation avec la réussite dans les études,

corrélation qui a été constatée dans plusieurs disciplines (Zimmerman et Risemberg, 1997). Enfin, les récentes méta-analyses des expériences pédagogiques montrent de manière convaincante que l'autorégulation peut être améliorée par des conseils appropriés parmi les élèves du primaire et du secondaire, comme l'illustre l'exemple 3 de l'encadré 2.1 (Dignath et Büttner, 2008 ; Dignath, Buettner et Langfeldt, 2008 ; voir aussi Boekaerts *et al*., 2000). Les récents travaux importants d'Anderson (2008) montrent qu'il est possible d'améliorer sensiblement l'apprentissage et la réussite d'élèves défavorisés en leur enseignant des compétences d'autorégulation.

D'autres recherches restent nécessaires pour mieux appréhender les processus déterminants d'une autorégulation efficace dans l'apprentissage scolaire, en suivant le développement des compétences d'autorégulation des élèves et en analysant comment et dans quelles situations de classe les élèves deviennent des apprenants autorégulés. On a donc encore beaucoup à faire pour comprendre comment les élèves gèrent et suivent leurs capacités de construction de connaissances et d'acquisition de compétences et comment on peut améliorer la transition de la régulation externe (par un enseignant) à l'autorégulation.

L'apprentissage est situé ou contextuel

La communauté des chercheurs en éducation s'accorde également à penser que l'apprentissage constructif et autorégulé intervient et doit être de préférence étudié en contexte, c'est-à-dire en relation avec l'environnement social, contextuel et culturel dans lequel il s'inscrit (pour un panorama complet, voir Kirschner et Whitson, 1997 ; voir aussi National Research Council, 2000, 2005). L'importance du contexte est apparue à la fin des années 80 avec le paradigme de la cognition et de l'apprentissage situés lequel, comme on l'a vu plus haut, était une réaction à la vision selon laquelle l'apprentissage et la réflexion sont très individuels, mobilisent des processus purement cognitifs et aboutissent à la construction de représentations mentales « encapsulées » (Brown *et al*., 1989). La vision située souligne à juste titre que l'apprentissage est fondamentalement une interaction avec le contexte social et culturel et qu'il s'effectue surtout en participant à celui-ci (voir aussi Bruner, 1996 ; Greeno *et al*., 1996), caractère bien illustré dans l'exemple 2 par les procédures de calcul inventées par le petit vendeur des rues brésilien dans le contexte de la réalité de son commerce. En mathématiques, la vision situationnelle a été à l'origine du mouvement vers un enseignement mathématique plus authentique et plus réaliste (De Corte *et al*., 1996).

Cependant, la conception « située » de la cognition a été elle aussi critiquée pour sa qualité d'« école de pensée « à couplage lâche" » (Gruber, Law, Mandl et Renkl, 1995), pour ses revendications inexactes et exagérées pouvant conduire à des conclusions inappropriées pour l'enseignement (Anderson, Reder et Simon, 1996) et pour avoir minimisé le rôle des connaissances dans l'apprentissage ou tout au moins pour n'en avoir pas correctement tenu compte

(Vosniadou, 2005 ; Vosniadou et Vamvakoussi, 2006). Il faut donc poursuivre le questionnement théorique et les recherches empiriques afin de mieux intégrer les aspects positifs de la psychologie cognitive et de la théorie de la « contextualité » (voir aussi Vosniadou, 1996).

L'apprentissage est collaboratif

Le caractère collaboratif de l'apprentissage est étroitement lié à la conception située, qui souligne le caractère social de l'apprentissage. L'apprentissage efficace n'est pas seulement une activité individuelle, mais fondamentalement une activité partagée, impliquant un élève, d'autres individus présents dans l'environnement d'apprentissage, ainsi que les ressources, les technologies et les outils disponibles (Salomon, 1993). La conception de l'enseignement comme processus social tient également une place centrale dans le socio-constructivisme et cela signifie que malgré les processus quasiment singuliers de la construction de connaissances, les individus acquièrent des concepts et des compétences partagés (Ernest, 1996). Certains considèrent que l'interaction sociale est essentielle, par exemple pour l'apprentissage mathématique, car les savoirs se construisent par interaction, négociation et coopération (voir Wood, Cobb et Yackel, 1991).

La littérature présente de nombreuses données étayant les effets positifs de l'apprentissage collaboratif sur la réussite scolaire (Slavin, ce volume ; voir aussi Lehtinen, 2003 ; Salomon, 1993 ; van der Linden, Erkens, Schmidt et Renshaw, 2000). Il en ressort qu'une plus grande place accordée aux interactions en classe permettrait utilement de moins insister sur l'apprentissage individuel, au cœur des pédagogies traditionnelles. Il faut cependant se garder de basculer dans l'autre extrême : l'intérêt de la collaboration et de l'interaction n'exclut pas que les élèves acquièrent individuellement de nouvelles connaissances. L'apprentissage productif repose sur l'interaction des cognitions partagées et individuelles (Salomon et Perkins, 1998 ; voir aussi Sfard, 1998), et de nombreuses questions demeurent sans réponse en ce qui concerne l'apprentissage collaboratif en petits groupes (Webb et Palincsar, 1996). Nous avons par exemple besoin de mieux comprendre l'influence des activités en petits groupes sur les apprentissages et la réflexion des élèves, le rôle des particularités individuelles sur le travail en groupe, et les mécanismes à l'œuvre dans les processus collectifs (van der Linden *et al.*, 2000).

Outre les quatre caractères majeurs de la conception de l'apprentissage comme étant constructif, autorégulé, situé et collaboratif, deux autres aspects peuvent être mentionnés brièvement : l'apprentissage est **cumulatif** et **individualisé**. Son caractère cumulatif est implicite dans sa nature constructive – les élèves acquièrent et construisent de nouvelles connaissances et compétences à partir de celles qu'ils ont déjà acquises. Ausubel a fait valoir dès 1968 que les connaissances antérieures de l'apprenant sont le facteur le plus influent de l'apprentissage. Cette affirmation a été corroborée par

des études montrant que les connaissances antérieures expliquent de 30 à 60 % des écarts observés dans les acquis de l'apprentissage (Dochy, 1996). L'importance des connaissances antérieures souligne aussi clairement l'intérêt de lier les apprentissages formels et informels.

L'apprentissage est aussi individuel, c'est-à-dire que ses processus et résultats varient d'un élève à l'autre en fonction de diverses variables pertinentes, au rang desquelles figurent les connaissances antérieures, mais aussi les habiletés, la conception qu'ont les élèves de l'apprentissage, les styles et stratégies d'apprentissage, l'intérêt, la motivation, le sentiment d'efficacité personnelle et les émotions. Encourager et maintenir un apprentissage efficace requiert donc que l'école dispense le plus possible une éducation adaptive (Glaser, 1977) pour tenir compte de ces différences.

Réponse aux critiques des approches constructivistes

La théorie de l'apprentissage décrite plus haut est proche de la vision socio-constructiviste, quoiqu'elle intègre l'**acquisition** et la **participation**, c'est-à-dire les aspects individuels et sociaux de l'apprentissage. Cependant, bien que les caractères de l'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif soient assez bien étayés par la littérature (pour des panoramas plus complets, voir Bransford *et al*., 2006 ; National Research Council, 2000 ; 2005), la conception constructiviste a été critiquée elle aussi. Pour Kirschner, Sweller et Clark (2006), les méthodes fondées sur le constructivisme reposent trop sur l'apprentissage par la découverte et guident trop peu les élèves, ce qui ne tient pas compte de la structure de l'architecture cognitive humaine et produit une surcharge cognitive de la mémoire de travail. Ces auteurs plaident pour un retour à l'enseignement direct.

Les critiques ont raison de conclure que la découverte employée seule ne produit pas les meilleurs gains d'apprentissage, comme l'a montré Mayer (2004) dans un panorama de la littérature produite depuis 50 ans. Cependant, l'assimilation qu'ils font entre apprentissage constructif et apprentissage par découverte est erronée. L'apprentissage en tant que processus actif et constructif n'implique aucunement que la construction par les élèves de leurs connaissances et de leurs compétences ne doit pas être guidée et facilitée par la démonstration, l'accompagnement et l'étayage appropriés par les enseignants, les pairs et les médias éducatifs (Collins, Brown et Newman, 1989). De fait, l'ample revue réalisée par Mayer (2004) montre que l'apprentissage par découverte guidé donne de meilleurs résultats que l'enseignement direct. Il conclut ainsi :

> Un environnement d'apprentissage innovant et efficace se caractérise par un bon équilibre entre la découverte et l'exploration personnelle d'une part, et l'enseignement et le guidage systématiques d'autre part, tout en étant sensible aux caractéristiques individuelles des élèves au plan des habiletés, des besoins et de la motivation.

La répartition entre la régulation externe par l'enseignant et l'autorégulation par l'apprenant varie au cours du parcours d'apprentissage de l'élève – à mesure que s'accroissent les compétences, la part d'autorégulation peut augmenter elle aussi et le soutien explicite de l'enseignant diminuer en proportion. Suivre ces principes pour la conception de l'environnement d'apprentissage empêchera en même temps la surcharge cognitive et induira la « charge cognitive pertinente » (« *germane cognitive load* ») qui facilite un apprentissage efficace (Schmidt, Loyens, van Gog et Paas, 2007).

L'encadré 2.2 donne une brève description d'un environnement d'apprentissage au niveau de la classe qui intègre le concept d'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif.

Encadré 2.2. **Environnement d'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif pour la résolution de problèmes mathématiques dans une classe du primaire**

Objectif du projet : conception et évaluation d'un environnement d'apprentissage innovant pour encourager l'acquisition de la compétence d'adaptation en mathématiques par des élèves de cinquième année dans une démarche d'apprentissage constructive, autorégulée, située et collaborative. Le modèle « CLIA » (de l'anglais « *Competence, learning, intervention, assessment* », « compétence, apprentissage, intervention, évaluation ») (voir De Corte *et al.*, 2004) a servi de cadre. Ce projet visait à concevoir un environnement d'apprentissage en étroite collaboration avec quatre enseignants couvrant une série de 20 cours à dispenser par ces professeurs sur une période de quatre mois.

Compétence : acquisition d'une stratégie d'autorégulation pour résoudre les problèmes mathématiques. Il comportait cinq étapes : *(i)* construction d'une représentation mentale du problème ; *(ii)* choix du mode de résolution ; *(iii)* exécution des calculs nécessaires ; *(iv)* interprétation du résultat et formulation d'une réponse ; *(v)* évaluation de la solution. Un ensemble de huit stratégies heuristiques (comprenant notamment la réalisation d'un dessin, la différenciation des données pertinentes des données non pertinentes) était intégré à la stratégie.

Apprentissage et intervention : pour déclencher et faciliter l'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif de tous les élèves, l'environnement d'apprentissage présentait les trois caractéristiques élémentaires suivantes, représentatives de cette conception de l'apprentissage :

1. Un ensemble de problèmes soigneusement conçus, situés, complexes et ouverts a été utilisé afin de s'écarter sensiblement des tâches des manuels traditionnels comme illustré dans l'exemple suivant :

Encadré 2.2. **Environnement d'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif pour la résolution de problèmes mathématiques dans une classe du primaire** *(suite)*

L'enseignant a évoqué un projet de voyage scolaire à Efteling, un parc d'attraction célèbre aux Pays-Bas ; si ce projet s'avérait trop coûteux, un autre parc d'attraction pourrait être envisagé. Chaque groupe de quatre élèves a reçu des brochures avec les prix d'entrée des différents parcs. Les tarifs mentionnaient différents prix en fonction de la saison, de l'âge des visiteurs et de leur catégorie (individuel, famille, groupe). De plus, chaque groupe a reçu une copie d'un fax adressé au directeur de l'école par une entreprise de transports locale, donnant des informations sur les prix du transport en car.

La première tâche des groupes était de déterminer s'il était possible d'effectuer le voyage scolaire à Efteling compte tenu du prix maximum par enfant, limité à 12,50 euros. Après avoir découvert que ce n'était pas possible, les groupes ont eu une deuxième tâche : découvrir dans quels autres parcs il était possible de se rendre.

2. Une communauté d'apprentissage a été constituée en appliquant un ensemble diversifié de techniques d'enseignement activantes et interactives, en particulier le travail en petits groupes et la discussion en classe entière. Tout au long des cours, l'enseignant a encouragé les élèves à réfléchir sur les activités cognitives et d'autorégulation en jeu dans la stratégie en cinq étapes de la résolution compétente de problèmes. Ces soutiens pédagogiques ont été progressivement allégés à mesure que les élèves gagnaient en compétence et en autorégulation dans leurs activités de résolution de problèmes.

3. Une culture de classe inédite a été instaurée à travers les nouvelles normes sociales sur l'apprentissage et l'enseignement de la résolution de problèmes telles que : discuter de ce qu'est une bonne réponse (exemple : une estimation est souvent une meilleure réponse à un problème qu'un nombre exact) ; repenser le rôle de l'enseignant et des élèves en cours de mathématiques (exemple : guidée par l'enseignant, la classe évaluera les avantages et inconvénients des différentes solutions produites par les groupes et déterminera la solution optimale).

Évaluation : les progrès des élèves par rapport aux objectifs de l'environnement d'apprentissage ont été évalués de manière sommative par divers instruments. Une place importante a été allouée à l'évaluation formative, ce qui a permis de donner un feedback diagnostic facilitant des décisions informées sur la poursuite de l'apprentissage et de l'enseignement. Ces décisions ont été prises à la suite de discussions et de réflexions sur les stratégies de résolution de problèmes en petits groupes et en classe entière.

Résultats :

L'environnement d'apprentissage a eu un effet positif important et stable sur la compétence des élèves en matière de résolution de problèmes mathématiques.

Parallèlement à cette amélioration des résultats, une augmentation substantielle de l'utilisation des stratégies heuristiques enseignées a été observée.

Encadré 2.2. **Environnement d'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif pour la résolution de problèmes mathématiques dans une classe du primaire** *(suite)*

Les résultats d'une évaluation standardisée couvrant l'ensemble du programme de mathématiques ont montré un important effet de transfert à d'autres parties du programme telles que la géométrie et les mesures.

Cet environnement d'apprentissage s'est révélé très bénéfique aux élèves dotés de capacités moyennes à élevées mais aussi aux élèves de capacités modestes.

Un nouvel environnement pour un apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif, alliant un ensemble de problèmes complexes et réalistes à des méthodes pédagogiques très interactives et à une nouvelle culture de classe, peut ainsi sensiblement améliorer la compétence de résolution de problèmes mathématiques.

(Pour un compte rendu détaillé de l'étude, voir Verschaffel, De Corte, Lasure, Van Vaerenbergh, Bogaerts, et Ratinckx, 1999.)

Remarques finales et implications pour l'action publique

Le concept d'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif est aujourd'hui bien étayé par les données de la recherche. Comme le montre l'étude résumée dans l'encadré 2.2, il peut servir de cadre à la conception d'environnements d'apprentissage innovants à tous les niveaux du système éducatif, pour des classes comme pour des établissements tout entiers. Cette conclusion positive ne doit pas conduire à l'autosatisfaction des chercheurs en sciences de l'éducation, mais au contraire les pousser à poursuivre leurs efforts, car la brève revue effectuée dans ce chapitre montre qu'en dépit des importants progrès réalisés, il reste de nombreuses questions complexes à examiner et éclaircir. Il faut viser à élaborer une stratégie explicative plus complète des processus d'apprentissage, qui facilite et renforce l'acquisition de la compétence d'adaptation.

Du point de vue de la mise en œuvre du concept d'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif, il est intéressant de se demander si les idées et croyances des enseignants et des élèves sur l'apprentissage convergent vers cette démarche. Partant du concept de l'apprentissage efficace défini par De Corte (1995) comme un processus de construction des connaissances et de sens constructif, cumulatif, autorégulé, orienté sur des objectifs, situé et collaboratif, Berry et Sahlberg (1996) ont élaboré un instrument de mesure et d'analyse des idées sur l'apprentissage en interrogeant des jeunes de15 ans dans cinq écoles d'Angleterre et de Finlande. L'une des conclusions majeures de cette étude est que la plupart des élèves adhèrent au modèle de transmission de connaissances, peu compatible avec le concept d'apprentissage constructif, autorégulé, situé

et collaboratif. Ils concluent : « les idées de nos élèves sur l'apprentissage et la scolarité reflètent les pratiques statiques et fermées de l'école » (p. 33).

Berry et Sahlberg ajoutent que cette conclusion se retrouve dans les constats d'autres études concernant les enseignants et les apprenants adultes. Nous devons donc prendre garde au fait que les croyances des élèves et des enseignants sur l'apprentissage peuvent être un sérieux obstacle à l'application de méthodes inspirées du concept d'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif, d'autant que le comportement des enseignants est extrêmement stable (Berliner, 2008). Changer les croyances est déjà en soi un défi majeur.

Vouloir réduire le « grand fossé » et s'attaquer à la difficile relation entre la recherche et les pratiques pédagogiques en déployant des environnements d'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif innovants, c'est mettre les professionnels de l'éducation, les cadres de l'enseignement et les décideurs politiques face à d'importants défis. Premièrement, il faudrait réviser ou repenser les curriculums et les manuels. Si difficile que soit cette entreprise, elle n'est certainement pas suffisante – intégrer de nouvelles idées dans les manuels ne garantit pas qu'ils seront bien utilisés dans la pratique (Depaepe *et al*., 2007). De fait, la recherche montre que les enseignants interprètent les nouvelles idées à travers le filtre de leur expérience passée (Remillard, 2005) et de leurs croyances souvent traditionnelles en matière d'enseignement et d'apprentissage. Et de ce fait, les idées innovantes peuvent aisément se perdre dans les pratiques de classe traditionnelles. De plus, comme l'avance le Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1997), les changements que cela implique pour les enseignants sont « bien trop complexes pour être exposés succinctement en atelier, puis appliqués isolément lorsque les enseignants retournent dans leur établissement » (p. 116).

Il existe donc un important besoin de formation et de développement professionnels des chefs d'établissements et des enseignants si l'on veut parvenir à mettre en place des environnements et matériels d'apprentissage innovants de « haute fidélité » et à modifier les perceptions et croyances dominantes sur l'apprentissage. Ces changements au sein du corps enseignant peuvent être facilités par un processus itératif de remise en question des points de vue actuels par la confrontation à d'autres pratiques fructueuses (Timperley, 2008 ; voir aussi National Research Council, 2000).

Enfin, la mise en œuvre pérenne du concept d'apprentissage constructif, autorégulé, situé et collaboratif exige qu'il soit correctement communiqué à la communauté plus large dans laquelle s'insère l'école et soutenu par elle (Stokes, Sato, McLaughlin et Talbert, 1997). C'est indispensable pour éviter ce que Dewey a appelé dès 1916 « l'isolement de l'école », et de la plus haute importance si l'on veut favoriser les synergies entre l'apprentissage formel en classe et l'apprentissage informel hors de l'école (National Research Council, 2000).

Annexe

L'épistémologiste et psychologue suisse **Jean Piaget** (1896-1980) a proposé l'une des théories les plus influentes du développement cognitif à partir de l'observation d'enfants en train de résoudre des tâches intellectuelles et d'entretiens avec eux. Selon sa théorie, le développement cognitif comprend quatre stades que tous les individus accomplissent dans le même ordre : stade sensorimoteur (de la naissance à 2 ans), stade pré-opératoire (2 à 7 ans), stade des opérations concrètes (7 à 11 ans) et stade des opérations formelles (11 à 14 ans). Particulièrement importante dans le contexte de ce chapitre est la reconnaissance par Piaget que les connaissances des enfants ne sont pas une simple copie de la réalité externe ; au contraire, les enfants construisent eux-mêmes leurs connaissances en agissant sur des objets physiques, sociaux et conceptuels (de Ribeaupierre et Rieben, 1996).

Jerome Bruner (1915-) est un des psychologues américains de l'éducation les plus influents du XXe siècle. Il a joué un rôle très important dans le mouvement qui a conduit aux États-Unis à délaisser le béhaviorisme pour la psychologie cognitive. Influencé par Piaget, il a distingué trois modes de pensée : enactif, iconique et symbolique, mais contrairement à Piaget, il n'a pas lié ces modes à un stade précis du développement de l'enfant, mais considérait que chaque mode est présent et accessible tout au long de la vie tout en dominant à un stade du développement. Sa vision du savoir comme entité construite et sa défense de l'apprentissage par découverte ont contribué à l'émergence du constructivisme. Par la suite, sous l'influence grandissante de la vision historico-culturelle du développement de Vygotsky, il a défendu l'idée que le potentiel intellectuel ne peut se réaliser pleinement que si l'individu prend part à des activités sociales et culturelles (Bruner, 1996).

Lev Vygotsky (1896-1934) est un psychologue russe, contemporain de Piaget, décédé prématurément à 38 ans. Sa théorie historico-culturelle (également appelée « socio-historique ») découverte aux États-Unis et en Europe dans les années 70, a été très influente dans la psychologie développementale et pédagogique occidentale. Ses travaux ont porté sur le développement de processus psychologiques supérieurs comme la pensée, le raisonnement et la résolution de problèmes. Son idée fondamentale est que le développement

cognitif ne peut s'appréhender qu'en termes des contextes historique et culturel et de l'environnement dans lequel les enfants évoluent. Contrairement à Piaget, il attribue ainsi un rôle important dans le développement cognitif à l'environnement social de l'enfant, en particulier à travers les interactions en face à face et le langage (Vygotsky, 1978).

Contrairement aux expériences visant à décrire les mécanismes de l'apprentissage dans des conditions d'enseignement données, la **recherche en design pédagogique** s'intéresse à la conception, la mise en œuvre et l'évaluation de nouvelles interventions pédagogiques. L'objectif étant de contribuer à l'innovation dans les pratiques scolaires, elle ne se limite pas à concevoir et tester des interventions particulières. Cette démarche entend contribuer à la construction d'une théorie de l'apprentissage sous l'angle de l'enseignement et de la conception d'environnements d'apprentissage fondés sur les notions théoriques de ce que doit être le déroulement optimal d'un processus d'apprentissage pour atteindre un certain objectif pédagogique. Dans un cycle récursif d'analyse et de reformulation de la théorie, l'examen des activités d'apprentissage et des acquis des élèves confortent les notions théoriques initiales ou servent à les revoir (De Corte, Verschaffel et Depaepe, sous presse ; The Design-Based Research Collective, 2003).

Bibliographie

Alexander, P.A. et P.H. Winne (éd.) (2006), *Handbook of Educational Psychology* (2e édition), Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.

Anderson, J.R., L.M. Reder et H.A. Simon (1996), « Situated Learning and Education », *Educational Researcher*, vol. 25, n° 4, pp. 5-11.

Anderson, L. (2008), « Successful School Programs for Disadvantaged Students », article présenté lors d'une réunion de l'International Academy of Education organisée en septembre à l'Université d'Athènes, Athènes, Grèce.

Ausubel, D.P. (1968), *Educational Psychology : A Cognitive View*, Holt, Rinehart and Winston, New York.

Bereiter, C. (1990), « Aspects of an Educational Learning Theory », Review of Educational Research, vol. 60, n° 4, pp. 603-624.

Berliner, D.C. (2006), « Educational Psychology : Searching for Essence throughout a Century of Influence », P.A. Alexander et P.H. Winne (éd.), *Handbook of Educational Psychology* (2e édition), Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.

Berliner, D.C. (2008), « Research, Policy, and Practice : The Great Disconnect », S.D. Lapan et M.T. Quartaroli (éd.), *Research Essentials : An Introduction to Designs and Practices*, Jossey-Bass, Hoboken, NJ, pp. 295-325.

Berliner, D.C. et R.C. Calfee (éd.) (1996), *Handbook of Educational Psychology*, Macmillan, New York.

Berry, J. et P. Sahlberg (1996), « Investigating Pupils' Ideas of Learning », *Journal of Learning and Instruction*, vol. 1, n° 6, pp. 19-36.

Bigge, M.L. (1971), *Learning Theories for Teachers* (2e édition), Harper and Row, New York.

Boekaerts, M., P.R. Pintrich et M. Zeidner (2000), *Handbook of Self-Regulation*, Academic Press, San Diego.

Bransford, J., N. Vye, R. Stevens, P. Kuhl, D. Schwartz, P. Bell, A. Meltzoff, B. Barron, R. Pea, B. Reeves, J. Roschelle et N. Sabelli (2006), « Learning Theories and Education : Toward a Decade of Synergy », P.A. Alexander et P.H. Winne (éd.), *Handbook of Educational Psychology* (2e édition), Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 209-244.

Brown, A. (1994), « The Advancement of Learning », *Educational Researcher*, vol. 28, n° 8, pp. 4-12.

Brown, J.S., A. Collins et P. Duguid (1989), « Situated Cognition and the Culture of Learning », *Educational Researcher*, vol. 18, n° 1, pp. 32-42.

Bruner, J.S. (1961), « The Act of Discovery », *Harvard Educational Review*, vol. 31, n° 1, pp. 21-32.

Bruner, J.S. (1996), *The Culture of Education*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Cobb, P. et E. Yackel (1998), « A Constructivist Perspective on the Culture of the Mathematics Classroom », F. Seeger, J. Voigt et U. Waschescio (éd.), *The Culture of the Mathematics Classroom*, Cambridge University Press, Cambridge, RU, pp. 158-190.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1997), *The Jasper Project : Lessons in Curriculum, Instruction, Assessment, and Professional Development*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.

Collins, A., J.S. Brown et S.E. Newman (1989), « Cognitive Apprenticeship : Teaching the Crafts of Reading, Writing, and Mathematics », L. Resnick (éd.), *Knowing, learning, and Instruction : Essays in Honour of Robert Glaser*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, pp. 453-494.

De Corte, E. (1995), « Learning Theory and Instructional Science », P. Reiman et H. Spada (éd.), *Learning in Humans and Machines : Towards an Interdisciplinary Learning Science*, Elsevier Science, Oxford, pp. 97-108.

De Corte, E. (2000), « Marrying Theory Building and the Improvement of School Practice : A Permanent Challenge for Instructional Psychology », *Learning and Instruction*, vol. 10, n° 3, pp. 249-266.

De Corte, E. (2007), « Learning from Instruction : The Case of Mathematics », *Learning Inquiry*, vol. 1, n° 1, pp. 19-30.

De Corte, E., B. Greer et L. Verschaffel (1996), « Mathematics Teaching and Learning », D.C. Berliner et R.C. Calfee (éd.), *Handbook of Educational Psychology*, Macmillan, New York, pp. 491-549.

De Corte, E. et L. Verschaffel (1987), « The Effect of Semantic Structure on 1st-graders Strategies for Solving Addition and Subtraction Word Problems », *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 18, n° 5, pp. 363-381.

De Corte, E. et L. Verschaffel (2006), « Mathematical Thinking and Learning », K.A. Renninger et I.E. Sigel (directeur de la série), W. Damon, R.M. Lerner (éd. en chef), *Handbook of Child Psychology, Volume 4 : Child Psychology and Practice* (6e édition), John Wiley and Sons, Hoboken, NJ, pp. 103-152.

De Corte, E., L. Verschaffel et C. Masui (2004), « The CLIA-Model : a Framework for Designing Powerful Learning Environments for Thinking and Problem Solving », *European Journal of Psychology of Education*, vol. 19, n° 4, pp. 365-384.

De Corte, E., L. Verschaffel et F. Depaepe, « Enhancing Mathematical Problem Solving in Upper Primary School Children : Lessons from Design Experiments », O.A. Barbarin et B. Wasik (éd.), *The Handbook of Developmental Science and Early Education, Volume III : Teaching Math and Scientific Inquiry in Early Childhood*, Guilford Publications, Inc., New York, sous presse.

Depaepe, F., E. De Corte et L. Verschaffel (2007), « Unravelling the Culture of the Mathematics Classroom : A Video-Based Study in Sixth Grade », *International Journal of Educational Research*, vol. 46, n° 5, pp. 266-279.

De Ribaupierre, A. et L. Rieben (1996), « Piaget's Theory of Human Development », E. De Corte et F.E. Weinert (éd.), *International Encyclopaedia of Developmental and Instructional Psychology*, Elsevier Science, Oxford, RU, pp. 97-101.

Dewey, J. (1916), *Democracy and Education*, Macmillan, New York.

Dignath, C et G. Büttner (2008), « Components of Fostering Self-Regulated Learning among Students. A Meta-Analysis on Intervention Studies at Primary and Secondary School Level », *Metacognition and Learning*, vol. 3, n° 3, pp. 231-264.

Dignath, C., G. Buettner et H.P. Langfeldt (2008), « How Can Primary School Students Learn Self-Regulated Learning Strategies Most Effectively ? A Meta-Analysis on Self-Regulation Training Programs », *Educational Research Review*, vol. 3, pp. 101-129.

Dochy, F.J.R.C. (1996), « Prior Knowledge and Learning », E. De Corte et F.E. Weinert (éd.), *International Encyclopaedia of Developmental and Instructional Psychology*, Elsevier Science, Oxford, RU, pp. 459-464.

Eisner, E.W. (1994), *The Educational Imagination : On the Design and Evaluation of School Programs*, 3e édition, Macmillan, New York.

Ernest, P. (1996), « Varieties of Constructivism : A Framework for Comparison », L.P. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G.A. Goldin et B. Greer (éd.), *Theories of Mathematical Learning*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 335-350.

Frijda, N.H. et A.D. de Groot (éd.) (1981), *Otto Selz : His Contribution to Psychology*, Mouton Publishers, La Haye, p. 63.

Gardner, H. (1985), *The Mind's New Science*, Basic Books, New York.

Glaser, R. (1977), *Adaptive Education : Individual Diversity and Learning*, Holt, Rinehart and Winston, New York.

Glaser, R. et M. Bassok (1989), « Learning Theory and the Study of Instruction », *Annual Review of Psychology*, vol. 40, pp. 631-666.

Greeno, J.G. (1989), « A Perspective on Thinking », *American Psychologist*, vol. 44, n° 2, pp. 134-141.

Greeno, J.G., A.M. Collins et L.B. Resnick (1996), « Cognition and Learning », D.C. Berliner et R.C. Calfee (éd.), *Handbook of Educational Psychology*, Macmillan, New York, pp. 15-46.

Gruber, H., L.C. Law, H. Mandl et A. Renkl (1995), « Situated Learning and Transfer », P. Reimann et H. Spada (éd.), *Learning in Humans and Machines, Towards an Interdisciplinary Learning Science*, Elsevier Science Ltd, Oxford, RU, pp. 168-188.

Hatano, G. (1996), « A Conception of Knowledge Acquisition and Its Implications for Mathematics Education », L.P. Steffe *et al.* (éd.), *Theories of Mathematical Learning*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 197-217.

Hatano, G. et K. Inagaki (1986), « Two Courses of Expertise », H.A.H. Stevenson et K. Hakuta (éd.), *Child Development and Education in Japan*, Freeman, New York, pp. 262-272.

Hatano, G. et Y. Oura (2003), « Commentary Reconceptualising School Learning Using Insight from Expertise Research », *Educational Researcher*, vol. 32, n° 8, pp. 26-29.

James, W. (1899/1983), *Talks to Teachers on Psychology and to Students on Some of Life's Ideal*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Kirschner, D. et J.A. Whitson (éd.) (1997), *Situated Cognition : Social, Semiotic, and Psychological Perspectives*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.

Kirschner, P.A., J. Sweller et R.E. Clark (2006), « Why Minimal Guidance during Instruction does not Work : An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching », *Educational Psychologist*, vol. 41, n° 2, pp. 75-86.

Knoers, A. (1996), « Paradigms in Instructional Psychology », E. De Corte et F.E. Weinert (éd.), *International Encyclopaedia of Developmental and Instructional Psychology*, Elsevier Science, Oxford, RU, pp. 317-321.

Lave, J., M. Murthaugh et O. de la Rocha (1984), « The Dialectic of Arithmetic in Grocery Shopping », B. Rogoff et J. Lave (éd.), *Everyday Cognition : Its Development in Social Context*, Harvard University Press, Cambridge, MA, pp. 67-94.

Lehtinen, E. (2003), « Computer-Supported Collaborative Learning : An Approach to Powerful Learning Environments », E. De Corte *et al.* (éd.), *Powerful Learning Environments : Unravelling Basic Components and Dimensions* (collection : Advances in Learning and Instruction), Elsevier Science Ltd, Oxford, RU, pp. 35-53.

Luria, A.R. (1976), *Cognitive Development : Its Cultural and Social Foundations*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Mayer, R.E. (1996), « History of Instructional Psychology », E. De Corte et F.E. Weinert (éd.), *International Encyclopaedia of Developmental and Instructional Psychology*, Elsevier Science Ltd, Oxford, RU, pp. 26-33.

Mayer, R.E. (2001), « Changing Conceptions of Learning : A Century of Progress in the Scientific Study of Education », L. Corno (éd.), *Education across a Century : The Centennial Volume. Hundredth Yearbook of the National Society for the Study of Education*, National Society for the Study of Education, Chicago, IL, pp. 34-75.

Mayer, R.E. (2004), « Should There Be a Three-Strikes Rule against Pure Discovery Learning », *American Psychologist*, vol. 59, n° 1, pp. 14-19.

National Research Council (2000), *How People Learn : Brain, Mind, Experience, and School*, J.D. Bransford, A.L. Brown et R.R. Cocking (éd.), Committee on Developments in the Science of Learning et Committee on Learning Research and Educational Practice, National Academy Press, Washington, DC.

National Research Council (2005), *How Students Learn : History, Mathematics, and Science in the Classroom.* Committee on How People Learn, a Targeted Report for Teachers, M.S. Donovan et J.D. Bransford (éd.), Division of Behavioural and Social Sciences and Education, National Academy Press, Washington, DC.

Nunes, T., A.D. Schliemann et D.W. Carraher (1993), *Street Mathematics and School Mathematics*, Cambridge University Press, Cambridge, RU.

Phillips, D.C. (1995), « The Good, the Bad, and the Ugly : The Many Faces of Constructivism », *Educational Researcher*, vol. 24, n° 7, pp. 5-12.

Phillips, D.C. (éd.) (2000), *Constructivism in Education : Opinions and Second Opinions on Controversial Issues, Ninety-Ninth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Part I*, National Society for the Study of Education, Chicago, IL.

Piaget, J. (1955), *The Child's Construction of Reality*, Routledge and Kegan Paul, Londres.

Remillard, J.T. (2005), « Examining Key Concepts in Research on Teachers' Use of Mathematics Curricula », *Review of Educational Research*, vol. 75, n° 2, pp. 211-246.

Resnick, L.B. (1983), « Toward a Cognitive Theory of Instruction », S.G. Paris, G.M. Olson et H.W. Stevenson (éd.), *Learning and Motivation in the Classroom*, Erlbaum, Hillsdale, NJ.

Resnick, L.B. (1989), « Introduction », L.B. Resnick (éd.), *Knowing, Learning, and Instruction : Essays in Honour of Robert Glaser*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, pp. 1-24.

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

Salomon, G. (éd.) (1993), *Distributed Cognition, Psychological and Educational Considerations*, Cambridge University Press, Cambridge, RU.

Salomon, G. et D.N. Perkins (1998), « Individual and Social Aspects of Learning », P.D. Pearson et A. Iran-Nejad (éd.), *Review of Research in Education*, vol. 23, n° 1, pp. 1-24.

Sawyer, R.K. (éd.) (2006), *Cambridge Handbook of the Learning Science*, Cambridge University Press, Cambridge, RU.

Schmidt, H.G., S.M.M. Loyens, T. van Gog et F. Paas (2007), « Problem-Based Learning is Compatible with Human Cognitive Architecture : Commentary on Kirschner, Sweller, and Clark (2006) », *Educational Psychologist*, vol. 42, n° 2, pp. 91-97.

Selz, O. (1913), *Uber die Gesetze des geordneten Denkverlaufs*, Spemann, Stuttgart.

Sfard, A. (1998), « On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing just One », *Educational Researcher*, vol. 27, n° 2, pp. 4-13.

Shuell, T.J. (1988), « The Role of the Student in Learning from Instruction », *Contemporary Educational Psychology*, vol. 13, n° 3, pp. 276-295.

Simon, H.A. (1979), « Information Processing Models of Cognition », *Annual Review of Psychology*, vol. 30, n° 1, pp. 363-396.

Simons, P.R.J., J. van der Linden et T. Duffy (éd.) (2000a), *New Learning*, Kluwer Academic Publishers Dordrecht, Pays-Bas.

Simons, P.R.J., J. van der Linden et T. Duffy (2000b), « New Learning : Three Ways to Learn in a New Balance », P.R.J. Simons, J. van der Linden et T. Duffy (éd.), *New Learning*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas, pp. 1-20.

Skinner, B.F. (1953), *Science and Human Behaviour*, Macmillan, New York.

Steffe, L.P. et J. Gale (éd.) (1995), *Constructivism in Education*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.

Stokes, L.M., N.E. Sato, M.W. McLaughlin et J.E. Talbert (1997), *Theory-Based Reform and Problems of Change : Contexts that Matter for Teachers' Learning and Community*, Centre for Research on the Context of Secondary Teaching, School of Education, Université de Stanford, Stanford, CA.

The Design-Based Research Collective (2003), « Design-based Research : An Emerging Paradigm for Educational Inquiry », *Educational Researcher*, vol. 32, n° 1, pp. 5-8.

Thorndike, E.L. (1922), *The Psychology of Arithmetic*, Macmillan, New York.

Timperley, H. (2008), *Teacher Professional Learning and Development*.(Série *Educational Practices*, 18), Bureau international d'éducation, UNESCO, Genève.

Van der Linden, J., G. Erkens, H. Schmidt et P. Renshaw (2000), « Collaborative Learning », R.J. Simons, J. van der Linden et T. Duffy (éd.), *New learning*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas, pp. 37-54.

Verschaffel, L., E. De Corte, S. Lasure, G. van Vaerenbergh, H. Bogaerts et E. Ratinckx (1999), *Learning to Solve Mathematical Application Problems : A Design Experiment with Fifth Graders*, Mathematical Thinking and Learning, vol. 1, n° 3, pp. 195-229.

Vosniadou, S. (1996), « Towards a Revised Cognitive Psychology for Advances in Learning and Instruction », *Learning and Instruction*, vol. 6, n° 2, pp. 95-109.

Vosniadou, S. (2001), *How Children Learn* (Série *Educational Practices*, 7), Bureau international d'éducation, UNESCO, Genève.

Vosniadou, S. (2005), « The Problem of Knowledge in the Design of Learning Environments », L. Verschaffel *et al.* (éd.), *Powerful Environments for Promoting Deep Conceptual and Strategic Learning*, : Leuven University Press, Louvain, pp. 19-29.

Vosniadou, S. et X. Vamvakoussi (2006), « Examining Mathematics Learning from a Conceptual Change Point of View : Implications for the Design of Learning Environments », L. Verschaffel *et al.* (éd.), *Instructional Psychology : Past, Present and Future Trends. Sixteen Essays in Honour of Erik De Corte (Advances in Learning and Instruction Series)*, Elsevier Science Ltd, Oxford, RU, pp. 55-70.

Vygotsky, L.S. (1978), *Mind in Society : The Development of Higher Psychological Processes*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Webb, N.M. et A.S. Palincsar (1996), « Group Processes in the Classroom », D.C. Berliner et R.C. Calfee (éd.), *Handbook of Educational Psychology*, Macmillan, New York, NY, pp 841-873.

Weinert, F.E. et E. De Corte (1996), « Translating Research into Practice », E. De Corte et F.E. Weinert (éd.), *International Encyclopedia of Developmental and Instructional Psychology*, Elsevier Science, Oxford, RU, pp. 43-50.

Wertheimer, M. (1945), *Productive Thinking*, Harper, New York.

Wood, T., P. Cobb et E. Yackel (1991), « Change in Teaching Mathematics : A Case Study », *American Educational Research Journal*, vol. 28, n° 3, pp. 587-616.

Zimmerman, B.J. (1994), « Dimensions of Academic Self-Regulation : A Conceptual Framework for Education », D.H. Schunk et B.J. Zimmerman (éd.), *Self-Regulation of Learning and Performance : Issues and Educational Applications*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, pp. 3-21.

Zimmerman, B.J. et R. Risemberg (1997), « Self-Regulatory Dimensions of Academic Learning and Motivation », G.D. Phye (éd.), *Handbook of Academic Learning : Construction of Knowledge*, Academic Press, San Diego, CA, pp. 105-125.

Chapitre 3

L'apprentissage dans une perspective cognitive

Michael Schneider et Elsbeth Stern
ETH Zurich, Institute for Behavioural Research

Michael Schneider et Elsbeth Stern placent l'acquisition des connaissances au cœur du processus d'apprentissage, en notant cependant que la qualité des connaissances est aussi importante que la quantité et que le terme « connaissances » va bien au-delà des seules connaissances factuelles. Les auteurs font la synthèse de la perspective cognitive à travers dix constats clés. L'apprentissage : (i) *est une activité essentiellement exercée par l'apprenant ;* (ii) *doit tenir compte des acquis ;* (iii) *requiert l'intégration de structures de connaissances ;* (iv) *permet l'acquisition équilibrée de concepts, d'habiletés et d'une compétence métacognitive ;* (v) *développe des structures complexes de connaissances en hiérarchisant les éléments de savoir ;* (vi) *peut s'appuyer sur les structures du monde extérieur aux fins de structuration mentale des connaissances ;* (vii) *est tributaire des capacités limitées du système humain de traitement de l'information ;* (viii) *résulte de l'interaction dynamique des émotions, de la motivation et de la cognition ;* (ix) *doit élaborer des structures de connaissances transférables ;* (x) *demande du temps et des efforts.*

L'apprentissage dans une perspective cognitive – introduction

Imaginons le scénario suivant :

> Un enseignant chevronné explique à une classe élémentaire de dix élèves motivés et intelligents que la Terre est un globe en rotation dans l'univers. Il emploie des mots convaincants, simples et précis. Il explique les similitudes et les différences entre la Terre, sa lune et le Soleil. Une semaine plus tard, les élèves sont invités à dessiner la Terre. Ils produisent un certain nombre de représentations fausses, notamment une Terre ronde mais creuse avec des gens à l'intérieur. Qu'est-ce qui n'a pas marché ?

Cette situation, inspirée d'une étude conduite par Vosniadou et Brewer (1992), montre qu'une interaction parfaite entre de multiples facteurs est nécessaire pour qu'il y ait apprentissage et que même dans ce cas, le succès n'est pas garanti. Alors que plusieurs facteurs éducatifs favorables étaient réunis – enseignant expérimenté, faible effectif, élèves motivés, l'apprentissage n'a pas eu d'effet d'amélioration car ces facteurs n'ont pas abouti à l'acquisition de nouveaux savoirs. Dans ce chapitre, nous nous appuierons entre autres sur cet exemple pour montrer comment mieux comprendre et améliorer les mécanismes de l'enseignement et de l'apprentissage à la lumière des recherches en sciences cognitives. Nous préciserons dans un premier temps les principales hypothèses de la perspective cognitive, puis nous présenterons dix constats clés.

Fondement de la perspective cognitive : principes et hypothèses

L'approche cognitive postule que l'acquisition de connaissances est au cœur même du processus d'apprentissage. Les enfants qui acquièrent de nouvelles connaissances dans un environnement d'apprentissage sont supposés les utiliser plus tard dans des situations entièrement différentes. Encore faut-il qu'ils aient correctement compris ces informations et les aient enregistrées de manière organisée dans leur mémoire à long terme.

La recherche cognitive vise à mettre en évidence les mécanismes qui sous-tendent l'acquisition et la mémorisation d'informations nouvelles. Nombre de ces mécanismes peuvent être conçus comme une transformation d'informations, tout comme un ordinateur utilise des algorithmes pour transformer des données. C'est pourquoi les théories de traitement de l'information ont toujours été et sont encore au centre de la recherche cognitive sur l'apprentissage. Les chercheurs font appel à des expériences de laboratoire et à des simulations numériques produites par des modèles dynamiques de traitement de l'information pour développer les connaissances dans ce domaine.

Toutefois, au fil des ans, les chercheurs ont élargi le champ de leurs recherches et mieux compris comment les interactions avec l'environnement physique et social déterminent les structures de nos connaissances. Les systèmes de symboles socialement partagés tels que les différents langages, les pictogrammes et les schémas sont des prérequis importants pour l'apprentissage. Les ordinateurs et Internet, par exemple, offrent de nouveaux cadres pour échanger des informations. Les chercheurs commencent à admettre le rôle actif de l'apprenant et reconnaissent que le mode d'acquisition des connaissances dépend de ses objectifs généraux, de ce qu'il souhaite concrètement apprendre, de ses stratégies d'apprentissage, de sa confiance en sa capacité à résoudre les problèmes, etc.

Le vaste champ couvert par les sciences cognitives modernes explique leur omniprésence dans la recherche sur l'apprentissage. Il suffit de parcourir les revues spécialisées de premier plan, telles que le *Journal of Educational Psychology* ou le *Journal of the Learning Sciences*, pour constater que la grande majorité des articles s'intéressent aux idées et aux méthodes d'avant-garde issues des sciences cognitives. Il n'y a pas de concurrence entre la perspective cognitive et les autres perspectives de l'apprentissage (perspective biologique ou psychologie de la motivation par exemple), elles se recoupent et s'enrichissement mutuellement.

Vers un changement de paradigme : de la quantité des savoirs à la structure des savoirs

Les chercheurs, les enseignants, les responsables politiques, les parents et les apprenants ont longtemps jugé la réussite à l'aune des connaissances acquises. Les sciences cognitives modernes en revanche partent du postulat que la **qualité** des savoirs est au moins aussi importante que la quantité (Linn, 2006 ; De Corte, dans ce volume) parce que la connaissance est multidimensionnelle : maîtrise des concepts abstraits, capacité à résoudre efficacement les problèmes de routine, capacité à faire face à des situations-problèmes dynamiques et complexes, connaissances des stratégies d'apprentissage, connaissances relatives aux mécanismes de régulation des émotions, etc. Toutes ces dimensions (que diSessa, 1988, appelle les éléments de connaissance) entrent en interaction dans la compétence de l'individu et peuvent présenter des caractéristiques fonctionnelles différentes. Elles peuvent être isolées ou liées entre elles, se rapporter à un contexte particulier ou général, être abstraites ou concrètes, implicites ou explicites, inertes ou accessibles à des degrés divers. Lorsque les savoirs sont mal structurés, l'individu peut avoir d'immenses connaissances dans un domaine mais demeurer incapable de les appliquer pour résoudre les problèmes du monde réel.

Il n'est pas rare que l'on baptise « connaissance » une simple connaissance des faits. Dans cette optique, le savoir est quelque chose que l'on doit

acquérir en plus d'autres résultats positifs de l'apprentissage, tels que la compréhension des concepts, les habiletés, la compétence d'adaptation ou la culture d'un domaine. Les sciences cognitives modernes montrent quant à elles que ces compétences complexes découlent de structures de connaissances sous-jacentes très organisées (voir par exemple Baroody et Dowker, 2003 ; Taatgen, 2005). Dans ce chapitre, comme dans les sciences cognitives en général, nous employons le terme générique de « connaissance » pour désigner les bases cognitives d'un grand nombre de compétences. Alors que certaines de ces compétences sont fragiles et limitées (mémorisation de certains faits par exemple), d'autres sont vastes, plastiques et adaptables en fonction de l'organisation cognitive des connaissances sous-jacentes.

Les dix constats clés de la recherche cognitive sur l'apprentissage

La recherche cognitive sur l'apprentissage englobe différentes disciplines. Elle est en outre très diverse du point de vue méthodologique. C'est pourquoi il nous est impossible de présenter ici une analyse exhaustive de tous les résultats. Nous nous bornerons donc à présenter dix constats clés dignes d'intérêt pour tous ceux qui veulent comprendre les mécanismes de l'apprentissage et améliorer celui-ci. Ces dix observations sont représentatives des questions types que se posent les chercheurs dans ce domaine et viennent chacune éclairer un des aspects de la stratégie que l'apprenant doit mettre en œuvre pour structurer correctement ses savoirs.

1. L'apprentissage est une activité exercée par l'apprenant

L'enseignant ne peut pas intervenir dans le cerveau de ses élèves pour y insérer de nouveaux éléments de savoir. Les connaissances que chacun possède ne sont accessibles qu'à lui seul. C'est donc l'apprenant qui doit créer lui-même de nouvelles structures de connaissance.

Ce constat peut paraître évident, mais il a de profondes implications. Il signifie en effet que l'apprenant est placé au centre du dispositif. Certes, l'enseignant possède plus de connaissances, dispose d'un plus grand nombre de ressources, a plus d'expérience, prépare ses cours, fournit des documents, met en œuvre des méthodes pédagogiques, etc., ce qui peut donner l'impression que c'est son activité qui détermine les apprentissages. Et en effet, ses actions ont une influence majeure sur la qualité de l'enseignement. Mais l'apprentissage (objectif principal des environnements pédagogiques) se produit dans la tête de l'élève et exige de lui d'être actif mentalement. L'exemple donné en introduction illustre bien ce phénomène : l'enseignant avait apporté à ses élèves des informations détaillées et scientifiquement correctes, mais ce que ces derniers avaient retenu était sensiblement différent de ce qu'il avait expliqué en classe.

Dès lors, l'enseignant ne doit pas se contenter de bonnes **connaissances pédagogiques** et de bonnes **connaissances du contenu** de la discipline qu'il enseigne, mais il doit aussi avoir une bonne **connaissance du contenu pédagogique**, c'est-à-dire comprendre comment les apprenants construisent leurs savoirs dans un domaine donné (Schulman, 1987). La connaissance du contenu pédagogique permet d'appréhender les difficultés fréquentes des élèves dans un domaine et les moyens de les surmonter. Les méthodes pédagogiques ne doivent pas être envisagées comme une fin en soi, mais comme un moyen de stimuler chez l'apprenant les processus de construction des connaissances idiosyncratiques. En conséquence, les futurs enseignants doivent être formés à employer les méthodes pédagogiques avec souplesse et à les adapter aux besoins des apprenants tout en respectant les exigences de contenu.

2. L'apprentissage optimal tient compte des acquis

L'enseignant ne peut aider ses élèves que s'il connaît leurs acquis. En effet, pour comprendre des informations nouvelles, l'être humain s'efforce de les mettre en lien avec ses connaissances antérieures. Ce que les élèves ont déjà acquis a donc une incidence sensible sur les processus d'apprentissage.

Dans l'exemple donné en introduction, l'enseignant n'a pas tenu compte des connaissances de ses élèves. En primaire, les élèves ont déjà eu maintes occasions de constater que le sol sur lequel ils marchent est plat et que les objets placés sur la partie inférieure d'un globe tombent. Lorsqu'un instituteur leur explique que la Terre est ronde, cette information entre en conflit avec ce qu'ils savent déjà. Et lorsque les enfants tentent d'intégrer cette information nouvelle à leurs connaissances antérieures, ils aboutissent à une conception tout à fait nouvelle de la Terre. Pour éviter ce type d'écueil, l'enseignant doit tenir compte des connaissances antérieures des élèves et montrer leurs liens avec les informations nouvelles.

Ce processus consistant à donner du sens à une information nouvelle en l'interprétant à la lumière des acquis ne se limite pas aux enfants du primaire. C'est en fait le propre de la pensée humaine. Même les nouveau-nés ont des connaissances implicites rudimentaires ; ces connaissances de base expliquent qu'ils ont une connaissance intuitive des propriétés élémentaires du monde et les aident à structurer le flot de perceptions auxquelles ils sont confrontés chaque jour. D'autres études portant sur des adolescents et des adultes montrent que les acquis dans un domaine spécifique constituent un des déterminants majeurs des apprentissages futurs (Schneider, Grabnere et Paetsch, sous presse). Les connaissances acquises dans une discipline sont même un meilleur prédicteur des futures compétences dans cette discipline que l'intelligence (Stern, 2001). L'importance des connaissances antérieures ne se limite pas à des contenus spécifiques. En effet, l'apprentissage dans des

domaines formels, par exemple les mathématiques ou le jeu d'échecs, est lui aussi largement tributaire des connaissances antérieures (Grabner, Stern, et Neubauer, 2007 ; Vosniadou et Verschaffel, 2004). Plusieurs études mettent en évidence les interactions entre les connaissances antérieures des élèves et les processus d'apprentissage dans différentes disciplines, notamment la physique, l'astronomie, la biologie, la science de l'évolution, la médecine et l'histoire (Vosniadou, 2008).

Les élèves ont des connaissances qu'ils se sont forgées dans divers contextes formels et informels, à travers leurs observations quotidiennes, les médias, pendant leurs activités de loisir, avec leurs amis ou leur famille, et à l'école. Ils ont des parents différents, utilisent des médias différents, ont des intérêts différents. Les élèves d'une même classe peuvent donc posséder des acquis extrêmement différents. Dès lors, l'enseignant doit adapter sa pédagogie non seulement au niveau de compétence de la classe mais aussi aux acquis de chacun. Les connaissances des élèves évoluant sans cesse, l'enseignant doit en permanence les évaluer en cours de leçon. Cette approche diffère sensiblement de la pratique traditionnelle qui consiste d'abord à présenter un sujet puis à évaluer les connaissances par un contrôle final (Pellegrino, Chudowsky et Glaser, 2001).

Des chercheurs en sciences de l'éducation ont élaboré un certain nombre d'outils et de techniques destinés à évaluer les connaissances en cours d'apprentissage (« évaluation formative », voir par exemple Angelo et Cross, 1993 ; Wiliam, dans ce volume). Tous les enseignants doivent avoir une connaissance fonctionnelle des méthodes de diagnostic adaptées à leur discipline en fonction du groupe d'âge concerné. Il est également important de considérer les erreurs comme le signe d'une construction en cours des savoirs et d'en analyser les processus (Stigler et Hiebert, 1999).

3. L'apprentissage requiert l'intégration des structures de connaissances

Un autre problème se pose eu égard à la grande diversité des sources du savoir : les apprenants ne discernent pas toujours les relations abstraites entre des éléments de connaissance acquis dans des situations en apparence différentes (diSessa, 1988). Par exemple, lorsque les enfants entendent que la Terre est ronde mais ne comprennent pas quel peut être le lien avec ce qu'ils savent déjà, ils peuvent parfaitement imaginer qu'il existe deux terres, une plate sur laquelle ils marchent et une autre ronde dans le ciel au-dessus de leur tête (Vosniadou et Brewer, 1992). Ce phénomène a également été observé avec d'autres groupes d'âge dans d'autres disciplines. Lorsque les enfants ont des conceptions erronées dans un domaine et que le concept juste leur est enseigné sans qu'aucun lien ne soit établi avec ce qu'ils connaissent déjà, ils peuvent retenir simultanément le vrai comme le faux sans même y voir une

contradiction. Ils invoquent alors l'un ou l'autre concept en fonction de la situation rencontrée, selon qu'ils discutent avec leurs amis ou qu'ils effectuent un contrôle en classe (Taber, 2001).

On observe une forme atténuée de ce phénomène chez un individu qui détient plusieurs éléments de savoir corrects sans être capable de les relier entre eux de manière abstraite. Par exemple, salir ses vêtements puis les laver restaure leur état d'origine. On peut résoudre l'opération 5 + 3 – 3 sans calcul en affirmant simplement que la réponse est 5. Si l'on prend trois biscuits dans une boîte et que l'on en remet trois un peu plus tard, on retrouve le nombre initial de biscuits. Si b – b = 0, alors a + b – b = a. La plupart des adultes établissent rapidement un lien entre ces différentes affirmations : elles décrivent toutes une relation inverse entre deux opérations. Toutefois, les études empiriques montrent qu'il n'en va pas de même chez les enfants (Schneider et Stern, 2009). Les vêtements sales, les calculs numériques, les biscuits et les équations algébriques appartiennent tous à des mondes différents de la vie des apprenants et correspondent en général à des sphères de pensée différentes.

L'enseignant ne doit pas perdre de vue qu'un même contenu peut lui sembler parfaitement cohérent et organisé alors que ses élèves le trouveront fragmentaire et désordonné. Amener ces derniers à adopter progressivement la perspective de l'expert en ajoutant petit à petit des éléments de savoir est l'un des principaux objectifs de l'enseignement (Linn, 2006). Toutes les pratiques pédagogiques centrées sur les relations abstraites visent à atteindre cet objectif. Par exemple, les schémas permettent de visualiser les liens entre différents concepts ; les élèves découvrent souvent ces relations abstraites en comparant les similitudes et les différences entre des exemples apparemment différents d'une même idée abstraite.

On peut faciliter l'intégration de connaissances entre domaines par des projets transversaux qui permettront aux apprenants d'analyser un même phénomène (la forme de la Terre par exemple) sous l'angle de différentes disciplines (mathématiques, physique, géographie, histoire). De même, et c'est sans doute encore plus important, l'enseignant doit orienter les apprenants vers la multitude de petits liens qui existent entre les différentes matières étudiées en classe. Le raisonnement proportionnel (variable égale au quotient de deux autres variables), l'utilisation des systèmes symboliques (schémas ou formules, par exemple), l'utilité et les limites de l'ordinateur, l'interprétation de données empiriques, les différences entre le raisonnement scientifique et la réflexion au quotidien, les moyens de contribuer activement à une discussion ne sont que quelques exemples des multiples thèmes pertinents pour de nombreuses disciplines, qui peuvent être utilisés pour intégrer les structures de connaissances par-delà les limites des disciplines. Enfin, une bonne communication sur les contenus au sein de l'équipe pédagogique est une condition préalable à l'intégration des connaissances transdisciplinaires.

4. L'apprentissage optimal est l'acquisition équilibrée de concepts, d'habiletés et d'une compétence métacognitive

Il est important d'établir des liens entre les concepts et les procédures pour favoriser l'intégration des structures de connaissances. Les concepts sont des énoncés généraux et abstraits de principes dans un domaine particulier. Par exemple, les apprenants qui possèdent de bonnes connaissances conceptuelles en algèbre comprennent parfaitement que a + b est égal à b + a (« principe de commutativité »); en physique ils comprennent que la densité est égale à la masse par unité de volume et quelles en sont les implications – par exemple, les objets plongés dans un liquide flottent ou coulent. Les procédures sont des règles destinées à préciser comment résoudre les problèmes; elles diffèrent en cela des concepts. On peut les comparer à des recettes qui précisent les étapes concrètes à suivre pour arriver au but. Le choix des bonnes procédures peut, par exemple, aider les élèves à résoudre une équation du quatrième degré ou à construire une maquette de bateau capable de flotter sur l'eau.

Les philosophes et les éducateurs ont par le passé débattu de l'importance relative des concepts et des procédures (Star, 2005). Certains soutenaient que seules les procédures pouvaient nous aider à résoudre les problèmes de la vie quotidienne, et donc qu'apprendre à utiliser efficacement ces procédures devait constituer l'activité maîtresse de l'apprentissage, les concepts étant de bien peu d'utilité. D'autres répondaient que cette expertise de routine était trop limitée et trop fragile pour permettre de résoudre les problèmes dynamiques complexes du monde réel, déclarant que l'éducation devait s'orienter d'abord vers l'enseignement de concepts, l'hypothèse étant qu'un individu qui maîtrise parfaitement les concepts sous-jacents au problème peut facilement élaborer une solution si nécessaire. Aujourd'hui, tout le monde s'accorde à penser que les concepts et les procédures sont tous deux des éléments importants de la compétence (Siegler, 2003). Des procédures bien maîtrisées aident les apprenants à résoudre efficacement les problèmes de routine en engageant un minimum de ressources cognitives. Les ressources ainsi libérées peuvent alors être utilisées pour résoudre de nouveaux problèmes, plus complexes, grâce à une compréhension plus approfondie des concepts.

Cependant, les élèves ne peuvent pas se contenter de concepts et de procédures. Ils ont également besoin de comprendre comment ils s'articulent entre eux (Baroody, 2003; Rittle-Johnson, Siegler et Alibali, 2001). Par exemple, la construction d'une maquette de bateau à partir de matériaux récupérés chez soi permet de mieux appréhender le concept de flottabilité et le rapport entre flottabilité et densité d'un objet. En effet, un problème pratique offre de nombreuses occasions de tester les différentes implications d'un concept donné et d'établir une relation entre une idée abstraite et une expérience concrète. D'autre part, l'acquisition de concepts abstraits aide

les apprenants à comprendre pourquoi leurs procédures fonctionnent, dans quelles conditions et comment les adapter à un nouveau type de problèmes. Dans l'exemple proposé en introduction, l'enseignant n'avait pas la tâche facile car la forme de la Terre est un sujet d'étude qui sollicite de nombreux concepts, mais ne présente qu'un petit nombre de procédures susceptibles d'aider les apprenants à étudier leur sens concret et à les mettre en pratique. Dans un cas comme celui-ci, une solution possible est d'utiliser des modèles physiques, par exemple un globe.

Il est possible d'améliorer encore le renforcement mutuel des concepts et des procédures en invitant l'apprenant à réfléchir aux processus d'acquisition des connaissances qu'il met en œuvre. C'est ce qu'il est convenu d'appeler la « métacognition », c'est-à-dire la connaissance que l'apprenant a de ses propres processus cognitifs (Hartman, 2001). La métacognition aide l'apprenant à activement contrôler, évaluer et optimiser l'acquisition et l'utilisation des savoirs ; sans métacognition, il est incapable de déceler les incohérences dans le socle de ses connaissances. Cela étant, la métacognition n'est pas une fin en soi mais un moyen d'acquérir des connaissances. Ainsi, la métacognition et l'acquisition de connaissances dans des domaines concrets sont étroitement imbriquées et ne peuvent pas être enseignées ni apprises séparément.

5. L'apprentissage optimal développe des structures complexes de connaissances en hiérarchisant les éléments de savoirs

La structure des connaissances d'individus très compétents dans un domaine donné peut être très différente en fonction des préférences de chacun et de leur passé d'apprenant. Toutes les personnes compétentes ont néanmoins un point commun : leurs savoirs sont structurés de manière hiérarchisée. Cela se vérifie dans le champ de la perception, du traitement du langage, des concepts abstraits et des procédures de résolution de problèmes.

Ctte phasre a un snes pour vous, mêem si les lretets sont mégéeslan, car on n'encode pas les lettres indépendamment les unes des autres. Au contraire, on utilise des représentations cognitives hiérarchisées, les lettres figurant en bas de la hiérarchie et les mots en haut. Ainsi, la connaissance des lettres aide à reconnaître des mots et la connaissance de mots aide à reconnaître les lettres. Grâce à ce support mutuel, des connaissances intactes à un niveau permettent de corriger les informations erronées ou incomplètes situées sur l'autre niveau.

Il en va de même pour les connaissances taxonomiques (Murphy et Lassaline, 1997) et les concepts plus complexes (Chi, Slotta et Leeuw, 1994). Supposons qu'un sujet n'ait aucune connaissance préalable de ce qu'est le chardonneret jaune. Lorsqu'il apprend que c'est un oiseau, il a immédiatement de nombreuses connaissances à son sujet. Les oiseaux pondent des

œufs, donc le chardonneret jaune pond des œufs. Les oiseaux appartiennent à la catégorie superordonnée « animal » et les animaux respirent, donc le chardonneret jaune respire. Les oiseaux se différencient des mammifères, donc le chardonneret jaune n'allaite pas ses petits.

L'organisation hiérarchique des connaissances joue aussi un rôle important pour les procédures. Par exemple, dessiner le plan d'une maison est un problème complexe qui comporte plusieurs sous-problèmes. Le néophyte se perd facilement au milieu d'une telle complexité. Au contraire, l'expert est capable de décomposer cette tâche complexe en une multitude de sous-tâches plus faciles à maîtriser (par exemple, d'abord calculer la position et la forme des murs extérieurs, puis des cloisons intérieures à chaque étage). Au cours de l'étape suivante, il définira des tâches encore plus étroites et encore plus faciles à gérer (dessiner l'escalier et les sanitaires, et agencer ensuite les différentes pièces par exemple), etc. Il identifie ainsi un grand nombre de petits problèmes faciles à résoudre. La littérature décrit ce processus comme étant une « décomposition des tâches (ou objectifs) ». Nombre d'études empiriques et de simulations par ordinateur montrent l'ubiquité et la puissance de cette stratégie de résolution des problèmes (voir par exemple Ritter, Anderson, Koedinger et Corbett, 2007).

6. L'apprentissage peut s'appuyer sur les structures du monde extérieur aux fins de structuration mentale des connaissances

L'enseignant est censé veiller à ce que les élèves acquièrent des structures de connaissances riches, équilibrées et bien organisées, mais il ne peut pas les faire entrer de force dans leur tête. Que peut-il donc faire ? Il peut créer les conditions les plus favorables possibles par une bonne structuration des environnements d'apprentissage (Vosniadou, Ioannides, Dimitrakopoulou et Papademetriou, 2001). Cette stratégie s'avère efficace car des informations structurées dans l'environnement physique et social des apprenants facilitent la structuration mentale des informations. Divers moyens existent pour structurer les environnements d'apprentissage à de multiples niveaux, par exemple : organisation temporelle du curriculum, ordre des idées ou tâches présentées aux élèves pendant le cours, sommaire d'un livre, structures sociales informelles d'un groupe d'élèves qui travaillent ensemble, conception des fiches de travail, termes techniques, formules, schémas et formulations particulières dans le discours de l'enseignant. Analysons de plus près les plus importants.

L'enseignant ne peut concevoir des environnements d'apprentissage structurés que dans la mesure où il connaît la structure de la discipline qu'il enseigne, la structure des connaissances antérieures des apprenants, et les structures de connaissances que les apprenants sont supposés élaborer en cours. Cette démarche se heurte souvent au fait que les curriculums sont présentés sous la forme d'une liste ou d'un tableau destiné à préciser le contenu à

enseigner dans telle ou telle classe, ce qui peut amener l'enseignant à réfléchir de manière linéaire et uniquement en termes de séquences de contenus ou de méthodes pédagogiques. Cette approche pourrait certes sembler appropriée en soi, mais elle doit être complétée par une seconde perspective : l'enseignant doit bien connaître la structure hiérarchique des savoirs qu'il s'efforce de transmettre (voir constat 5).

Le langage est un des outils les plus puissants de structuration des connaissances dans un environnement d'apprentissage. Les constructions grammaticales permettent de faire ressortir les relations entre les concepts et les procédures (Gentner et Loewenstein, 2002 ; Loewenstein et Gentner, 2005). L'enseignant peut soigneusement choisir ses mots pour souligner la contradiction entre deux éléments de savoir (par exemple, « alors que… »), pour indiquer qu'une idée est l'explication ou la justification d'une autre (« donc »), que deux variables forment un rapport (« par »), etc. L'étiquetage de groupes d'objets permet de mettre en évidence leurs caractéristiques communes au sein d'un même groupe et leurs différences entre les groupes (Lupyan, Rakison et McClelland, 2007). Dans la vie quotidienne par exemple, les gens parlent souvent du « soleil et des étoiles ». Cela peut amener les enfants à penser que le Soleil est fondamentalement différent des étoiles. Lorsque l'enseignant nomme « étoile » le Soleil, il aide les enfants à faire la synthèse de leurs connaissances sur les étoiles et le Soleil.

La deuxième fonction du langage est de structurer le discours en classe. Il est important que les apprenants discutent entre eux pour échanger des idées et découvrir d'autres points de vue et opinions, ce qui aide l'enseignant à évaluer les connaissances de chacun. Il ne faut pas oublier toutefois que le discours sert un objectif précis dans le cadre du cours : en posant les bonnes questions, en opposant, reformulant ou résumant les positions des apprenants, l'enseignant peut structurer la discussion, s'assurer qu'il ne s'agit pas d'un simple recueil stérile d'avis différents mais bien d'une construction sociale d'idées nouvelles dans un but d'apprentissage précis (Hardy, Jonen, Möller et Stern, 2006).

Une bonne structuration du temps apporte une autre forme de structure. Un semestre, un thème par semestre, un cours à l'intérieur d'un thème – tout doit être efficacement structuré autour d'une introduction qui présente les orientations et les motivations, d'un développement et d'une synthèse. Cela paraît simple, mais l'enseignant devra consacrer beaucoup de temps à planifier son cours, car il ne peut pas se contenter de concevoir un scénario et s'y tenir. Il doit pouvoir, dans une certaine mesure, improviser pour réagir aux interactions sociales en classe sans toutefois perdre de vue la structure et la ligne directrice du cours. Il doit donc anticiper les éventuelles réactions des apprenants et préparer les réponses adaptées.

La technique peut être d'un grand secours pour structurer les environnements d'apprentissage (Winn, 2002). Les présentations PowerPoint, les films, les enregistrements audio, les expériences pratiques, les programmes informatiques et les pages interactives sur Internet offrent un cadre qui permet de stimuler certains processus de raisonnement tout en en bloquant d'autres. Il est néanmoins important de rappeler que l'équipement technique le plus élaboré ne pourra jamais remplacer l'enseignant ni les interactions en classe, mais seulement les accompagner (Koedinger et Corbett, 2006).

L'enseignant peut se servir de la technique pour encourager certaines activités d'apprentissage. La technologie n'est donc ni bonne ni mauvaise. Elle est improductive lorsqu'on l'exploite comme un moyen en soi, elle est productive lorsqu'elle est habilement utilisée pour favoriser chez les apprenants l'élaboration de structures de connaissances spécifiques (Mayer, dans ce volume). Par exemple, remplacer le monologue de l'enseignant expliquant que la Terre est ronde par des pages Internet dont le contenu est identique offre peu d'intérêt. En revanche, s'appuyer sur une animation interactive sur ordinateur qui montre la Terre sous différents angles peut aider les apprenants à comprendre qu'elle semble très différente selon qu'on y vit ou qu'on l'observe de l'espace à des milliers de kilomètres.

Enfin, structurer les différents environnements d'apprentissage impose à l'enseignant, comme aux élèves, de bien connaître le but visé (Borich, 2006). Que les élèves exécutent des tâches de routine, travaillent sur un projet transdisciplinaire ou regardent un film, ils apprendront bien peu si l'enseignant ne se réfère pas au but recherché pour attirer leur attention sur les aspects pertinents des situations complexes en jeu. Les élèves doivent comprendre les raisons qui se cachent derrière les activités d'apprentissage.

L'humanité a mis des milliers d'années à découvrir certains contenus maintenant enseignés dans le secondaire, par exemple les lois de la mécanique classique, le système de coordonnées cartésiennes ou les mécanismes de la photosynthèse. Ces idées n'ont pas été développées par des individus ordinaires, mais souvent par des génies après des années d'intenses recherches. On ne peut pas demander à des apprenants normaux d'acquérir la plupart de ces concepts dans un contexte d'apprentissage informel ou accessoire, par exemple en visitant un musée ou une usine, en participant à un projet d'intérêt collectif ou pendant leurs activités de loisirs. Ils ont au contraire besoin de possibilités d'apprentissage structurées, élaborées par des professionnels, pour les guider dans la construction de leurs savoirs. Les cadres d'apprentissage informel demeurent néanmoins utiles pour acquérir une compétence d'autorégulation, optimiser la motivation, mettre en pratique des savoirs, etc. D'un point de vue cognitif toutefois, les expériences d'apprentissage informel ne peuvent venir qu'en complément de cadres d'apprentissage plus structurés, plus formels, sans jamais les remplacer.

7. L'apprentissage est tributaire des capacités limitées du système humain de traitement de l'information

L'architecture de la cognition humaine présente certaines caractéristiques fondamentales pertinentes pour la conception de matériels pédagogiques de structure optimale (Sweller, Merrienboer et Paas, 1998). Cette architecture est composée d'une **mémoire de travail**, dans laquelle s'opère le traitement actif des informations, et d'une **mémoire à long terme**, qui stocke les informations. La capacité de la mémoire de travail est limitée et les informations qui y sont enregistrées sont rapidement perdues si elles ne sont pas actualisées au bout de quelques secondes. Au contraire, la mémoire à long terme dispose d'une capacité pratiquement illimitée et conserve les informations pendant des jours, voire des années. Les informations nouvelles ne peuvent être enregistrées dans la mémoire à long terme qu'une fois traitées dans la mémoire de travail. Toutefois, la mémoire de travail filtre les informations et ne les transfère pas toutes dans la mémoire à long terme. Seules les informations les plus intéressantes, les plus importantes, les plus récurrentes ont des chances d'être transférées dans la mémoire à long terme. Il appartient à l'enseignant de rendre les informations plus signifiantes et plus importantes aux yeux des apprenants en établissant un lien avec les savoirs déjà acquis et en s'appuyant sur des exemples attrayants qui pourront leur être utiles pour résoudre les problèmes du monde réel.

Du fait de sa capacité limitée, la mémoire de travail est un goulot d'étranglement qui limite le transfert des informations dans la mémoire à long terme. Même si les apprenants construisent des réseaux complexes d'informations dans leur mémoire à long terme, il n'en reste pas moins que leur mémoire de travail ne peut pas traiter simultanément plus de sept éléments d'information environ (Miller, 1956). En conséquence, capter des informations dans l'environnement et les intégrer aux connaissances antérieures enregistrées dans la mémoire à long terme nécessite plusieurs phases courtes de traitement au niveau de la mémoire de travail (Anderson et Schunn, 2000).

L'enseignant peut faciliter ce processus en réduisant la charge inutile dans la mémoire de travail (Mayer, dans ce volume). Pour cela, il peut structurer hiérarchiquement les informations car cela permet aux apprenants d'enregistrer un élément de connaissance superordonné dans leur mémoire de travail, plutôt que plusieurs éléments subordonnés. Par exemple, pour mémoriser le nombre 20012009, certains s'efforcent de retenir les huit chiffres. D'autres sont capables de subsumer ce nombre sous l'étiquette superordonnée « date d'investiture du Président Obama aux États-Unis d'Amérique ». Ils se souviennent de tous les chiffres en mémorisant uniquement cette phrase. C'est ainsi qu'en hiérarchisant les informations, c'est-à-dire en découpant les informations en petites unités (*chunking*), il est possible de vaincre les limites de la mémoire de travail.

La charge inutile dans la mémoire de travail peut en outre être réduite (Mayer et Moreno, 2003) si les éléments d'information, qui ne peuvent être compris qu'ensemble, sont présentés simultanément. Il est plus facile, par exemple, de comprendre un système précoordonné comprenant plusieurs graphiques linéaires simples si chaque graphique est étiqueté directement que si ces informations sont données dans une légende placée au-dessous. Dans ce dernier cas, les apprenants sont contraints de passer de la figure à la légende et inversement, ce qui surcharge inutilement la mémoire de travail. Pour la même raison, lorsque dans un ouvrage, on présente une formule comportant un grand nombre de symboles nouveaux, ces symboles doivent être explicités à proximité de la formule. Lorsqu'un texte vient en explication d'une figure complexe, il peut être utile de le présenter oralement pour que les apprenants puissent suivre la figure en écoutant le texte au lieu de faire des allers et retours entre la figure et le texte.

Un autre moyen de réduire la surcharge inutile de la mémoire de travail est de simplifier au maximum le matériel pédagogique. Ainsi, lorsqu'il est possible de visualiser une fonction quantitative sur un graphique en deux dimensions, il est inutile de présenter une figure tridimensionnelle en pensant que cela sera plus frappant. De même, un diaporama ne doit pas contenir plus de dessins, d'effets de fondu enchaîné et d'animations que nécessaire pour capter l'attention. Cela s'applique aussi au langage : plus les mots employés pour expliquer des relations complexes sont simples, plus les apprenants comprendront les concepts énoncés rapidement.

Lorsque les élèves apprennent à résoudre un problème en plusieurs étapes (systèmes d'équation par exemple), leur mémoire de travail sature rapidement. En effet, non seulement ils doivent exécuter les tâches concrètes qui leur permettront de résoudre le problème, mais ils doivent aussi dégager le principe abstrait qui sous-tend la solution. Dans ce cas, l'enseignant peut réduire la charge cognitive en présentant des exemples de problèmes résolus. Il invite les apprenants à étudier la solution au lieu de la découvrir eux-mêmes et leur permet ainsi de se concentrer sur la grande idée qui se cache derrière la solution, sans avoir à se préoccuper en même temps des étapes concrètes pour y parvenir (Renkl, 2005).

8. L'apprentissage résulte de l'interaction dynamique des émotions, de la motivation et de la cognition

Aux premiers temps de la recherche en sciences cognitives, les chercheurs pensaient que les processus cognitifs humains étaient comparables au traitement de l'information effectué par un ordinateur. Ils se sont donc peu intéressés aux aspects émotionnels et motivationnels de la cognition humaine. Toutefois, les choses ont considérablement changé depuis les années 60. On considère aujourd'hui que la motivation et l'émotion sont des facteurs essentiels de la pensée et de l'apprentissage.

La plupart des néophytes et des enseignants, et peut-être même certains chercheurs, tendent à considérer que la motivation est le moteur de l'apprentissage. Le moteur tourne correctement, il y a apprentissage, il s'arrête, l'apprentissage cesse. Or les études empiriques montrent que ce tableau comporte au moins trois erreurs : premièrement, la motivation évolue de manière progressive et dynamique, elle n'alterne pas entre les modes « marche/arrêt ». Deuxièmement, si la motivation stimule les processus d'apprentissage cognitifs, elle résulte aussi de processus cognitifs tels que la connaissance que l'on acquiert sur ses propres compétences et la réflexion qu'on a sur celles-ci. Troisièmement, cette vision crée une fausse dichotomie entre cognition et motivation. Pour comprendre comment celles-ci s'influencent mutuellement, il convient de les décomposer pour en dégager les différentes composantes. Les buts d'apprentissage et les objectifs personnels des apprenants, la perception qu'ils ont de leurs compétences, les causes éventuelles qu'ils attribuent à leurs succès et à leurs échecs, leurs centres d'intérêt et leurs activités de loisirs sont autant d'éléments qui témoignent de l'interdépendance complexe de la cognition et de la motivation.

C'est pourquoi les environnements d'apprentissage efficaces ne considèrent pas la motivation comme un simple moteur qu'il suffit de faire démarrer pour déclencher l'acquisition de savoirs. Ils traitent au contraire l'acquisition de savoirs et la motivation comme des systèmes à multiples facettes qui interagissent entre eux de manière dynamique, capables de se renforcer ou de s'affaiblir mutuellement de multiples manières.

9. L'apprentissage optimal élabore des structures de connaissances transférables

Même s'ils sont motivés et élaborent des structures de connaissances complexes, les élèves n'acquièrent pas nécessairement des compétences utiles dans leur vie. Les concepts et procédures à mettre en œuvre dans la vie sont infiniment plus nombreux que ceux enseignés en classe. L'enseignant ne sait pas avec certitude quelles sont les connaissances qui leur seront utiles dans leur vie future, car la vie est très diverse et pleine d'incertitudes. La littérature scientifique envisage deux approches pour tenter de résoudre ce problème : entraîner les compétences générales et faciliter le transfert de connaissances.

L'entraînement des compétences générales (intelligence, capacité de la mémoire de travail ou efficacité cérébrale) se fonde sur l'idée que ces compétences permettent de résoudre un très large éventail de problèmes indépendamment du domaine. Il en découle que si l'on dégage du temps sur d'autres matières scolaires pour le réserver à l'entraînement des compétences générales, les apprenants pourront acquérir des compétences transversales. Cette idée séduit beaucoup car elle apparaît comme un moyen efficace d'acquérir

une compétence particulière que l'on pourra ensuite pratiquer pour résoudre une infinité de problèmes. Des décennies de recherches intensives ont toutefois montré que cet espoir n'était pas réaliste. Il est extrêmement difficile et coûteux d'entraîner les compétences générales, telles l'intelligence, la marge de progression est faible et les progrès ne sont pas stables dans le temps. Mais surtout, les compétences générales ne sont d'aucune utilité si l'individu ne dispose pas des connaissances nécessaires pour résoudre le problème auquel il est confronté, aussi intelligent soit-il. La plus grande intelligence, la plus grande capacité de mémoire de travail, ou le cerveau le plus efficace ne peut aider à résoudre un problème si l'individu n'a pas de connaissances signifiantes à traiter.

Une autre idée fausse apparentée consiste à penser que l'apprentissage formel, par exemple l'apprentissage du latin ou les exercices de calcul mental aléatoire (généralement appelé « gymnastique cérébrale »), favorise l'apprentissage dans toutes les autres disciplines. Les études empiriques démontrent que tel n'est pas le cas. Le cerveau, pourtant très plastique, ne peut pas être entraîné comme s'il s'agissait d'un simple muscle (Stanford Center on Longevity et Max Planck Institute for Human Development, 2009 ; Chi, Glaser et Farr, 1988). Pour toutes ces raisons, enseigner des compétences générales au détriment des connaissances déclaratives concrètes est une démarche pédagogique inefficace (Stern, 2001).

Une piste plus intéressante pour élargir le champ des compétences consiste à enseigner des savoirs concrets de façon à faciliter leur transfert à des situations nouvelles, à de nouveaux types de problèmes ou à de nouvelles disciplines. Toutefois, cette expertise ne s'acquiert pas d'elle-même. Les praticiens, comme les chercheurs, sont souvent surpris de constater que des apprenants qui ont maîtrisé un problème sont incapables de résoudre un problème fondamentalement identique dès lors que la présentation en est légèrement modifiée (par exemple l'énoncé ou les illustrations) (Greeno et The Middle School Mathematics Through Applications Project Group, 1998). Pourtant, savoir appliquer ses connaissances à des situations nouvelles avec souplesse et adaptabilité est une des plus grandes facultés de l'esprit humain (Barnett et Ceci, 2002).

Les enseignants doivent tout mettre en œuvre pour aider les apprenants à utiliser ce potentiel au maximum (Bereiter, 1997). Pour cela, ces derniers doivent préalablement se concentrer, non sur leurs différences superficielles, mais sur la structure profonde commune aux deux situations-problèmes. C'est à cette condition seulement qu'ils pourront appliquer les connaissances acquises dans une première situation à la résolution d'un problème similaire dans une autre. Pour ce faire, on peut leur signaler que la résolution de deux problèmes similaires nécessite le même type d'action (Chen, 1999), utiliser des schémas permettant de visualiser la structure profonde de différents

problèmes (Novick et Hmelo, 1994 ; Stern, Aprea et Ebner, 2003), encourager les comparaisons entre des exemples susceptibles d'éclairer les similitudes ou les différences structurelles (Rittle-Johnson et Star, 2007) et exploiter judicieusement les analogies entre les différents domaines étudiés (Gentner, Loewenstein et Thomson, 2003). L'individu a plus de facilité à transférer des fragments de structures hiérarchiques bien assimilées que des éléments de connaissance isolés (Wagner, 2006). Plus l'apprenant est capable de faire le lien entre les différents contextes éducatifs et le monde extérieur, plus facile sera le transfert.

Les enseignants doivent donc s'appuyer sur des problèmes signifiants du monde réel à chaque fois qu'ils le peuvent (Roth, van Eijck et Hsu, 2008 ; The Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1992). En outre, les parents, les musées, les médias, les programmes éducatifs sur ordinateur, etc., sont autant d'éléments susceptibles de favoriser le transfert de savoirs en illustrant la pertinence des concepts et des approches scientifiques dans leur vie quotidienne (Renkl, 2001 ; Barron et Darling-Hammond, dans ce volume).

10. L'apprentissage demande du temps et des efforts

Développer des structures de connaissances complexes exige un effort prolongé des enseignants, comme des élèves. En conséquence, le temps et les efforts consacrés à la résolution de problèmes et à l'élargissement des connaissances sont un des gages les plus sûrs de succès en matière d'apprentissage (Ericsson, Krampe et Tesch-Römer, 1993).

Certains experts autoproclamés prétendent que les apprenants pourraient devenir compétents sans investir autant de temps ni d'efforts si les cours étaient plus distrayants, plus adaptés aux capacités du cerveau, si on utilisait davantage l'ordinateur ou si on commençait plus tôt dans la vie. Aucune de ces assertions n'est étayée par les résultats des études empiriques. Toutes ces méthodes peuvent, dans une certaine mesure, favoriser l'apprentissage à condition d'être employées à bon escient et au bon moment, mais aucune ne peut remplacer l'acquisition de structures de connaissances complexes, ni même garantir qu'il y aura réellement acquisition de savoirs. Dans la mesure où elles stimulent réellement l'apprentissage, elles demandent autant de temps et sont aussi difficiles à mettre en œuvre que n'importe quelle autre démarche pédagogique (Anderson et Schunn, 2000). L'apprentissage peut et doit rester un plaisir, mais il doit s'apparenter au plaisir que l'on éprouve à gravir une montagne, et non à celui qu'on éprouve en s'asseyant au sommet pour contempler le paysage.

Conclusions

Quelques domaines seulement des sciences cognitives s'intéressent aux processus d'apprentissage. Il est impossible de faire ici la synthèse des résultats de l'ensemble des sciences cognitives ou même de la recherche cognitive sur l'apprentissage, nous avons présenté dix constats clés de la recherche cognitive sur l'apprentissage pour illustrer les questions types, les différentes démarches et les résultats obtenus. Ces dix constats se concentrent sur l'acquisition des connaissances, car les recherches en sciences cognitives montrent que des savoirs bien structurés sous-tendent des compétences plus complexes, notamment la compréhension des concepts, des compétences efficaces et l'expertise d'adaptation. Les apprenants qui n'ont pas ces savoirs ne peuvent pas profiter des avantages que pourrait leur procurer la multitude de ressources sociales, écologiques, technologiques, culturelles, économiques, médicales et politiques qui les entourent.

Les dix constats présentés dans ce chapitre ont des implications directes pour la conception d'environnements d'apprentissage efficaces. Ils s'inspirent de principes généraux relatifs au fonctionnement du cerveau humain et s'appliquent à tous les groupes d'âge, tous les types d'établissements et toutes les disciplines. Les environnements d'apprentissage efficaces : stimulent l'activité mentale des apprenants, prennent en compte les connaissances antérieures, intègrent les éléments de savoirs fragmentés dans des structures de connaissances hiérarchisées, permettent l'acquisition équilibrée de concepts, d'habiletés et d'une compétence métacognitive, offrent des structures susceptibles d'aider les apprenants à bien structurer leurs connaissances et présentent les informations de manière à faciliter un traitement cognitif efficace compte tenu des limites intrinsèques du cerveau (par exemple, capacités limitées de la mémoire de travail). Les environnements d'apprentissage efficaces favorisent le transfert de connaissances entre différentes disciplines, mais ils font aussi un lien entre la situation d'apprentissage et la vie quotidienne. Ils ne cherchent pas à alléger la charge de travail des apprenants. Au contraire, ils visent à augmenter la motivation autant que faire se peut en s'efforçant de rendre intéressant le contenu des cours, en précisant les buts visés, en mettant en lumière l'utilité des compétences acquises dans la vie de tous les jours, en étant sensibles aux intérêts des apprenants, à leurs objectifs et à la perception qu'ils ont d'eux-mêmes.

Bibliographie

Anderson, J.R. et C.D. Schunn (2000), « Implications of the ACT-R Learning Theory : No Magic Bullets », R. Glaser (éd.), *Advances in Instructional Psychology : Educational Design and Cognitive Science*, Erlbaum, Mahwah, NJ, vol. 5, pp. 1-34.

Angelo, T.A. et K.P. Cross (1993), *Classroom Assessment Techniques : A Handbook for College Teachers*, Jossey-Bass, San Francisco.

Barnett, S.M. et S.J. Ceci (2002), « When and Where Do We Apply What We Learn ? A Taxonomy for Far Transfer », *Psychological Bulletin*, vol. 128, n 4, pp. 612-637.

Baroody, A.J. (2003), « The Development of Adaptive Expertise and Flexibility : The Integration of Conceptual and Procedural Knowledge », A.J. Baroody et A. Dowker (éd.), *The Development of Arithmetic Concepts and Skills : Constructing Adaptive Expertise*, Erlbaum, Mahwah, NJ, pp. 1-33.

Bereiter, C. (1997), « Situated Cognition and How to Overcome It », D. Kirshner et J.A. Whitson (éd.), *Situated Cognition : Social, Semiotic, and Psychological Perspectives*, Erlbaum, Hillsdale, NJ, pp. 281-300.

Borich, G.D. (2006), *Effective Teaching Methods : Research-Based Practice*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Chen, Z. (1999), « Schema Induction in Children's Analogical Problem Solving », *Journal of Educational Psychology*, vol. 91, n° 4, pp. 703-715.

Chi, M.T.H., R. Glaser et M.J. Farr (1988), *The Nature of Expertise*, Erlbaum, Hillsdale, NJ.

Chi, M.T.H., J.D. Slotta et N. de Leeuw (1994), « From Things to Processes : A Theory of Conceptual Change for Learning Science Concepts », *Learning and Instruction*, vol. 4, n° 1, pp. 27-43.

diSessa, A.A. (1988), « Knowledge in Pieces », G. Forman et P. B. Pufall (éd.), *Constructivism in the Computer Age*, Erlbaum, Hillsdale, NJ, pp. 49-70.

Ericsson, K.A., R.T. Krampe et C. Tesch-Römer (1993), « The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance », *Psychological Review*, vol. 100, n° 3, pp. 363-406.

Gentner, D. et J. Loewenstein (2002), « Relational Language and Relational Thought », E. Amsel et J.P. Byrnes (éd.), *Language, Literacy, and Cognitive Development : The Development and Consequences of Symbolic Communication*, Erlbaum, Mahwah, NJ, pp. 87-120.

Gentner, D., J. Loewenstein et L. Thomson (2003), « Learning and Transfer : A General Role for Analogical Encoding », *Journal of Educational Psychology*, vol. 95, n° 2, pp. 393-408.

Grabner, R., E. Stern et A. Neubauer (2007), « Individual Differences in Chess Expertise : A Psychometric Investigation », *Acta Psychologica*, vol. 124, n° 3, pp. 398-420.

Greeno, J.G. et The Middle School Mathematics Through Applications Project Group (1998), « The Situativity of Knowing, Learning, and Research », *American Psychologist*, vol. 53, n° 1, pp. 5-26.

Hardy, I. A. Jonen, K. Möller et E. Stern (2006), « Effects of Instructional Support within Constructivist Learning Environments for Elementary School Students' Understanding of "Floating and Sinking" », *Journal of Educational Psychology*, vol. 98, n° 2, pp. 307-326.

Hartman, H.J. (2001), *Metacognition in Learning and Instruction*, Kluver, Dordrecht.

Koedinger, K.R. et A.T. Corbett (2006), « Cognitive Tutors : Technology Bridging Learning Science to the Classroom », R.K. Sawyer (éd.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, Cambridge University Press, New York, pp. 61-78.

Linn, M.C. (2006), « The Knowledge Integration Perspective on Learning and Instruction », R.K. Sawyer (éd.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, Cambridge University Press, New York, pp. 243-264.

Loewenstein, J. et D. Gentner, D (2005), « Relational Language and the Development of Relational Mapping », *Cognitive Psychology*, vol. 50, n° 4, p. 315-353.

Lupyan, G., D.H Rakison et J.L. McClelland (2007), « Language Is not Just for Talking : Redundant Labels Facilitate Learning of Novel Categories », *Psychological Science*, vol. 18, n° 12, p. 1077-1083.

Mayer, R.E. et R. Moreno (2003), « Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning », *Educational Psychologist*, vol. 38, n° 1, p. 43-52.

Miller, G.A. (1956), « The Magical Number Seven, Plus or Minus Two : Some Limits on Our Capacity For Processing Information », *Psychological Review*, vol. 63, n° 2, pp. 81-97.

Murphy, G.L. et M.E. Lassaline (1997), « Hierarchical Structure in Concepts and the Basic Level of Categorization », K. Lamberts et D. Shanks (éd.), *Knowledge, Concepts, and Categories*, Psychology Press, Hove, pp. 93-132.

Novick, L.R. et C.E. Hmelo (1994), « Transferring Symbolic Representations across Nonisomorphic Problems », *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, vol. 20, n° 6, pp. 1296-1321.

Pellegrino, J.P., N. Chudowsky et R. Glaser (éd.) (2001), *Knowing What Students Know : The Science and Design of Educational Assessment*, National Academy Press, Washington, DC.

Renkl, A. (2001), « Situated Learning, Out of School and in the Classroom », P.B. Baltes et N.J. Smelser (éd.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, Pergamon, Amsterdam, vol. 21, pp. 14133-14137.

Renkl, A. (2005), « The Worked-Out Examples Principle in Multimedia », R.E. Mayer (éd.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, Cambridge University Press, New York, pp. 229-246.

Ritter, S. *et al*. (2007), « Cognitive Tutor : Applied Research in Mathematics Education », *Psychonomic Bulletin and Review*, vol. 14, n° 2, pp. 249-255.

Rittle-Johnson, B. et J.R. Star (2007), « Does Comparing Solution Methods Facilitate Conceptual and Procedural Knowledge ? An Experimental Study on Learning to Solve Equations », *Journal of Educational Psychology*, vol. 99, n° 3, pp. 561-574.

Rittle-Johnson, B., R.S. Siegler et M.W. Alibali (2001), « Developing Conceptual Understanding and Procedural Skill in Mathematics : An Iterative Process », *Journal of Educational Psychology*, vol. 93, n° 2, pp. 346-362.

Roth, W.M., M. van Eijck, G. Reis et P.L. Hsu (2008), *Authentic Science Revisited*, Sense, Rotterdam.

Schneider, M. et E. Stern (2009), « The Inverse Relation of Addition and Subtraction : A Knowledge Integration Perspective », *Mathematical Thinking and Learning*, vol. 11, n° 1, pp. 92-101.

Schneider, M., R.H. Grabner et J. Paetsch (2009), « Mental Number Line, Number Line Estimation, and Mathematical Achievement : Their Interrelations in Grades 5 and 6 », *Journal of Educational Psychology*, vol. 101, n° 2, pp. 359-372.

Shulman, L. (1987), « Knowledge and Teaching : Foundations of a New Reform », *Harvard Educational Review*, vol. 57, n° 1, pp. 1-22.

Siegler, R.S. (2003), « Implications of Cognitive Science Research for Mathematics Education », J. Kilpatrick, W.B. Martin et D.E. Schifter (éd.), *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics*, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA, pp. 219-233.

Standford Center on Longevity et Max Planck Institute for Human development (2009, *Expert Consensus on Brain Health http://longevity.stanford.edu/about/pressreleases/CognitiveAgingConsensus*

Star, J.R. (2005), « Re-Conceptualizing Procedural Knowledge : Innovation and Flexibility in Equation Solving », *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 36, n° 5, pp. 404-411.

Stern, E. (2001), « Intelligence, Prior Knowledge, and Learning », N.J. Smelser et P.B. Baltes (éd.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, Elsevier Science, Oxford, vol. 11, pp. 7670-7674.

Stern, E., C. Aprea et H.G. Ebner (2003), « Improving Cross-Content Transfer in Text Processing by Means of Active Graphical Representation », *Learning and Instruction*, vol. 13, n° 2, pp. 191-203.

Stigler, J.W. et J. Hiebert (1999), *The Teaching Gap : Best Ideas from the World's Teachers for Improving Education in the Classroom*, Free Press, New York.

Sweller, J., J.J.G. van Merrienboer et F.G.W.C. Pass (1998), « Cognitive Architecture and Instructional Design », *Educational Psychology Review*, vol. 10, n° 3, pp. 251-296.

Taatgen, N.A. (2005), « Modeling Parallelization and Flexibility Improvements in Skill Acquisition : From Dual Tasks to Complex Dynamic Skills », *Cognitive Science*, vol. 29, n° 33, pp. 421-455.

Taber, K.S. (2001), « Shifting Sands : A Case Study of Conceptual Development as Competition between Alternative Conceptions », *International Journal of Science Education*, vol. 23, n° 7.

The Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1992), « The Jasper Series as an Example of Anchored Instruction : Theory, Program Description and Assessment Data », *Educational Psychologist*, vol. 27, n° 3, pp. 291-315.

Vosniadou, S. (2008), *International Handbook of Research on Conceptual Change*, Routledge, Londres.

Vosniadou, S. et W.F. Brewer (1992), « Mental Models of the Earth : A Study of Conceptual Change in Childhood », *Cognitive Psychology*, vol. 24, n° 4.

Vosniadou, S., *et al*. (2001), « Designing Learning Environments to Promote Conceptual Change in Science », *Learning and Instruction*, vol. 11, n° 4-5.

Vosniadou, S. et L. Verschaffel (2004), « Extending the Conceptual Change Approach to Mathematics Learning and Teaching », *Learning and Instruction*, vol. 14, n° 5.

Wagner, J.F. (2006), « Transfer in Pieces », *Cognition and Instruction*, vol. 24, n° 1.

Winn, W. (2002), « Current Trends in Educational Technology Research : The Study of Learning Environments », *Educational Psychology Review*, vol. 14, n° 3.

Chapitre 4

Motivation et émotion : deux piliers de l'apprentissage en classe

Monique Boekaerts
Université de Leyde, Pays-Bas, et Université catholique de Louvain, Belgique

Monique Boekaerts postule que le rôle des émotions et de la motivation a été sérieusement négligé dans la conception des dispositifs d'apprentissage et la formation professionnelle des enseignants. Elle fait la synthèse des connaissances sur l'importance du rôle des émotions et de la motivation et en dégage un ensemble de principes clés. Les élèves sont plus motivés lorsqu'ils se sentent capables de faire ce que l'on attend d'eux et perçoivent des liens stables entre leurs actions et leurs résultats ; lorsqu'ils apprécient la matière étudiée et ont une idée claire du but visé ; lorsqu'ils éprouvent des émotions positives vis-à-vis des activités d'apprentissage (et au contraire s'en détournent lorsque ces émotions sont négatives) et que l'environnement leur semble propice à l'apprentissage. Les élèves libèrent des ressources cognitives lorsqu'ils sont capables d'agir sur l'intensité, la durée et l'expression de leurs émotions, et sont plus persévérants lorsqu'ils savent bien gérer leurs ressources et surmonter les difficultés.

Introduction

La motivation et l'émotion sont essentielles à l'éducation car elles permettent ensemble une acquisition signifiante de nouveaux savoirs et compétences. Si toutes les activités scolaires étaient intéressantes et amusantes, les élèves s'investiraient naturellement en classe, mais ils sont confrontés à de nombreuses tâches qui ne leur plaisent pas ou ne les intéressent pas, voire pour lesquelles ils ne sentent pas compétents. L'enseignant doit donc savoir adapter le curriculum et sa pratique pédagogique pour rendre les activités en classe plus intéressantes, plus utiles et plus agréables aux yeux de ses élèves et pour leur donner confiance en leurs capacités. Les élèves deviennent des apprenants plus efficaces lorsqu'ils comprennent les mécanismes de leur système d'apprentissage et de motivation et comment se motiver davantage, en toute indépendance de l'enseignant.

La plupart des théories de l'apprentissage et de l'enseignement peuvent admettre les construits motivationnels mais ne les intègrent pas et les traitent en fonction des caractéristiques de la situation d'apprentissage. Les modèles de compétences se concentrent essentiellement sur les savoirs disciplinaires à acquérir et sur les processus cognitifs et métacognitifs auxquels les élèves devront accéder pour devenir des « apprenants stratégiques ». Toutefois, les élèves n'acquièrent pas tous des connaissances de la même manière et ils se différencient par la valeur différente qu'ils attachent aux informations et stratégies nouvelles. De ce fait, les modèles généralement utilisés dans la conception des enseignements et des apprentissages ne restituent pas bien toute la complexité apportée par les élèves à leur processus d'apprentissage. Tant que ces modèles ne prendront pas correctement en compte les cognitions et les émotions des élèves à l'égard de l'apprentissage, ils ne pourront pas donner une représentation correcte de la dynamique du processus d'apprentissage.

Dans ce chapitre, je procède à un tour d'horizon des recherches consacrées au vaste éventail des processus motivationnels et affectifs en jeu. J'analyse en outre les points de vue théoriques et les études empiriques qui éclairent le fonctionnement du système motivationnel. Toutefois, aucune théorie globale de la motivation n'est en mesure d'expliquer pourquoi les élèves sont ou non motivés pour apprendre à l'école. Nous ne disposons en réalité que d'un ensemble limité de mini-théories pour nous aider à comprendre comment les perceptions, les cognitions, les émotions et l'enthousiasme des élèves animent le processus d'apprentissage, que je résume sous forme de « principes ». De récentes études conduites en situation de classe ont permis de mieux comprendre que l'implication des élèves est associée à certaines caractéristiques, pratiques d'enseignement et d'évaluation de classe.

Effets des croyances motivationnelles et des émotions sur l'apprentissage

L'exemple suivant montre bien que les émotions et les motivations font partie intégrante de l'apprentissage :

> Julie a échoué à son examen de mathématiques et doit le repasser. Elle est motivée pour travailler toute la semaine qui précède. Son idée est de revoir tous les exercices faits en classe. Elle divise l'année scolaire en sept séquences et prévoit de consacrer une journée à chacune. Au bout de deux jours de travail intensif, Julie a déjà révisé trois séquences. Fière d'elle-même et détendue, elle décide de prendre sa journée pour aller à la piscine. Mais les séquences quatre et cinq sont beaucoup plus difficiles et au soir du quatrième jour, elle est fatiguée et déçue, car elle n'a que partiellement couvert la quatrième séquence. Elle décide de commencer tôt le lendemain matin afin de terminer la quatrième séquence avant midi et de revoir la plus grande partie de la cinquième avant d'aller se coucher. Si elle y parvient, elle peut encore espérer finir ses révisions avant l'examen. Elle travaille sérieusement toute la matinée et ne s'accorde aucune pause. Elle est rassurée de constater qu'elle comprend bien les cours et peut résoudre la plupart des problèmes, mais elle réalise qu'elle progresse lentement. À la fin du cinquième jour, elle commence à s'inquiéter car elle prend conscience qu'un travail acharné n'y suffira peut-être pas. Au sixième jour, Julie a du mal à se concentrer, elle ne cesse de penser à la tête que fera sa mère si elle échoue. Elle n'est pas certaine d'avoir suffisamment bien compris tous les problèmes pour pouvoir résoudre des problèmes similaires à l'examen. À la fin de la journée, Julie a à peine terminé la cinquième séquence. Elle a passé son temps à ruminer des idées noires et à anticiper sa honte. Après le déjeuner, elle a l'impression qu'il fait trop chaud dans sa chambre, elle se sent fatiguée et malheureuse. Julie a l'impression de perdre pied : elle ne pourra pas revoir tout le programme à temps car elle s'est mal organisée. Elle est sûre qu'elle va rater son examen.

Dans cet exemple, Julie s'était fixé un objectif clair et précis : bien se préparer à l'examen. Pendant les révisions, elle a éprouvé des émotions positives et négatives. Elle a évalué la situation en fonction de ses acquis et de ses croyances sur ce qu'elle pouvait faire ou non en une semaine – ses « croyances métacognitives et ses croyances motivationnelles ». Elle pensait par exemple pouvoir revoir une séquence par jour car elle pensait progresser à un rythme régulier. Au début, elle a avancé plus vite que prévu, ce qui lui a procuré des émotions positives (fierté, joie, décontraction) et elle a révisé son planning : elle commençait à se laisser aller. De même, lorsqu'elle a éprouvé ses premières émotions négatives (déception), elle les a interprétées comme une certaine lenteur dans sa progression et a modifié son plan d'action en accélérant et en ne prenant aucune pause. Les cognitions et les émotions de

Julie ont donc interagi pour déterminer ses actes. Elle a noté que son changement de stratégie lui permettait d'avancer mais le soulagement s'est mû en inquiétude lorsqu'elle a réalisé qu'elle ne pourrait pas atteindre son objectif. Les idées noires qu'elle ruminait ont limité la capacité de traitement de sa mémoire de travail, ce qui l'a ralentie et lui a fait commettre des erreurs dans son travail (Pekrun, Frenzel, Goetz et Perry, 2007).

Les émotions signalent qu'un écart par rapport à la norme préétablie a été détecté, dans un sens ou dans l'autre, et ce signal doit être interprété comme la nécessité d'un changement d'attitude (Carver, 2003). C'est en fonction de ces variations des émotions liées aux objectifs et de la distance restant à parcourir pour y parvenir que les élèves sélectionnent et modifient les stratégies nécessaires. Les croyances motivationnelles des élèves forment un contexte interne favorable ou défavorable à l'apprentissage. Les chercheurs ont analysé les mécanismes d'acquisition des nouveaux savoirs et compétences en étudiant comment les élèves observent et interagissent avec leurs professeurs et leurs pairs. Les théories sociocognitives proposent des construits pour décrire les croyances motivationnelles que les élèves forment à partir de leurs expériences et l'influence qu'a sur elles le contexte socio-éducatif.

Les croyances motivationnelles sont des cognitions sur soi dans une discipline particulière (par exemple apprentissage des mathématiques) : elles renvoient à la connaissance et aux opinions qu'ont les élèves du fonctionnement de leur système motivationnel dans différentes disciplines et de l'incidence des différentes pratiques pédagogiques sur leur motivation. C'est ce qu'on appelle également la « méta-motivation ». Les élèves font appel à leurs croyances motivationnelles pour donner un sens aux tâches et aux situations d'apprentissage et au contexte socio-éducatif dans lequel ils évoluent. On distingue de nombreux types de croyances motivationnelles chez les élèves : croyance quant à leur capacité à faire quelque chose (sentiment d'efficacité personnelle), que certaines actions conduisent au succès et d'autres à l'échec (attentes de réussite ou d'échec), quant à l'utilité d'une activité d'apprentissage (orientation sur l'objectif), quant au caractère intéressant ou ennuyeux des activités (jugements de valeur), quant aux causes perçues du succès ou de l'échec (attribution).

Les croyances motivationnelles peuvent être positives ou négatives. Elles se fondent sur des expériences directes dans une discipline donnée (par exemple les mathématiques), mais aussi sur l'observation des performances des autres et sur ce que les professeurs, les parents et les pairs ont à dire. Elles sont importantes parce qu'elles déterminent les choix que font les élèves, l'intensité des efforts qu'ils déploient et leur persévérance face aux difficultés.

Les émotions signalent à l'apprenant qu'il est temps d'agir

Le terme « émotion » renvoie à un vaste éventail de processus affectifs, notamment les sentiments, les humeurs, les affects et le bien-être. Ce terme désigne traditionnellement les six émotions primaires : la joie, la tristesse, la colère, la peur, la surprise et le dégoût, mais de nombreux psychologues de l'éducation y ajouteraient les « émotions secondaires », telles que l'envie, l'espoir, la sympathie, la gratitude, le regret, la fierté, la déception, le soulagement, le désespoir, la honte, la culpabilité, la gêne et la jalousie. Frijda (1986) affirme que les émotions ont deux fonctions majeures : premièrement, elles envoient des signaux d'avertissement à forte priorité qui viennent interrompre les activités en cours et nous informent que nous sommes en face d'une situation extrêmement intéressante ou menaçante, ce qui augmente notre niveau d'éveil et nous indique que quelque chose requiert notre attention immédiate. La seconde grande fonction des émotions est de nous préparer à réagir promptement. Le niveau élevé d'éveil coïncide avec la sécrétion d'hormones dans le sang, ce qui entraîne des changements physiologiques et nous donne l'énergie physiologique et motivationnelle nécessaire à l'action. Nous pouvons observer sur nous-mêmes nombre de ces changements, le cœur qui bat plus vite, la respiration qui s'accélère ou les mains qui deviennent moites.

Comme nous l'avons observé chez Julie, les élèves détectent tout changement du niveau d'éveil et agissent en conséquence. Certains signaux ont le même effet sur tous les élèves. En effet, parler en public augmente le niveau d'éveil alors qu'une longue attente en silence le réduit. Ce n'est pas le niveau d'éveil lui-même qui agit sur le résultat d'un apprentissage, mais la manière dont l'élève l'interprète. Celui qui interprète un niveau élevé d'éveil avant un examen comme une émotion négative (anxiété, inquiétude) sera plus gêné pendant l'examen que celui qui envisage l'épreuve de manière positive, comme un défi. Certaines émotions, comme la colère, le soulagement et la joie, sont de courte durée et ont peu d'incidence sur la suite de l'apprentissage. D'autres émotions telles que la honte et le désespoir ont une portée pérenne sur l'apprentissage en classe car elles collent à une situation d'apprentissage particulière et seront activées lorsque l'élève sera confronté à des tâches similaires.

Les émotions ont une valeur diagnostique pour l'enseignant car elles sont révélatrices des cognitions, des engagements et des préoccupations sous-jacents. Il doit être conscient des croyances motivationnelles de ses élèves et sensible à leurs émotions, car cette information peut éclairer la conception du processus d'apprentissage. Son comportement et ses pratiques d'enseignement et d'évaluation déclenchent des émotions et des croyances motivationnelles particulières chez les élèves, ce qui n'est pas sans incidence sur la qualité de l'apprentissage en cours.

Les croyances motivationnelles et les stratégies de régulation sont des facteurs essentiels de l'autorégulation

Face à une nouvelle tâche, les élèves commencent par observer ses caractéristiques particulières et son contexte éducatif. Ensuite, ils convoquent leurs connaissances disciplinaires et les stratégies métacognitives pertinentes. Enfin, point essentiel, ils activent leurs croyances motivationnelles et des stratégies de régulation. Les modèles intégrés de motivation et d'apprentissage, par exemple le modèle d'« autorégulation à double processus », considèrent la motivation comme un facteur essentiel de l'apprentissage autorégulé (Boekaerts, 2006 ; Boekaerts et Niemivirta, 2000) : les élèves s'orientent vers de nouvelles situations d'apprentissage en s'appuyant sur ces trois sources d'information et ne se limitent pas aux deux premières. Toutes ces informations sont transférées dans la mémoire de travail pour déterminer : i) comment les élèves perçoivent et évaluent une tâche particulière d'apprentissage ; ii) leur détermination à l'accomplir et iii) comment ils régulent leur motivation au cours de l'apprentissage.

Les appréciations (croyances motivationnelles spécifiques à une tâche) tiennent une place centrale dans l'autorégulation. L'une de leurs principales fonctions est de donner un sens et un objectif à l'activité d'apprentissage : quel est son degré de pertinence, d'intérêt ou d'ennui ; quel est le résultat attendu ; pourquoi doit-on la réaliser ; a-t-on l'impression d'être efficace ou non ; quelle est la cause du succès ou de l'échec. Une autre fonction, tout aussi importante, est de diriger les activités du système d'autorégulation soit vers le développement de ressources personnelles (approfondir ses connaissances, améliorer sa stratégie d'apprentissage ou ses compétences), soit vers la fixation de limites de bien-être (sentiment de sécurité, satisfaction, par exemple). Les croyances motivationnelles influencent donc la disposition à s'engager dans des activités d'apprentissage, même si l'élève n'en a pas pleinement conscience.

Les jugements que les élèves portent sur la tâche d'apprentissage et donc leur détermination à l'accomplir peuvent évoluer en chemin, comme nous l'avons vu avec Julie. Des obstacles ou des distractions peuvent survenir. Un changement des conditions internes et externes risque donc de modifier l'appréciation et de provoquer des émotions négatives, la conséquence étant que les élèves peuvent se désinvestir de la tâche en cours (Boekaerts et Niemivirta, 2000). Même s'ils poursuivent leur travail en mode « pilote automatique », ils ont redirigé leur attention sur leurs émotions (par exemple, Julie ruminant des idées noires) ou sur les caractéristiques défavorables de l'environnement d'apprentissage (elle note qu'il fait trop chaud). Les élèves doivent alors mettre en œuvre des stratégies de régulation émotionnelle pour réduire leur niveau d'éveil (principe n° 6, voir ci-dessous) et des stratégies volitionnelles pour rester motivés (principe n° 7). Si les élèves sont

incapables d'adopter ces stratégies, ils doivent être aidés par l'enseignant (régulation externe) ou leurs pairs (corégulation) pour les réorienter dans leur apprentissage.

Principes clés de la motivation

Cette section présente huit principes clés qui sous-tendent les croyances motivationnelles (principes 1 à 5), les stratégies de régulation motivationnelle (principes 6 et 7) et l'environnement d'apprentissage (principe 8), et analyse leurs implications pour l'enseignement.

Principe n° 1 : Les élèves sont plus motivés lorsqu'ils se sentent capables de faire ce qu'on attend d'eux

De nombreuses études montrent que les élèves qui estiment avoir les qualités nécessaires pour exécuter des tâches spécifiques (sentiment d'efficacité personnelle élevé) dans un domaine vont choisir des problèmes plus difficiles, faire plus d'efforts, persévérer plus longtemps et choisir des cours facultatifs (Pintrich et Schunk, 1996 ; Schunk et Pajares, 2004 ; Wigfield et Eccles, 2002). Une forte confiance en soi, un sentiment d'efficacité personnelle élevé et de fortes anticipations de réussite sont positivement et régulièrement associés à des résultats positifs tels qu'une meilleure restitution des informations apprises, un meilleur emploi des stratégies et à de meilleures notes dans sa langue maternelle et en mathématiques. Ces croyances sont un meilleur prédicteur des notes que les notes déjà obtenues.

Wigfield et Eccles (2002) constatent que les perceptions des élèves sur leurs compétences deviennent plus différenciées et déclinent globalement au cours de la scolarité primaire : les enfants plus âgés se comparent plus souvent à leurs pairs et se sont habitués aux procédures de classement et d'évaluation. Ces informations accroissent le sentiment d'efficacité personnelle des bons élèves et leurs anticipations tout en renforçant la valeur donnée aux tâches d'apprentissage, alors que les croyances motivationnelles des élèves en échec scolaire diminuent sans qu'ils comprennent pourquoi.

Les élèves qui ont un jugement réaliste, c'est-à-dire conforme à leurs performances réelles, sont beaucoup plus efficaces en situation d'apprentissage autorégulé (Winne et Jamieson-Noël, 2002). Ils possèdent des connaissances plus précises sur les moyens de contrôler leur performance et savent comment re(diriger) leur apprentissage pour améliorer leurs résultats. Les élèves qui n'ont pas cette capacité surestiment leurs performances ou les sous-estiment (Schunk et Pajares, 2004), auquel cas ils manquent d'assurance et ont tendance à adopter les points de vue et les solutions des autres sans esprit critique (Efklides, 2006). Souvent, ils n'osent pas essayer, ce qui retarde

l'acquisition de compétences. En revanche, les élèves trop sûrs d'eux peuvent être très motivés et faire preuve de détermination dans la recherche d'une solution, mais ils peuvent aussi se laisser porter. En cas d'échec inattendu, ils peuvent éprouver de la déception et se détourner de l'activité d'apprentissage.

Bandura (1997) considère que les jugements d'efficacité personnelle légèrement supérieurs aux performances réelles sont bénéfiques pour l'apprentissage : ce type de croyances motivationnelles augmente l'effort et la persévérance sans provoquer trop de déceptions, alors que l'échec répété, en dépit d'un fort sentiment d'efficacité personnelle, entraîne une baisse de l'effort consenti et le renoncement. Schunk et Pajares (2009) déconseillent aux enseignants de prodiguer des encouragements hâtifs du type « essaie » ou de dire aux élèves qu'ils vont y arriver s'ils font des efforts. En effet, des encouragements injustifiés donnent trop confiance aux élèves sans que leurs compétences justifient ce fort sentiment d'efficacité personnelle. Plusieurs études font apparaître que les pratiques pédagogiques de l'enseignant en classe influent sur le sentiment d'efficacité des élèves et sur leurs attentes en termes de résultats, que ce soit pour les encourager ou les inhiber (voir par exemple Nolen, 2007). Brophy (2001) soutient que l'enseignant doit réviser régulièrement ses attentes par rapport à ce que ces élèves sont capables de réaliser (tout seuls ou avec l'aide des autres) en suivant leurs progrès de très près. Les attentes de l'enseignant conditionnent généralement ce que les élèves attendent d'eux-mêmes et elles doivent leur être précisées avec franchise, de manière positive mais réaliste. Les croyances et attentes des élèves en termes d'efficacité personnelle peuvent se trouver renforcées par des exemples vivants ou symboliques, des phrases cultes et un encouragement à l'apprentissage autonome.

Principe n° 2 : Les élèves sont plus motivés lorsqu'ils perçoivent un lien stable entre des actions précises et leurs résultats

Certains élèves pensent que leurs résultats dépendent de l'enseignant, d'autres estiment qu'ils ne dépendent que d'eux-mêmes et sont capables de préciser ce qu'il faut faire pour réussir. Les données font apparaître que les élèves s'attendent à réussir les tâches qu'ils ont déjà réalisées correctement par le passé. Weiner (1986) considère néanmoins que ce n'est pas le succès ou l'échec réel qui influe sur les résultats à venir, mais les causes que les élèves attribuent à leur réussite ou leur échec, lesquelles déterminent leurs croyances motivationnelles et leurs anticipations de performances. Weiner affirme que les élèves comme les enseignants imputent de mauvais résultats obtenus à un contrôle en science, par exemple, à des causes particulières, à savoir des capacités limitées en science, un manque d'efforts, la difficulté du contrôle ou tout simplement la malchance. Il constate qu'attribuer l'échec à un manque de capacité peut avoir un effet dévastateur sur l'image de soi des élèves ; ils se sentent dépassés et n'ont plus le courage de poursuivre leurs efforts.

Seligman (1975) parle d'« impuissance acquise » (« *learned helplessness* ») pour décrire ce phénomène d'attribution des résultats à une cause stable : les élèves sont persuadés qu'ils ne sont pas doués et que, quoiqu'ils fassent, rien n'y fera. En revanche, lorsque les élèves attribuent un mauvais résultat à un effort insuffisant ou à une stratégie inadaptée (attribution à une cause interne variable), ils ne se sentent pas impuissants. Cette attribution les protège des émotions négatives (principe n° 5) et des réactions négatives du professeur et de leurs camarades de classe, parce que le manque d'efforts ou la mise en œuvre d'une stratégie inappropriée est perçu comme contrôlable.

Zimmerman et Kitsantas (1997) montrent qu'attribuer l'échec au choix d'une stratégie inappropriée favorise la motivation : les élèves qui élaborent et déploient délibérément une stratégie particulière pour résoudre le problème posé imputent généralement leurs mauvais résultats à la stratégie plutôt qu'à l'incompétence. Ils entretiennent ainsi un certain sentiment d'efficacité en dépit de la médiocrité de leurs résultats. Les élèves qui attribuent leurs résultats à la stratégie mise en œuvre tendent à persévérer jusqu'à ce qu'ils aient tenté toutes les stratégies à leur disposition. Par contre, plusieurs études ont montré que les élèves ne s'investissent pas dans la préparation de leurs examens lorsqu'ils ne perçoivent pas de lien stable entre les stratégies mises en œuvre et les résultats attendus (Boekaerts, 2006). Dans notre exemple, Julie avait un fort sentiment d'efficacité personnelle et des attentes élevées au début de la semaine, mais alors que son sentiment d'efficacité personnelle demeurait stable, ses attentes en termes de réussite se sont modifiées lorsqu'elle a constaté que ses efforts étaient infructueux. Elle a attribué ses problèmes à une mauvaise organisation (échec de la stratégie), ce qui a préservé son sentiment d'efficacité personnelle et l'a poussée à modifier son emploi du temps le jour suivant.

L'enseignant doit encourager les élèves à attribuer leurs performances à des causes rationnelles afin de stimuler leur motivation, notamment après un mauvais résultat. Les élèves doivent connaître à l'avance les résultats attendus et les stratégies à mettre en place. Après exécution, ils doivent réfléchir à l'adéquation des stratégies qu'ils ont déployées. Ils doivent percevoir les résultats de leur apprentissage comme étant **subordonnés** aux stratégies cognitives et métacognitives adoptées. Ils ont besoin de percevoir des liens stables entre leurs actions (par exemple relire le texte, dégager les idées principales et reformuler le message) et leur réussite afin de pouvoir attribuer leurs résultats à la stratégie mise en œuvre

Principe n° 3 : Les élèves sont plus motivés lorsqu'ils apprécient la matière étudiée et ont une vision claire de l'objectif

Les élèves rechignent souvent à entreprendre une activité et à maintenir leur effort s'ils lui accordent peu de valeur, tandis que le plaisir et la fierté attendus de l'accomplissement d'une tâche les stimulent. Wigfield et Eccles

(2002) concluent que l'importance, l'intérêt et l'utilité que l'élève attache à une matière sont les meilleurs prédicteurs de ce qu'il fera, à savoir persister dans l'effort, choisir des tâches difficiles ou faciles, ou s'inscrire à des cours dans cette matière. Les croyances sur les compétences sont les meilleurs prédicteurs des performances réelles d'un élève. Dweck (1986) a fait valoir que les élèves mettent en place des raccourcis pour trouver un sens aux tâches d'apprentissage : ils tendent à s'orienter soit vers un but de « maîtrise », soit vers un but de « performance ». Les élèves tournés vers la performance veulent démontrer leur capacité à réaliser la tâche, obtenir une bonne note et être meilleurs que les autres. En revanche, ceux qui s'orientent sur la maîtrise s'engagent dans une activité d'apprentissage afin de comprendre un nouveau contenu et de développer leurs compétences. L'objectif perçu est fondamentalement différent d'un cas à l'autre.

De nombreuses études montrent que l'orientation vers un but de maîtrise est associée à l'intérêt et favorise l'apprentissage (stratégies d'apprentissage en profondeur). Les premières études ont critiqué l'orientation vers un but de performance car elle repose sur deux croyances motivationnelles défavorables, d'une part, qu'il faut avoir de grandes capacités pour réussir et d'autre part, que la réussite doit demander peu d'effort. Ames (1992) avance que ces croyances génèrent de l'anxiété chez un individu confronté à des tâches complexes ou ambiguës – les élèves masquent leurs erreurs car ils les considèrent comme un signe d'incompétence et ne demandent pas de feedback. Ils imaginent que les autres pensent qu'ils sont moins compétents qu'ils prétendent l'être. En conséquence, ils tendent à faire moins d'efforts, à refuser toute aide, à atermoyer et à éviter les tâches proposées. L'orientation vers un but de maîtrise est au contraire fondée sur des croyances motivationnelles positives : foi en l'effort, gage de réussite, et confiance dans l'utilité du feedback, de l'étayage et de l'aide des autres pour progresser.

Des études plus récentes sont revenues sur ces conclusions en distinguant la « démonstration de la performance » (volonté de démontrer ses compétences) et l'« évitement de la performance » (volonté de masquer son incompétence). Harackiewicz, Barron, Pintrich, Elliot et Thrash (2002) montrent que seuls les objectifs d'évitement de la performance nuisent à l'apprentissage. Les buts de démonstration de la performance, associés aux buts de maîtrise, conduisent véritablement à un meilleur engagement cognitif et à de meilleurs résultats que l'orientation vers l'un ou l'autre but.

L'enseignant peut promouvoir soit une orientation vers la performance, soit une orientation vers la maîtrise (Ames, 1984). Lorsqu'il donne des instructions dans un esprit de compétition, met l'accent sur les notes et attire l'attention des élèves sur la difficulté de la tâche, la plupart d'entre eux tendent à s'orienter vers la performance, le but étant alors pour eux de démontrer leur compétence. Ryan et Sapp (2005) mettent en garde contre une

place trop importante accordée aux procédures d'évaluation, à la compétition et aux contrôles à fort enjeu, car en général, ils ne récompensent que les élèves doués qui cherchent à le prouver. Mais même ces élèves ne sont pas à l'abri d'effets secondaires négatifs, car ils sont encouragés à démontrer des connaissances superficielles, à dépendre de motivations extrinsèques et sont récompensés pour leur stratégie d'évitement. Au contraire, l'enseignant qui donne des instructions sans enjeu de compétition et fait le lien entre les tâches d'apprentissage et les intérêts et buts personnels des élèves développe en eux une stratégie de maîtrise (Nolen (2007). Ils comprennent le rôle de l'effort et analysent leurs performances à la recherche d'un point resté obscur. Le cas échéant, ils demandent à l'enseignant d'étayer leurs performances.

Principe n° 4 : Les élèves sont plus motivés lorsqu'ils éprouvent des émotions positives à l'égard des activités d'apprentissage

L'historique des apprentissages de chaque élève conditionne ses émotions vis-à-vis des activités scolaires. Les émotions positives et négatives s'insèrent dans des représentations mentales spécifiques. Les émotions positives activent des informations codées dans la mémoire à long terme pour signaler que ce que l'on fait est bien, provoquant un sentiment de bien être et des jugements favorables sur sa propre performance (Bower, 1991). Les émotions positives signalent la satisfaction de besoins psychologiques (besoins de compétence, d'autonomie et d'appartenance), ce qui encourage un engagement actif et constructif (Ryan et Deci, 2000). Les sentiments positifs indiquent également que l'individu dispose des ressources personnelles nécessaires pour faire face à une situation particulière et cela coïncide avec une certaine ouverture au changement et aux activités ludiques (Aspinwall et Taylor, 1997). Les émotions positives stimulent les élèves car elles orientent leur attention vers les signaux pertinents de la tâche à accomplir et de l'environnement d'apprentissage pour créer un environnement interne optimal pour l'apprentissage, l'autorégulation et la réussite.

Les émotions positives, telles que le plaisir et la fierté de voir que tout va bien, éprouvées pendant un exercice de mathématique ou de rédaction difficile, créent une « attraction pour la tâche » et une « satisfaction liée à la tâche » (parfois appelée « intérêt situationnel ») qui encourage l'élève à rechercher des tâches d'apprentissage similaires. De même, l'élève valorise beaucoup plus les sentiments de fierté et de respect de soi procurés par une réussite due à l'effort, la « motivation intrinsèque », qu'une récompense tangible. Malheureusement, l'individu n'éprouve pas de la fierté et de la satisfaction à chaque réussite. Selon Weiner (2007), la réussite doit être auto-attribuée et cela implique une référence aux succès précédents ou des comparaisons avec une norme sociale. Il affirme que les élèves ressentent des émotions positives lorsqu'ils attribuent leur réussite à des causes internes

stables (capacité et persévérance par exemple) et leur échec à des causes externes variables (malchance, fatigue, manque de temps ou aide insuffisante). Ces attributions atténuent les émotions négatives en cas de mauvais résultats. L'élève manifeste à la place des émotions sociales (déception, colère) vis-à-vis de ce qu'il considère comme la cause de son échec : par exemple « le professeur ne nous a pas laissé assez de temps pour finir ». C'est un mode d'attribution salutaire car il permet à l'élève d'encoder la tâche d'apprentissage dans un schéma positif d'associations : il construit une image de soi positive, ce qui déclenchera des réactions favorables dans de futures situations comparables.

Des émotions positives injustifiées peuvent être jugées déplacées par les autres. Par exemple, les élèves sont irrités de voir quelqu'un se rengorger d'avoir obtenu une bonne note après avoir copié sur un autre. Ils estiment que le soulagement ou la gratitude serait plus approprié. Les émotions positives déclenchées par une tâche ou son contexte peuvent rapidement s'estomper, mais elles peuvent également se muer en intérêt personnel quand les circonstances le permettent. L'intérêt personnel naît d'un intérêt situationnel stimulé et soutenu dans le temps, le contexte éducatif permettant d'acquérir une compréhension fine du contenu du cours. L'intérêt personnel peut alors s'assimiler à une motivation intrinsèque dans une matière donnée. Les élèves intrinsèquement motivés expliquent que les sentiments positifs se déclenchent automatiquement lorsqu'ils se lancent dans des tâches liées à cette matière, à condition d'avoir un certain degré d'autonomie (voir principe n° 8). Une méta-analyse conduite par Cameron et Pierce (1994) montre qu'accorder une récompense extrinsèque pour une tâche que l'élève aurait de toute façon exécutée diminue la motivation intrinsèque, ce qui nuit à la créativité, à l'effort consenti et à la performance.

Principe n° 5 : Les élèves se désintéressent de l'apprentissage lorsqu'ils éprouvent des émotions négatives

L'anxiété de performance est la plus connue des émotions négatives liées à l'apprentissage, mais il y a aussi la honte, l'ennui, la colère, la déception et le désespoir. Les émotions négatives engendrent un processus de rumination (voir l'exemple de Julie) qui inhibe la performance. Les émotions négatives activent des informations codées dans la mémoire à long terme et signalent à l'élève que quelque chose ne va pas (Bower, 1991). Cela déclenche un sentiment de malaise et des jugements défavorables sur la tâche et son exécution. Les émotions négatives peuvent également indiquer que les besoins psychologiques de compétence, d'autonomie et d'appartenance sociale ne sont pas satisfaits.

Les enfants prennent de plus en plus conscience de leurs besoins à mesure qu'ils avancent dans leur scolarité. Dans le même temps, ils se rendent compte des limites de leurs aptitudes pour les tâches scolaires par rapport à leurs pairs, ce qui a une incidence sur leur estime de soi. Weiner (1986, 2007) et Covington

(1992) décrivent l'effet dévastateur que des réactions négatives peuvent avoir sur l'estime de soi, en particulier pour les élèves qui imputent leur échec à des causes internes stables (« je n'en suis pas capable »). La fois suivante, cela activera chez lui des émotions négatives et des croyances motivationnelles défavorables (attentes faibles et piètre sentiment d'efficacité personnelle, évitement de la performance) et renforcera les expériences d'apprentissage négatives.

On conseille souvent aux enseignants qui cherchent à briser ce cercle vicieux de programmer une série d'expériences réussies. Mais lorsque ces élèves enregistrent un succès inattendu, ils n'éprouvent pas les émotions positives habituelles ; au contraire, ils se sentent plutôt soulagés de ne pas s'être trompés et sont reconnaissants à l'enseignant, à leurs pairs ou même aux circonstances favorables auxquels ils pensent devoir leur réussite. Leur mode d'attribution causale ne leur permet pas d'avoir un point de vue positif, même en cas de bons résultats. En conséquence, ils continueront à encoder négativement les activités d'apprentissage.

Ces élèves considèrent également que l'effort vient menacer leur estime de soi. La plupart d'entre eux perdent la face lorsqu'ils échouent en dépit des efforts consentis car ils pensent que les autres y verront un signe de leurs faibles dispositions (Covington et Omelich, 1979). Pour éviter d'être démoralisés, ils adoptent des comportements inhibiteurs, qui protègent leur ego. La honte et le mécontentement de soi sont plus grands lorsque l'élève a échoué à un contrôle après avoir bien révisé que lorsqu'il échoue en ayant fourni un minimum d'efforts. Nos recherches semblent indiquer que le sentiment de honte et de mécontentement est considérablement diminué par des excuses acceptables invoquant l'absence d'efforts (le professeur était un remplaçant, par exemple).

L'enseignant doit rompre le cercle vicieux en proposant des tâches d'apprentissage légèrement supérieures au niveau de compétence des élèves et en donnant un feedback qui n'a pas valeur de menace. Dweck (1986) conseille d'éviter toute référence à l'intelligence, les comparaisons sociales et les critiques personnelles, et de pousser les élèves à évaluer eux-mêmes leurs performances et à écouter attentivement le feedback fourni. L'enseignant doit souligner que les erreurs sont inhérentes à l'apprentissage et qu'elles peuvent être riches d'enseignement (Brown, 1994). Il doit encourager les élèves à réfléchir à leurs points forts et à ceux des autres et à prendre plaisir à réaliser des tâches qui nécessitent un effort. En cas d'échec, il doit réagir avec des phrases du type « Tu as essayé mais cela n'a pas marché. À ton avis, pourquoi ? », « Pourrais-tu appliquer une autre méthode pour la prochaine fois ? ». Les élèves qui n'ont pas de bons résultats doivent avoir la possibilité de répondre à ces questions. Wiebe Berry (2006) recommande aux enseignants de ne pas trop aider leurs élèves et de veiller à ce qu'ils participent à la discussion. Les élèves en difficulté doivent aussi pouvoir jouer le rôle de soutien car s'ils obtiennent de l'aide sans en donner eux-mêmes, les pairs y verront le signe qu'ils n'ont rien d'intéressant à proposer.

Principe n° 6 : Les élèves libèrent des ressources cognitives pour l'apprentissage lorsqu'ils se sentent capables d'agir sur l'intensité, la durée et l'expression de leurs émotions

Les élèves sont exposés en classe à de nombreuses situations de stress qui peuvent nuire à leur estime de soi, susciter des émotions négatives et provoquer la rumination d'idées qui viennent interférer avec le traitement des informations (principe n° 5). Ils doivent éliminer ces blocages internes et reporter leur attention sur la tâche d'apprentissage. Ils doivent exprimer leurs émotions ou faire baisser le niveau et la durée de l'éveil causé par ces déclencheurs émotionnels. Parfois, il est bénéfique d'exprimer ses émotions afin que les autres puissent en tenir compte (par exemple montrer sa déception ou son irritation lorsque quelqu'un se fait gloire de quelque chose qu'il n'a pas fait). À d'autres moments, il est essentiel de tempérer ses émotions car elles sont un obstacle au processus d'apprentissage. Les élèves ne sont pas tous capables de maîtriser rapidement leurs émotions pour poursuivre la tâche en cours, mais ils peuvent réaliser que la manière dont ils régulent leurs émotions a un impact sur leurs apprentissages et l'interaction sociale en classe.

« Les stratégies de régulation des émotions » (également appelées « coping » ou « stratégies de régulation des affects ») renvoient à la capacité d'utiliser ses émotions comme source d'énergie et de les modifier lorsqu'elles interfèrent avec la poursuite des objectifs fixés. Ces stratégies peuvent revêtir différentes formes : réévaluation de la pertinence de la tâche qui a provoqué des sentiments négatifs, suppression de l'émotion, contrôle de l'anxiété ou du danger, relaxation et distraction. Gross et John (2002) soutiennent que la régulation des émotions peut être préventive ou curative. Les élèves peuvent réfléchir aux stratégies de régulation des émotions **avant** le déclenchement d'émotions négatives, par exemple la honte anticipée due à un sentiment d'incompétence peut être combattue en prévoyant de solliciter l'aide d'un pair plus avancé au cas où ses propres stratégies échoueraient. Les élèves peuvent aussi essayer de limiter l'impact de l'émotion en se forçant au calme, en se raisonnant, par une distraction délibérée (s'éloigner et s'asseoir ailleurs par exemple) ou par une attitude d'évitement. La réévaluation de la situation peut être un moyen efficace (« Est-ce tellement grave si je n'arrive pas à résoudre ce problème ? Hier, j'en ai résolu sept »). La réévaluation est utile car elle est positivement associée au sentiment d'efficacité personnelle, à une humeur positive et au partage des émotions, et négativement associée au névrosisme (Gross et John, 2002). Puisque la réévaluation intervient précocement dans l'épisode, elle ne requiert pas de contrôle continu et ne vient donc pas surcharger les capacités de traitement. La suppression de l'émotion a néanmoins un coût car elle est associée à des sentiments de perte de contrôle et à la dépression. L'effort de contrôle de l'épisode émotionnel diminue les ressources cognitives disponibles pour les activités en cours et à venir.

Les différentes stratégies de régulation des émotions mises en œuvre en classe par les élèves sont influencées par le coaching et les modèles parentaux, et par le soutien social apporté par les parents. Les élèves qui ressentent de nombreuses émotions négatives et ont du mal à les réguler ont besoin de l'aide de l'enseignant et de leurs pairs. Ils tireront avantage de l'attitude d'un enseignant qui démontrera des stratégies efficaces de régulation des émotions et étayera leur développement. C'est un nouveau domaine de recherche et seulement quelques études ont démontré les avantages de ces stratégies dans la réussite de l'apprentissage (par exemple Punmongkol, 2009).

Principe n° 7 : Les élèves sont plus persévérants lorsqu'ils savent bien gérer leurs ressources et surmonter les obstacles

En règle générale, les objectifs de contenu et le cadre temporel de l'apprentissage sont précisés dans le curriculum et rappelés par l'enseignant. Les élèves sont censés donner du sens aux tâches d'apprentissage et les exécuter dans le temps imparti, en sollicitant du feedback et de l'aide lorsqu'ils en ont besoin. Comme on l'a vu, les croyances motivationnelles influent sur le sens et l'utilité que les élèves accordent à leurs apprentissages et renseignent sur les mécanismes qu'ils pourraient mettre en œuvre pour stimuler et entretenir leur motivation. Dans l'idéal, les élèves doivent bien comprendre la tâche à exécuter avant de commencer afin de pouvoir déterminer quels sont les objectifs visés et les résultats attendus. Se fixer un but d'apprentissage clair et concret aide les élèves à choisir des stratégies appropriées et à évaluer le temps et les efforts nécessaires pour y parvenir. Toutefois, il arrive que les choses ne se passent pas comme prévu. Les élèves peuvent être amenés à réévaluer l'activité car elle s'avère plus difficile, plus ennuyeuse, ou exige plus de temps qu'ils ne le croyaient (voir le cas de Julie). Ils peuvent se trouver confrontés à des distractions ou des obstacles inattendus. D'où la nécessité de mettre en œuvre des « stratégies de régulation des motivations » (également appelées « stratégies volitionnelles »). Elles sont là pour rappeler aux apprenants qu'il est important d'achever son travail et pour les aider à conserver intacte leur disposition à apprendre, surtout quand le travail est difficile.

Les élèves sont parfois conscients qu'il existe diverses stratégies de régulation des motivations et les mettent à l'occasion en pratique : par exemple anticipation d'une récompense si le travail est bien fait ou les conséquences négatives en cas d'abandon, monologue intérieur (réflexions sur l'utilité de terminer une tâche), renforcement de l'intérêt, élimination des distractions qui réduisent la probabilité de terminer une activité (contrôle de l'environnement) ou acquisition de bonnes habitudes de travail.

Les élèves découvrent souvent trop tard que leur apprentissage pose problème, et ce parce qu'ils ne disposent pas des stratégies volitionnelles requises. On confond souvent bonnes intentions ou implication avec la capacité à les

traduire en acte (Gollwitzer, 1999). Gollwitzer suggère que l'élève doit associer son intention de faire à des stratégies volitionnelles particulières (« **une fois** rentré de l'école, j'irai dans **ma chambre** et commencerai **immédiatement** mes devoirs »). Ces intentions de mise en œuvre (plans relatifs au lieu et au moment) encouragent les élèves à adopter de bonnes habitudes de travail en s'appuyant sur des signaux environnementaux particuliers. Gollwitzer a constaté que lorsque les élèves énoncent des intentions d'exécution précises, ils ont plus de facilités à détecter les obstacles éventuels et à les surmonter. La mise en place du plan est immédiate et efficace et protège l'élève des émotions négatives parasites en cas d'obstacle.

Les élèves qui ont des résultats médiocres ont besoin du soutien de l'enseignant pour réaliser leurs objectifs à long terme. Ils ont tout à gagner à acquérir de bonnes habitudes de travail et à échanger avec leurs pairs pour savoir quelles sont les stratégies volitionnelles les plus efficaces. Quel que soit leur âge, les élèves progressent lorsque l'enseignant leur montre les bonnes habitudes de travail et vient étayer l'acquisition de mécanismes de régulation motivationnelle (Corno, 2004). Les élèves aiment à échanger des informations sur le meilleur moyen d'utiliser ses ressources personnelles et sur les moyens de surmonter les obstacles et d'éviter les distractions. L'apprentissage par observation est fructueux : les chercheurs notent que les élèves sont plus motivés pour acquérir de nouvelles compétences lorsqu'ils ont observé un modèle réussir après avoir rencontré des obstacles que lorsqu'ils ont observé une exécution parfaite (Zimmerman et Kitsantas, 2002). Ils apprécient les modèles réalistes qui n'occultent pas les obstacles rencontrés, qui décrivent ce qu'ils ont fait pour surmonter la difficulté et ont encore besoin d'étayage par un expert.

Principe n° 8 : Les élèves sont plus motivés pour entreprendre un apprentissage et mettre en œuvre des stratégies de régulation émotionnelle lorsque l'environnement leur semble propice à l'apprentissage

Les élèves étudient dans un contexte social et scolaire qui entre en interaction avec leurs caractéristiques individuelles, leurs croyances motivationnelles et leurs stratégies personnelles. Ils observent la démonstration par l'enseignant d'une nouvelle compétence, ils écoutent ses questions et ses réactions, ses réprimandes et ses appréciations positives. Ils participent aux activités d'apprentissage avec les autres et observent leurs succès et leurs échecs. En résumé, ils sont amenés à comprendre et à s'approprier des stratégies d'apprentissage en observant et en participant à des activités sociales d'apprentissage. Leur évaluation de la tâche et de son contexte sont **co-construits** dans un environnement socio-éducatif particulier (Perry, Turner, et Meyer, 2006).

Les situations éducatives sont diverses et offrent différents niveaux de soutien structurel, motivationnel, social et émotionnel. Les tâches choisies

par l'enseignant et l'environnement d'apprentissage dans lequel elles s'inscrivent motivent diversement les élèves. Les aspects de la tâche d'apprentissage (nouveauté, diversité, authenticité, intérêt, imagination) peuvent ou non susciter leur intérêt. La façon dont l'enseignant structure les apprentissages et conçoit l'environnement d'apprentissage peut ou non entretenir l'intérêt. J'ai par ailleurs déjà évoqué les environnements d'apprentissage susceptibles de renforcer une orientation vers un but de performance (principe n° 3), les pratiques pédagogiques qui nuisent à l'apprentissage (principes clés n° 2 et 5), et les environnements qui répondent aux besoins psychologiques (principe n° 4).

Les élèves apprennent mieux lorsque l'enseignant tient compte de leurs préférences individuelles, mais il peut difficilement les satisfaire toutes. Certains préfèrent le travail collaboratif au travail individuel en classe, sous réserve que les conditions soient adaptées. Certains n'aiment pas que l'enseignant leur précise exactement ce qu'ils doivent faire, alors que d'autres se sentent perdus lorsqu'ils doivent diriger eux-mêmes leur apprentissage. On observe des différences marquées entre les préférences individuelles quant au type et à l'intensité de soutien émotionnel, social, motivationnel et structurel souhaité, ce qui exclut toute possibilité de définir les tâches et les environnements les plus attrayants pour chacun des élèves sans exception.

Des études récentes en contexte de classe (par exemple Nolen, 2007 ; Perry, Turner et Meyer, 2006) semblent indiquer que les tâches sont mobilisatrices lorsque l'enseignant et les élèves peuvent les manipuler pour satisfaire leurs besoins respectifs. Cette approche dynamique s'appuie sur l'observation des stratégies d'apprentissage efficaces déployées par les élèves. Cela implique qu'à tout moment les élèves comme l'enseignant sachent qui régule le processus : l'enseignant (régulation externe), les élèves (autorégulation), ou bien les deux (corégulation).

L'enseignant doit déterminer si les élèves suivent ou non les consignes et en déduire qui doit assumer la responsabilité principale des différentes activités d'apprentissage. Une mauvaise interprétation de l'interaction que l'enseignant a en tête pour une activité donnée engendre des déceptions. Les élèves peuvent avoir l'impression que les activités d'apprentissage proposées ne renforcent pas leurs compétences, qu'ils n'ont pas assez de latitude pour agir ou sont obligés de travailler sur des tâches qui manquent d'authenticité, de variété, de nouveauté ou d'intérêt (Ryan et Deci, 2000). Ils peuvent estimer que les tâches sont trop difficiles à exécuter tout seuls, mais sont contrariés à l'idée de demander de l'aide. Les élèves qui bénéficient d'une aide excessive, et sont par conséquent exclus de la discussion, font preuve de résistance en mettant en place certaines stratégies telles que se tenir à l'écart, faire les sots ou refuser de coopérer (Nolen, 2007). Ces stratégies ont un coût : elles confirment que l'élève se trouve en difficulté, ce qui peut entraîner un rejet de la part de ses pairs et des sanctions de la part de l'enseignant, et réduire ses chances de développer des compétences.

Les observations en situation de classe montrent que les élèves du primaire sont capables de coréguler et d'autoréguler leurs apprentissages dès lors qu'ils sont invités à réaliser des tâches d'écriture complexes et signifiantes, qui ont des objectifs multiples et aboutissent à des productions écrites variées sur de longues périodes (Nolen, 2007 ; Perry, 1998). Les devoirs d'écriture complexes offrent plus de possibilités de satisfaire les besoins et préférences des élèves que les tâches qui les amènent à produire des textes préformatés. Lorsque l'enseignant encourage ses élèves à programmer leurs écrits et étaie le processus de suivi et d'évaluation, ces derniers déclarent mieux maîtriser leur écriture et ont plus envie d'exprimer leurs idées. Même les élèves en difficulté éprouvent moins d'émotions négatives et réagissent plus favorablement aux corrections et aux remarques constructives ; ils sont moins enclins à mettre en place des stratégies auto-handicapantes que les élèves faibles dans des classes où tout le monde travaille sur les mêmes tâches.

Il est important que l'enseignant sélectionne tout un éventail d'activités et donne aux élèves la possibilité de choisir celles qui leur semblent convenir le mieux. Il doit encourager les élèves à autoréguler leurs apprentissages et fournir un feedback constructif chaque fois que cela s'impose. Il doit mettre l'accent sur leurs points forts plutôt que sur leurs faiblesses et les encourager à apprendre par et avec les autres. Demander aux élèves d'échanger entre eux les productions intéressantes et de discuter des stratégies efficaces et moins efficaces, sans qu'il y ait d'enjeu, suscite l'intérêt, offre la possibilité d'améliorer l'application des stratégies et permet de construire une communauté d'apprenants (Brown, 1994).

Implications pour les politiques publiques

Les recherches sur la motivation ont des implications directes pour la conception d'environnements d'apprentissage efficaces. Les enseignants doivent maîtriser les mécanismes des systèmes cognitifs et motivationnels et leurs interactions. Les huit principes clés énoncés illustrent bien comment les cognitions favorables et les émotions positives entrent en interaction pour stimuler les élèves. Ils montrent également en quoi les attributions causales et les émotions négatives peuvent inhiber l'apprentissage et démoraliser. Les élèves ne prendront pas le risque de perdre la face et d'accepter la responsabilité de leur apprentissage si leur professeur n'a pas instauré un climat de confiance. L'enseignant doit bien comprendre que des messages motivationnels transparaissent dans son discours, les tâches d'apprentissage qu'il a choisies et ses pratiques pédagogiques. Les élèves perçoivent ces messages involontaires et jugent alors le climat favorable ou défavorable à l'apprentissage

J'ai débuté ce chapitre en affirmant que les théories d'apprentissage et d'enseignement avaient pratiquement échoué à traduire la dynamique du processus d'apprentissage en considérant la motivation comme une question majoritairement étrangère au sujet. Malheureusement, ces théories figurent encore aux programmes de formation des enseignants. Il est urgent que le vent tourne et que les enseignants prennent en compte les croyances motivationnelles et les émotions concomitantes qui viennent peser sur les apprentissages. En outre, et c'est peut-être plus important, il est essentiel qu'ils s'appuient sur ces informations pour définir les zones de compétences cognitives **et motivationnelles** qui se situent juste au-dessus du niveau de la classe. Les besoins cognitifs et motivationnels des élèves évoluent à mesure qu'ils acquièrent une expertise dans les divers domaines étudiés, et les conditions d'apprentissage doivent, pour être optimales, évoluer en conséquence.

Il est indispensable que les experts de la cognition, de la motivation et de l'apprentissage travaillent ensemble pour élaborer des programmes visant à expliquer aux enseignants comment les systèmes cognitifs et motivationnels interagissent au cours des apprentissages, qui seront suivis de modules de formation pratique pour aider les enseignants à mettre en œuvre ces concepts. Ces programmes devront sensibiliser les enseignants : *(1)* aux croyances motivationnelles des élèves qui entrent en jeu dans l'apprentissage et *(2)* aux émotions positives et négatives qui influent sur l'apprentissage. Ces programmes devront également guider les enseignants et les aider *(3)* à reconnaître et prendre en compte ces croyances et émotions et *(4)* à comprendre comment ils peuvent aider les élèves à gérer les croyances et émotions contre-productives. Les enseignants doivent être formés à *(5)* démontrer et étayer de bonnes habitudes de travail et autres stratégies de régulation motivationnelle et émotionnelle pour permettre à leurs élèves de faire face aux obstacles internes et externes qu'ils rencontrent.

Bibliographie

Ames, C. (1984), « Competitive, Co-operative, and Individualistic Goal Structures : A Cognitive Motivational Analysis », R.E. Ames et C. Ames (éd.), *Research on Motivation in Education*, vol. 1, Academic Press, New York, pp. 177-208.

Ames, C. (1992), « Classrooms : Goals, Structures, and Student Motivation », *Journal of Educational Psychology*, vol. 84, n° 33, pp. 261-271.

Aspinwall, L.G. et S.E. Taylor (1997), « A Stitch in Time : Self-Regulation and Proactive Coping », *Psychological Bulletin*, vol. **121**, n° 3, pp. 417-436.

Bandura, A. (1997), *Self-efficacy : The exercise of control*, Freeman, New York.

Boekaerts, M. (2006), « Self-Regulation and Effort Investment », E. Sigel et K.A. Renninger (éd.), *Handbook of Child Psychology, Child Psychology in Practice, vol. 4*, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ, pp. 345-377.

Boekaerts, M. et M. Niemivirta (2000), « Self-Regulated Learning : Finding a Balance between Learning Goals and Ego Protective Goals », M. Boekaerts, P.R. Pintrich et M. Zeidner (éd.), *Handbook of Self-Regulation*, Academic Press, New York, pp. 417-450.

Bower, G.H. (1991), « Mood Congruity of Social Judgment », J. Forgas (éd.), *Emotion and Social Judgment*, Pergamon, Oxford, RU, pp. 31-54.

Brophy, J. (2001), *Teaching* (Série Educational Practice), International Academy of Education, Bureau international d'éducation, UNESCO, Genève.

Brown, A.L. (1994), « The Advancement of Learning », *Educational Researcher*, vol. 23, n° 38, pp. 4-12.

Cameron, J. et W.D. Pierce (1994), « Reinforcement, Reward, and Intrinsic Motivation : A Meta-Analysis », *Review of Educational Research*, vol. 64, n° 33, pp. 363-423.

Carver, C.S. (2003), « Pleasure as a Sign You Can Attend to Something Else : Placing Positive Feelings within a General Model of Affect », *Cognition and Emotion*, vol. 17, n° 32, pp. 241-261.

Corno, L. (2004), « Work Habits and Work Styles : The Psychology of Volition in Education », *Teachers College Record*, vol. 106, n° 39, pp. 1669-1694.

Covington, M.V. (1992), *Making the Grade : A Self-Worth Perspective on Motivation and School Reform*, Cambridge University Press, New York.

Covington, M.V. et C.L. Omelich (1979), « Effort : the Double-Edged Sword in School Achievement », *Journal of Educational Psychology*, vol. 71, n° 32, pp. 169-182.

Dweck, C.S. (1986), « Motivational Process Affecting Learning », *American Psychologist*, vol. 41, n° 310, pp. 1040-1048.

Efklides, A. (2006), « Metacognition and Affect : What Can Metacognitive Experiences Tell Us about the Learning Process », *Educational Research Review*, vol. 1, n° 31, pp. 3-14.

Frijda, N.H. (1986), *The Emotions*, Cambridge University Press, Cambridge, RU.

Gollwitzer, P.M. (1999), « Implementation Intentions : Strong Effects of Simple Plans », *American Psychologist*, vol. 54, n° 37, pp. 493-503.

Gross, J.J. et O.P. John (2002), « Wise Emotion Regulation », F.F. Barrett et P. Salovey (éd.), *The Wisdom in Feeling : Psychological Processes in Emotion Intelligence*, Guilford Press, New York, pp. 297-318.

Harackiewicz, J.M., K.E. Barron, P.R. Pintrich, A.J. Elliot et T.M. Thrash (2002), « Revision of Achievement Goal Theory : Necessary and Illuminating », *Journal of Educational Psychology*, vol. 94, n° 33, pp. 638-645.

Nolen, S.B. (2007), « Young Children's Motivation to Read and Write : Development in Social Contexts », *Cognition and Instruction*, vol. *25*, n° 32-3, pp. 219-270.

Pekrun, R., A.C. Frenzel, T. Goetz et R.P. Perry (2007), « Theoretical Perspectives on Emotion in Education », P. Schutz, R. Pekrun et G. Phye (éd.), *Emotion in Education*, Academic Press, San Diego, CA, pp. 13-36.

Perry, N.E. (1998), « Young Children's Self-Regulated Learning and the Contexts that Support It », *Journal of Educational Psychology*, vol. 90, n° 34, pp. 715-729.

Perry, N.E., J.C. Turner et D.K. Meyer (2006), « Classrooms as Contexts for Motivated Learning », P.A. Alexander et P.H. Winne (éd.), *Handbook of Educational Psychology*, Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ, pp. 327-348.

Pintrich, R.R.et D.H. Schunk (1996), *Motivation in Education : Theory, Research, and Applications*, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J.

Punmongkol, P. (2009), « The Regulation of Academic Emotions », thèse de doctorat, Université de Sydney, NSW, Australie.

Ryan, R.M. et A. Sapp (2005), « Zum Einfluss Testbasierter Reformen : High Stake Testing (HST) », *Unterrichtswissenschaft*, vol. 33, n° 2, pp. 143-159.

Ryan, R.M. et E. Deci (2000), « Intrinsic and Extrinsic Motivations : Classic Definitions and New Directions », *Contemporary Educational Psychology*, vol. 25, n° 1, pp. 54-67.

Schunk, D.H. et F. Pajares (2004), « Self-Efficacy in Education Revisited : Empirical and Applied Evidence », D.M. McInerney et S. Van Etten (éd.), *Big Theories Revisited*, Information Age Publishing, Greenwich, CT, pp. 115-138.

Schunk, D.H. et F. Pajares (2009), « Self-Efficacy Theory », K. Wentzel et A. Wigfield (éd.), *Handbook of Motivation at School*, Routledge, New York et Londres.

Seligman, M.E.P. (1975), *Helplessness : on Depression Development and Death*, Freeman, San Francisco.

Weiner, B. (1986), *An Attributional Theory of Motivation and Emotion*, Springer-Verlag, New York.

Weiner, B. (2007), « Examining Emotional Diversity in the Classroom : An Attribution Theorist Considers the Moral Emotions », P. Schutz, R. Pekrun et G. Phye (éd.), *Emotion in Education*, Academic Press, San Diego, CA, pp. 75-88.

Wiebe Berry, R.A. (2006), « Inclusion, Power, and Community : Teachers and Students Interpret the Language of Community in an Inclusion Classroom », *American Educational Research Journal*, vol. 43, n° 3, pp. 489-529.

Wigfield, A. et J.S. Eccles (2002), « The Development of Competence Beliefs, Expectancies for Success, and Achievement Values from Childhood through Adolescence », A. Wigfield et J.S. Eccles (éd.), *Development of Achievement Motivation*, Academic Press, San Diego, CA :, pp. 91-120.

Winne, P.H. et E. Jamieson-Noel (2002), « Exploring Students' Calibration of Self-Reports about Study Tactics and Achievement », *Contemporary Educational Psychology*, vol. 27, n 4, pp. 551-572.

Zimmerman, B. et A. Kitsantas (1997), « Developmental Phases in Self-Regulation : Shifting from Process to Outcome Goals », *Journal of Educational Psychology*, vol. 89, n° 1, pp.29-36.

Zimmerman, B et A. Kitsantas (2002), « Acquiring Writing Revision and Self Regulatory Skill through Observation and Emulation », *Journal of Educational Psychology*, vol. 94, n° 4, pp. 660-668.

Chapitre 5

Perspective développementale et biologique de l'apprentissage

Christina Hinton et Kurt W. Fischer
Harvard Graduate School of Education

Christina Hinton et Kurt Fischer analysent l'influence des interactions de la génétique et de l'expérience sur le développement cérébral et l'empreinte physique que les expériences d'apprentissage laissent sur la structure du cerveau. Ils mettent ensuite en lumière les interactions du tandem cognition/émotion. Ce chapitre fait le point sur les recherches consacrées au cerveau et aux mécanismes cérébraux d'acquisition des compétences scolaires fondamentales, notamment le langage, la lecture, l'écriture et les mathématiques, et analyse leur développement atypique. Alors que le cerveau est biologiquement programmé pour l'acquisition du langage, la capacité de lecture et d'écriture se construit au fil du temps et s'accompagne de toute une série de modifications neuronales. Cette capacité varie en outre en fonction de la langue. De même, la construction des circuits neuronaux impliqués dans l'acquisition des compétences mathématiques est dictée par les méthodes pédagogiques mises en œuvre. La recherche neuroscientifique corrobore les principales conclusions des études consacrées à l'apprentissage, notamment sur l'importance des caractéristiques individuelles et la nature essentiellement sociale de l'apprentissage humain. Cela signifie que les environnements d'apprentissage doivent intégrer une multitude de moyens de représentation, d'évaluation et d'engagement personnel.

Introduction

Comment l'inné et l'acquis interagissent-ils pour guider le développement cérébral ? Comment le cerveau traduit-il les expériences d'apprentissage en signaux neurologiques ? Pourquoi les enfants et les adolescents ont-ils souvent des difficultés à réguler leurs émotions ? Pourquoi les enfants semblent-ils maîtriser l'accent dans une langue étrangère pratiquement sans effort ? Comment le cerveau prend-il en charge la lecture ? Le cerveau de l'enfant est-il prêt à apprendre les mathématiques dès l'école primaire ? Quelle est la base neurologique de l'empathie et quel est son rôle dans l'apprentissage ? Le nouveau champ de recherches sur l'esprit, le cerveau et l'éducation commence à apporter des réponses à toutes ces questions. Les progrès de la technologie, notamment dans le domaine de l'imagerie cérébrale, et les récentes recherches en sciences cognitives ont permis d'établir une cartographie des processus d'apprentissage et ont apporté une contribution majeure à une meilleure compréhension des mécanismes impliqués (Hinton, Miyamoto, et della-Chiesa, 2008 ; Fischer *et al*., 2007 ; OCDE, 2007).

Ce chapitre fait un tour d'horizon des principes dégagés par les recherches en neurosciences et envisage leurs implications pour l'éducation. Il explique l'influence des interactions entre la génétique et l'expérience sur le développement cérébral, l'empreinte laissée par les expériences d'apprentissage sur la structure physique du cerveau et le fonctionnement en tandem de la cognition et des émotions. Il passe ensuite en revue les recherches récentes consacrées à l'esprit, au cerveau et à l'éducation et étudie les mécanismes cérébraux d'acquisition des compétences scolaires fondamentales, notamment le langage, la littératie et les mathématiques. Il examine enfin le rôle essentiel des interactions sociales et du contexte culturel dans les mécanismes cérébraux intervenant dans l'apprentissage et les implications pour la conception des environnements d'apprentissage.

Recherche sur l'esprit, le cerveau et l'éducation

Le champ de la recherche consacré à l'esprit, au cerveau et à l'éducation, également appelé « neurosciences de l'éducation », couvre de multiples disciplines, notamment les neurosciences, les sciences cognitives et l'éducation (Fischer *et al*., 2007 ; OCDE, 2007). La recherche pédagogique a permis de constituer une immense base de connaissances que les recherches en neurosciences de l'éducation viennent compléter. Les chercheurs en éducation établissent souvent un lien entre les politiques et pratiques pédagogiques et les acquis de l'apprentissage. Pour leur part, les chercheurs en neurosciences font apparaître les principaux mécanismes causaux sous-jacents à ces relations. Ainsi, la recherche en éducation a démontré que les politiques et les pratiques pédagogiques qui préconisent de reporter l'acquisition d'une deuxième langue

au-delà de l'adolescence engendrent souvent des difficultés importantes dans le traitement de la grammaire et des sons (Fledge et Fletcher, 1992). La neuroscience propose une explication causale à ce phénomène et démontre que la maturité cérébrale a un impact sur l'apprentissage. Le jeune enfant apprend plus facilement en parlant avec les autres dans la langue qu'il est en train d'apprendre. Arrivé à l'adolescence ou à l'âge adulte, il a surtout besoin qu'on lui enseigne les règles (grammaire, sons, discussion)* (Neville et Bruer, 2001). Le nouveau champ de recherche en neurosciences de l'éducation établit une passerelle entre les différentes disciplines et met en lumière les raisons des résultats différenciés des politiques et pratiques éducatives.

Les recherches transdisciplinaires soulèvent de nouvelles difficultés, mais elles offrent aussi de nouvelles opportunités (Della Chiesa, Christoph et Hinton, 2009). La biologie, les sciences cognitives et l'éducation ont des cultures anciennes, solidement enracinées, avec une terminologie et des méthodes qui leur sont propres, ce qui complique la collaboration entre experts issus d'horizons différents. Il n'existe pas de consensus, ne serait-ce que sur les termes de base tels « apprentissage », ni d'harmonisation des outils méthodologiques de mesure. Les chercheurs qui travaillent dans les laboratoires sont déconnectés des politiques éducatives, de la culture scolaire et de la diversité des élèves. De ce fait, les résultats de leurs recherches n'offrent souvent qu'un intérêt limité pour la pratique (OCDE, 2007).

Pour leur part, les éducateurs (dans ce chapitre, ce terme couvre tous les adultes chargés de l'éducation des enfants et des adolescents) n'entrevoient pas toujours clairement les implications des recherches pour leurs pratiques (Goswami, 2006 ; Pickering et Howard-Jones, 2007). Ils sont en outre enclins à accorder une plus grande crédibilité aux idées exprimées dans un langage neuroscientifique, illustrées par une multitude d'images du cerveau. Certaines organisations politiques ou commerciales n'hésitent d'ailleurs pas à promouvoir leurs idées sur l'apprentissage soi-disant « neuromimétique », sans qu'aucune preuve scientifique solide ne vienne étayer leurs allégations (McCabe et Castel, 2008). À défaut de disposer des connaissances nécessaires en biologie et en sciences cognitives, les responsables des politiques éducatives et les praticiens, sont parfois incapables de distinguer les « neuromythes » de la réalité neuroscientifique (OCDE, 2007).

Nous devons donc faire preuve d'une certaine prudence dans notre analyse des implications des neurosciences sur la pratique éducative (Bruer, 1997). Les chercheurs, les responsables politiques et les praticiens doivent collaborer pour orienter les recherches dans la bonne direction, mais aussi pour aider les responsables politiques et les praticiens à comprendre les implications de la recherche

* Il est certes plus facile d'apprendre la grammaire lorsqu'on est enfant, mais on peut encore l'apprendre à l'âge adulte. En outre, les adultes ont plus de facilités pour apprendre certains aspects d'une langue (Snow et Hoefnagel-Hohle, 1978).

pour l'éducation. Pour continuer de progresser, il convient donc de créer une infrastructure susceptible d'encourager ce type de collaboration (Hinton et Fischer, 2008 ; Fischer, 2009 ; Shonkoff et Phillips, 2000). Le développement des recherches sur l'esprit, le cerveau et l'éducation peut apporter une contribution majeure à l'élaboration de politiques et de pratiques éducatives efficaces.

À l'interface de l'inné et de l'acquis

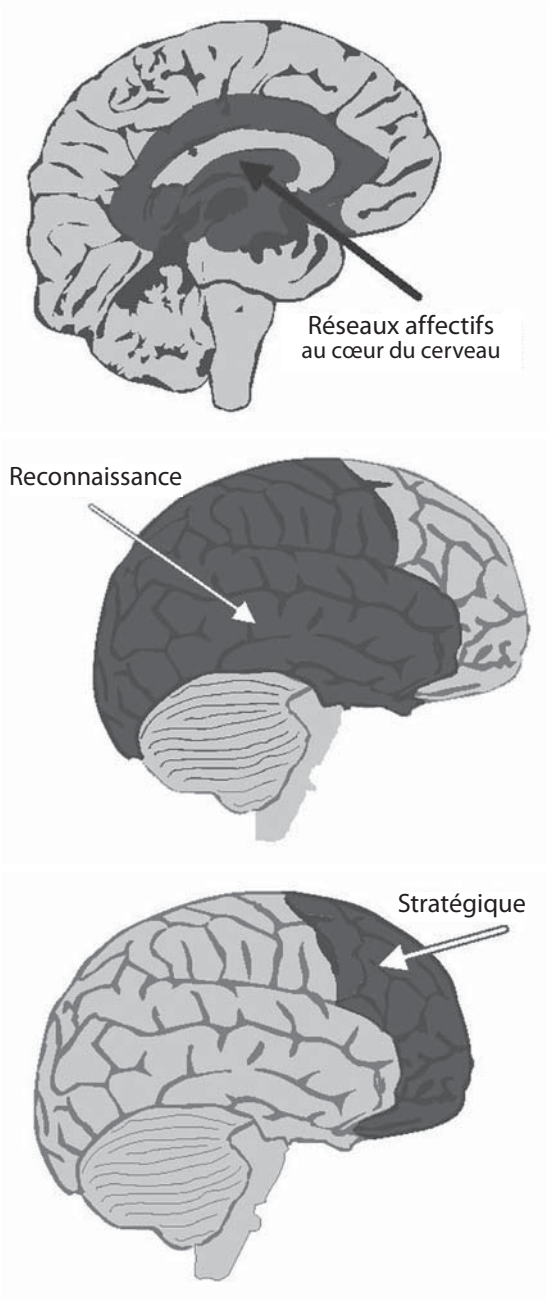
Comment expliquer que certains élèves soient doués en algèbre alors que d'autres bataillent pour y arriver ? Comment un jeune élève devient-il un musicien de talent ? Pourquoi certains élèves font-ils des efforts et persévèrent face à l'adversité ? Pourquoi certains enfants timides deviennent-ils des adultes extravertis ? La réponse à toutes ces questions n'est pas simple. Le développement implique une interaction complexe entre inné et acquis, la génétique et l'expérience étant indissociables (Hinton, Miyamoto, et della-Chiesa, 2008). Par exemple, une prédisposition génétique à la timidité peut être compensée par des relations sociales dans une culture grégaire. De même, une prédisposition génétique à développer une oreille absolue peut se transformer en un talent de cantatrice grâce aux encouragements d'une mère, aux conseils d'un professeur ou à la passion d'une enfant pour le chant. Tout au long de la vie, la génétique et l'expérience interagissent et influencent le développement.

La génétique forme le plan de l'organisation cérébrale de base. De même que l'architecte fournit un avant-projet de plan d'une maison à construire, la génétique programme la connectivité des réseaux neuronaux en vue d'un développement ultérieur. Ces profils de connectivité définissent les prédispositions génétiques à développer ultérieurement et dont la réalisation est fonction de l'environnement. À l'image du charpentier qui adapte son toit à la forme de la maison, l'environnement façonne l'architecture du cerveau. Dans les premières années de la vie, les connexions cérébrales prolifèrent rapidement, à raison de 700 nouvelles connexions par seconde (Shonkoff et Phillips, 2000). Leur nombre diminue ensuite par un processus « d'élagage » à mesure que le cerveau se structure pour s'adapter aux exigences de son environnement. Les circuits inférieurs, qui contrôlent les fonctions sensorielles telles que la vue et l'ouïe, sont les premiers à se former. Les circuits supérieurs, sièges des fonctions cognitives, apparaissent plus tard.

Comment l'homme utilise-t-il son cerveau pour apprendre ?

Trois réseaux cérébraux interviennent dans l'apprentissage : le réseau de la « reconnaissance » et les réseaux « stratégique » et « affectif » (figure 5.1) (Rose et Meyer, 2000). Le réseau de la reconnaissance, qui comprend les zones sensorielles telles que le cortex visuel, reçoit des informations provenant de l'environnement

Figure 5.1. **Classification des réseaux cérébraux impliqués dans l'apprentissage**

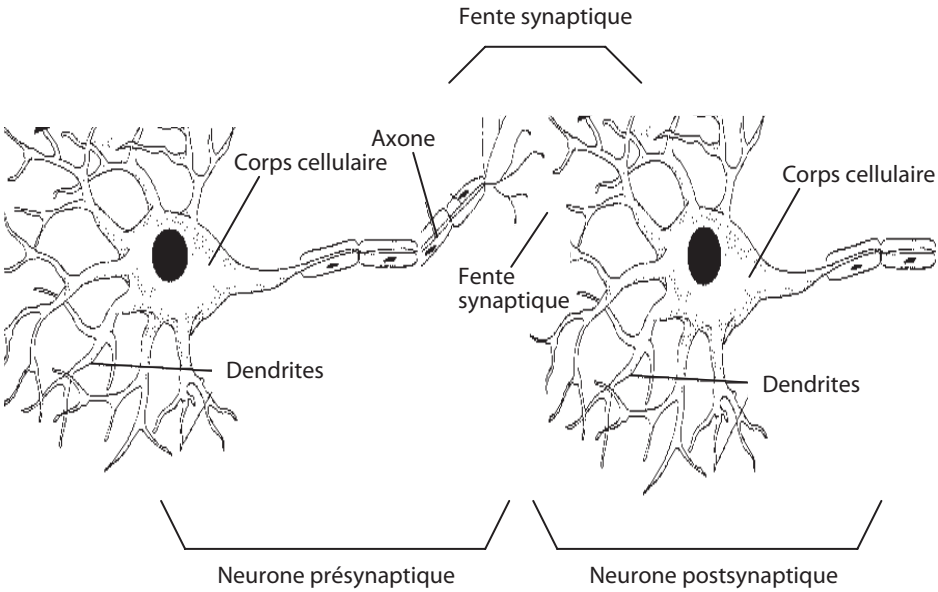


et les transforme en connaissances. Il reconnaît et classe ce que l'enfant voit, entend ou lit. Le réseau stratégique, dont fait partie le cortex préfrontal, planifie et coordonne les actions orientées vers un but. Enfin, le réseau affectif, qui englobe les zones du système limbique, notamment l'amygdale, est le siège des émotions liées à l'apprentissage telles que l'intérêt, la motivation et le stress. Lors d'une tâche d'apprentissage, par exemple la lecture d'un sonnet de Shakespeare, tous ces réseaux travaillent ensemble pour guider le processus d'apprentissage : le réseau de la reconnaissance identifie les lettres, les mots et le style de Shakespeare; le réseau stratégique se focalise sur la compréhension du texte et suit la progression pour arriver à ce but; le réseau affectif gère la motivation à poursuivre la lecture.

Ces réseaux se composent de cellules nerveuses spécialisées, appelées neurones, et de cellules gliales, qui les nourrissent et les protègent. Les expériences d'apprentissage sont traduites en signaux électriques et chimiques qui modifient progressivement les connexions interneuronales (Kaczmarek, 1997). Chaque neurone comporte trois parties distinctes : les dendrites, le corps cellulaire et l'axone (figure 5.2). Les dendrites reçoivent un signal chimique en provenance d'une autre cellule en réponse à une expérience. Elles transmettent ce signal au corps cellulaire, qui contient le noyau porteur d'ADN et constitue le siège principal de la synthèse des protéines (essentielle pour convertir la mémoire à court terme en mémoire à long terme). Lorsque ce signal dépasse le seuil d'excitabilité, il déclenche un signal électrique appelé potentiel d'action. Le potentiel d'action se propage le long de l'axone, long filament recouvert d'une gaine de myéline qui entoure et isole les axones et augmente la vitesse de transmission des messages. Lorsqu'il atteint l'extrémité de l'axone, il envoie des signaux chimiques aux dendrites des autres cellules. Le neurone émetteur est qualifié de « présynaptique » et le neurone récepteur de « postsynaptique ». L'axone d'un neurone présynaptique est séparé des dendrites d'un neurone postsynaptique par un petit espace appelé « fente synaptique ».

Les connexions synaptiques se modifient au gré des expériences d'apprentissage et sont amenées à disparaître si elles ne sont pas activées. La figure 5.2 représente ces connexions de manière simplifiée. Dans la réalité, les terminaisons axoniques de nombreux neurones présynaptiques convergent sur les dendrites de chaque neurone postsynaptique. Les stimuli présynaptiques peuvent avoir une influence inhibitrice ou excitatrice : les stimuli plus actifs que les autres sur ce neurone postsynaptique sont renforcés, alors que les moins actifs s'affaiblissent (voire sont éliminés). Cette action excitatrice ou inhibitrice augmente ou diminue le seuil de déclenchement d'un potentiel d'action au niveau de la cellule présynaptique. L'excitation ou l'inhibition initiale de la connexion est temporaire et on estime qu'elle sous-tend la mémoire à court terme. En revanche, l'activité répétée, ou l'absence d'activité, conduit à des modifications significatives à long terme des connexions synaptiques, modifications médiées par la synthèse des protéines. Ce phénomène semble être à la base de la mémoire à long terme (Squire et Kandel, 1999).

Figure 5.2. **Connexion entre deux neurones**



Avec le temps, ces modifications de la connectivité cellulaire s'additionnent pour produire des changements importants dans la configuration du réseau de la reconnaissance et des réseaux stratégique et affectif (Buonomano, Merzenich, 1998). Par exemple, lorsqu'un enfant apprend à jouer du violon, les connexions neuronales se règlent progressivement pour aboutir à des modifications dans l'organisation du cortex. Alors qu'il s'exerce, les connexions neuronales impliquées dans la dextérité de la main sont actives, ce qui les renforce. En fait, l'aire corticale correspondant aux doigts de la main gauche est plus développée chez les violonistes que chez les autres (Ebert *et al*., 1995). De même, les connexions corticales utilisées pour le traitement des notes de musique sont renforcées par la pratique du violon et l'aire corticale correspondant aux tons musicaux est plus développée chez les violonistes que chez les autres (Pantev *et al*., 1998). Au fil du temps, les réseaux cérébraux se réorganisent progressivement sous l'effet des expériences d'apprentissage, et cette réorganisation influence les apprentissages ultérieurs.

Le principal message de toutes ces recherches pour les éducateurs est que le cerveau est fortement modelé par l'expérience. Une expérience éducative réussie peut donc sensiblement améliorer le développement cérébral de l'enfant ou de l'adolescent. C'est rassurant, mais cela veut dire aussi que la société a une lourde responsabilité, car exposer un enfant ou un adolescent à une mauvaise expérience éducative peut menacer l'intégrité physique de son cerveau.

L'émotion et la cognition sont inextricablement liées dans le cerveau

Les expériences émotionnelles sculptent l'architecture du cerveau en développement. En fait, l'émotion et la cognition agissent simultanément sur le cerveau (Barrett, 2006 ; Barrett *et al.*, 2005 ; Damasio, 1994, 2003). Le cerveau est organisé autour d'ensembles de neurones dotés de propriétés et de fonctions spécialisées. Un stimulus déclenche une réponse coordonnée de divers réseaux pour produire une expérience d'apprentissage. On peut, pour plus de commodité, décomposer cette expérience en éléments cognitifs ou émotionnels, mais la distinction entre les deux est toute théorique car ils sont solidaires et inséparables dans le cerveau.

L'émotion et la cognition fonctionnent en interaction pour guider les processus d'apprentissage (Hinton, Miyamoto et Della Chiesa, 2008 ; Fischer et Bidell, 2006). Les enfants et les adolescents ont des objectifs émotionnellement chargés et évaluent de manière cognitive dans quelle mesure une situation fait obstacle ou favorise la réalisation de ces objectifs, ce qui provoque des réactions émotionnelles. Envisageons par exemple le scénario suivant : au lycée, le professeur rend sa copie à Francisco en la posant face contre table. Francisco retourne la feuille et sa note de trois sur vingt lui saute aux yeux. Il mobilise ses structures corticales pour évaluer la situation de manière cognitive : cette note vient contrecarrer ses objectifs (réussir en classe, faire plaisir à sa mère et la convaincre qu'il mérite un *iPhone* pour son anniversaire). Alors qu'il en prend conscience, les structures de son système limbique, et notamment l'amygdale**, déclenchent une réaction émotionnelle et il éprouve des émotions négatives (MacLean, 1952). Ces émotions négatives risquent de venir interrompre les processus d'apprentissage dans le cerveau (OCDE, 2007).

Nous pouvons apprendre à réguler nos réactions émotionnelles de manière cognitive, ce qui peut constituer un mécanisme efficace de coping (ou régulation des émotions). Des études montrent que la régulation émotionnelle peut atténuer les émotions négatives, ce qui se traduit à la fois par une activité plus réduite de l'amygdale et par une expérience émotionnelle subjective plus positive (Ochsner *et al.*, 2004). La réinterprétation et la dépersonnalisation constituent des stratégies efficaces de régulation des émotions. La réinterprétation revient à présenter la situation sous un jour plus positif, alors que la dépersonnalisation consiste à envisager la situation avec plus d'objectivité et à ne pas en faire une question personnelle. Voyons comment ce type de régulation aurait pu aider Francisco dans l'exemple ci-dessus. Il

** Le système limbique est constitué de plusieurs structures cérébrales profondes (amygdale, hippocampe, septum et ganglions de la base) qui jouent un rôle dans les émotions, la mémoire et certains mouvements. L'amygdale est une structure cérébrale profonde impliquée dans les émotions et la mémoire.

aurait pu, pour réguler sa réaction émotionnelle de manière cognitive, réinterpréter cette note comme une petite partie de sa note finale et dépersonnaliser son échec en concluant que le contrôle était difficile pour les autres aussi. Ces stratégies de régulation se traduisent par une augmentation de l'activité des zones corticales impliquées dans la maîtrise de la cognition et une réponse atténuée de l'amygdale. Cette régulation tempère la réaction émotionnelle et permet de se concentrer en classe en dépit d'une déconvenue émotionnelle. Les compétences de régulation émotionnelle peuvent aider les enfants et les adolescents à mieux apprendre.

Les enfants ne savent pas très bien réguler leurs émotions et ils doivent développer ces compétences tout au long de leur enfance et de leur adolescence. Il est démontré qu'avant 12 ans, les enfants sont pratiquement incapables d'atténuer un affect négatif alors que les adolescents (entre 13 et 17 ans) ont une capacité de régulation inférieure de moitié à celle des adultes (Gabrieli, 2004). Ces différences sont probablement d'origine neurobiologique. Une étude a analysé la réponse neurobiologique d'enfants et d'adolescents (entre 9 et 17 ans) à la vue de visages exprimant la peur, un stimulus commun adopté en laboratoire pour évoquer les émotions (Killgore *et al.*, 2001). La neuro-imagerie montre que le développement de l'enfant s'accompagne d'une diminution relative de l'activation de l'amygdale vers le cortex, qu'on peut interpréter comme une augmentation progressive de la régulation cognitive des émotions. Une autre étude a examiné les différences dans le traitement des stimuli émotionnels modulé par l'attention entre les enfants et les adolescents de 9 à 17 ans et les adultes (Monk *et al.*, 2003). Les participants devaient exécuter une tâche exigeant de l'attention alors qu'on leur présentait des stimuli émotionnels. La manipulation a provoqué une activation du cortex plus importante chez les adultes que chez les enfants, ce qui correspondait à une réponse orientée vers le but plus forte chez les adultes que chez les enfants, dont la réponse était brute et déterminée par le stimulus. Les compétences d'autorégulation des émotions doivent être développées progressivement à mesure que l'individu grandit.

Les neurosciences confirment bien que les dimensions émotionnelles et cognitives de l'apprentissage sont inextricablement liées. C'est pourquoi l'éternel débat idéologique sur la nécessité, pour l'institution scolaire, de s'intéresser au développement émotionnel des apprenants n'a plus lieu d'être : si les établissements scolaires sont chargés du développement cognitif, ils interviennent automatiquement dans le développement émotionnel (Hinton, Miyamoto et della-Chiesa, 2008). Dès lors, les éducateurs doivent guider le développement des capacités de régulation des émotions tout comme ils guident le développement des compétences métacognitives.

Langage et littératie

Le cerveau est biologiquement programmé pour acquérir le langage, mais la littératie s'acquiert au fil du temps par une suite de modifications neuronales. Comme l'a si bien exprimé Pinker (1995, p. ix), « les enfants sont prééquipés pour le son, mais l'écrit est un accessoire en option, dont l'installation demande un effort ». Certaines structures du cerveau, situées au niveau de l'aire de Broca et de l'aire de Wernike, sont destinées à l'acquisition du langage et évoluent avec elles (OCDE, 2007). La littératie vient par la suite mobiliser ces aires à mesure que les enfants gagnent en expérience avec l'apprentissage de l'écrit.

Les structures cérébrales impliquées dans l'acquisition du langage réagissent à l'expérience de manière différenciée tout au long de la vie. Certaines structures sont plus malléables à l'expérience à certaines périodes de la vie. On observe une sensibilité développementale dans l'apprentissage de la grammaire et de l'accent. En général, plus tôt on apprend une langue, plus l'assimilation de la grammaire est aisée (Neville et Bruer, 2001). Si l'on expose le cerveau à une langue étrangère dès la petite enfance, c'est l'hémisphère gauche qui traitera la grammaire, comme chez les locuteurs natifs. Lorsqu'on repousse cette exposition à l'adolescence, le traitement est moins efficace (OCDE, 2007). De même, l'enfance est plus propice à l'apprentissage de l'accent (OCDE, 2007). Ces sensibilités signifient que l'apprentissage précoce d'une langue est plus efficace. Il est néanmoins possible d'apprendre une langue étrangère à tout âge.

Les recherches récentes en neurosciences ont permis des avancées considérables en mettant en évidence les réseaux cérébraux impliqués dans la lecture. Alors que les neuroscientifiques entament à peine l'étude de la lecture au niveau de la phrase complète, ils ont fait d'importants progrès dans la compréhension de la lecture au niveau du mot. La « théorie des deux voies » propose un cadre théorique détaillé pour décrire le fonctionnement du cerveau dans le processus de lecture au niveau du mot (Jobard, Crivello et Tzourio-Maxoyer, 2003), tout au moins pour l'anglais car les recherches sur lesquelles elle se fonde ont été conduites essentiellement avec des anglophones et leurs conclusions ne peuvent être automatiquement étendues à l'apprentissage de la lecture dans d'autres langues. Lorsqu'on regarde les mots de cette page, le stimulus est d'abord traité par le cortex visuel primaire, qui appartient au réseau de reconnaissance du cerveau (il se situe dans la région du cortex occipital, qui reçoit en premier les informations visuelles). La théorie des deux voies postule qu'après ce traitement initial de reconnaissance, l'information suit l'une des deux voies complémentaires. La première constitue une étape intermédiaire de conversion des lettres et des mots en sons et leur transfert dans l'aire de Broca, située dans le lobe frontal de l'hémisphère gauche, impliqué dans la parole. La seconde, qui implique « l'aire de la forme visuelle des mots » traduit directement les lettres et les mots en sens.

Cette étude postule qu'en lecture, le traitement phonologique et le traitement sémantique direct ont des rôles essentiels au niveau cérébral. Elle vient éclairer le débat classique sur les avantages comparés des méthodes phonétiques et des techniques d'immersion dans les textes, dites « méthode globale », pour l'enseignement de la lecture. La double importance de ces deux traitements cérébraux laisse à penser qu'une approche équilibrée de l'enseignement de la lecture et de l'écriture qui combinerait méthodes phonétiques et méthode globale serait plus efficace, au moins pour les anglophones.

Toutefois, les circuits neuronaux intervenant dans la lecture ne sont pas exactement les mêmes pour toutes les langues. Certaines structures cérébrales liées au langage, comme l'aire de Broca ou l'aire de Wernicke, sont impliquées dans l'acquisition de la lecture quelle que soit la langue concernée. En revanche, la lecture sollicite aussi différentes aires cérébrales en fonction de la morphologie de la langue concernée. Dans les langues dotées d'une orthographe relativement simple (les lettres correspondent généralement aux sons), les circuits neuronaux impliqués sont assez proches. Par exemple, la voie directe d'accès au sens est sans doute moins sollicitée en italien que dans des langues à orthographe complexe, comme l'anglais, si bien que l'aire de la forme visuelle des mots n'a pas un rôle aussi crucial pour les locuteurs italiens que pour les locuteurs anglais (Paulesu *et al.*, 2001). Cette différence tient sans doute au fait que les italophones peuvent plus facilement recourir au traitement phonologique en lisant car la correspondance lettre/son est plus systématique en italien qu'en anglais. L'apprentissage de la lecture en italien ne construit pas les mêmes circuits neuronaux qu'en anglais, de sorte que les italophones font appel à des circuits neuronaux différents, même lorsqu'ils lisent de l'anglais. Des langues de structures orthographiques différentes sollicitant différents circuits, l'équilibre optimal entre la méthode phonétique et la méthode globale varie d'une langue à l'autre.

La morphologie des mots influence aussi le développement de la littératie au niveau cérébral. La neuro-imagerie a montré qu'en raison de la représentation spatiale des idéogrammes, les locuteurs chinois mobilisent les aires cérébrales associées au traitement spatial (Tan *et al.*, 2003) et ce, même quand ils lisent en anglais. Les circuits cérébraux impliqués dans la lecture ne se développent donc pas de la même manière chez les locuteurs natifs chinois et anglais. Ainsi, cette recherche montre que la littératie peut se développer de multiples manières au niveau cérébral et qu'il convient d'adapter l'enseignement de la lecture aux caractéristiques morphologiques de la langue concernée.

Certains enfants et adolescents ont des difficultés à apprendre à lire avec les méthodes traditionnelles en raison d'un trouble biologique d'acquisition du langage, la dyslexie. Cette pathologie peut revêtir plusieurs formes, mais elle se traduit généralement par des difficultés d'ordre phonologique (Lyon, Shaywitz et Shaywitz, 2003). Les neuroscientifiques ont fait de grands

progrès en identifiant les caractéristiques atypiques du cortex responsables de la dyslexie. Les chercheurs ont ainsi pu mettre au point des interventions ciblées pour permettre aux enfants atteints de dyslexie d'apprendre à lire. Les recherches neuroscientifiques sur le langage et la littératie se multiplient et il est souhaitable que la dimension biologique de ces compétences soit prise en compte dans la conception des politiques et des pratiques éducatives.

Mathématiques

Le traitement cérébral des mathématiques est analogue à celui du langage et de la littératie. En effet, le cerveau est biologiquement programmé pour avoir un sens élémentaire des nombres, mais les compétences formelles en mathématiques se construisent au fil de l'expérience. Les bébés naissent avec un sens des nombres qui leur permet d'utiliser leurs perceptions pour interpréter le monde numériquement. Les enfants et les adolescents construisent cette compétence à mesure de leur apprentissage mathématique.

Les bébés naissent avec plusieurs compétences quantitatives (Wynn, 1998). Ils ont la notion du « un », « deux » et « trois » et peuvent discriminer ces quantités entre elles et d'autres quantités plus importantes. Ils sont en outre capables de discrimination approximative des nombres plus grands. Il est prouvé qu'ils peuvent effectuer des opérations mathématiques simples (Wynn, 1992). Ainsi, lorsqu'un objet, puis un second, est placé derrière un rideau, ils s'attendent à voir deux objets lorsque le rideau est retiré, ce qui laisse penser qu'ils savent que 1+1 font 2. Ce sens élémentaire des quantités réside le plus souvent dans le lobe pariétal (OCDE, 2007).

Le circuit pariétal est également impliqué dans la représentation de l'espace, et le nombre et l'espace semblent étroitement liés (Dehaene, 1997). Les jeunes enfants conceptualisent souvent le nombre comme étant orienté dans l'espace avant d'être formellement initiés aux nombres et il semble qu'ils aient une prédisposition biologique à associer le nombre à l'espace. En conséquence, les outils pédagogiques tels que les droites numériques et les exercices de manipulation (cubes, réglettes Cuisenaire, jeux de société, instruments de mesure, etc.) peuvent renforcer et consolider l'intuition mathématique chez l'enfant. En effet, l'enseignement des mathématiques qui établit une relation entre le nombre et l'espace peut être très fructueux : un programme qui avait mis en place des expériences faisant appel à la droite numérique et à des manipulations concrètes variées liant les nombres et l'espace a permis de propulser des enfants en retard scolaire en tête de classe après quarante séances de vingt minutes (Griffin, Case et Siegler,1994).

Les aires cérébrales impliquées dans les mathématiques formelles sont développées par l'expérience et c'est pourquoi les circuits neuronaux responsables des compétences mathématiques sont en fait façonnés par différentes

méthodes d'enseignement. Par exemple, lorsque l'enfant apprend par des exercices d'automatisation, en mémorisant une association entre un résultat donné et deux opérandes, les informations sont encodées dans des zones neuronales différentes de celles qui sont sollicitées lors d'un apprentissage par stratégie, qui consiste à réaliser une série d'opérations arithmétiques (Delazer *et al*, 2005). Il s'ensuit que deux enfants capables de répondre que 10 + 10 font 20 ne mobilisent pas les mêmes circuits neuronaux selon que l'un a mémorisé le résultat et que l'autre a adopté une stratégie d'addition à deux chiffres.

Certains enfants rencontrent de grandes difficultés en mathématiques, dont la dyscalculie et la peur des mathématiques sont les plus fréquentes. La dyscalculie est aux mathématiques ce que la dyslexie est à la lecture. Elle est due à un trouble biologique primaire de la perception des nombres dont les scientifiques commencent seulement à étudier les causes neuronales (Landerl, Bevan et Butterworth, 2004). La peur des mathématiques se caractérise par une frayeur pathologique qui vient perturber les stratégies cognitives et la mémoire de travail (Ashcraft, 2002). D'autres études visant à rechercher les causes profondes de la dyscalculie et de la peur des mathématiques devront être entreprises pour mettre en place des interventions ciblées.

Les individus ne se servent pas tous de leur cerveau de la même manière et suivent des voies d'apprentissage différentes

Les éducateurs savent depuis longtemps que les nouveaux savoirs se construisent de différentes manières en fonction des expériences d'apprentissage individuelles et les neuroscientifiques reconnaissent en cela un principe fondamental du mode d'apprentissage du cerveau (OCDE, 2007 ; Schwartz et Fischer, 2003 ; Tobin et Tippins, 1993). L'enseignant sait bien que lorsqu'il lit Cendrillon à sa classe, chaque enfant construit activement un sens différent en fonction de son expérience. En effet, chez certains, la bonne fée, qui est aussi la marraine de Cendrillon, peut faire naître un sentiment de sympathie car elle leur rappelle leur propre marraine, alors que chez d'autres, la bonne fée leur rappelle le spectacle de magiciens auquel ils ont un jour assisté.

Au fil de l'apprentissage, ces nouvelles informations modèlent le cerveau, ce qui l'oriente vers une certaine forme de traitement des informations ultérieures. La lecture en est une bonne illustration. Lorsqu'un enfant apprend à lire dans une langue, les circuits neuronaux responsables de la lecture sont en phase avec l'expérience acquise dans cette langue, ce qui oriente le cerveau vers ces circuits pour les prochaines lectures. Ainsi, l'enfant qui apprend à lire en anglais développe les circuits neuronaux décrits dans la « théorie des deux voies », d'une part la voie indirecte impliquant l'aire de Broca (qui convertit les lettres/mots en sons puis en sens), et d'autre part la voie directe, qui consiste à transformer directement en sens des lettres/mots au niveau de

l'aire de la forme visuelle des mots. Au contraire, les circuits neuronaux développés par un enfant qui apprend à lire en italien impliquent essentiellement la voie indirecte. Lorsque plus tard, ces deux sujets sont invités à lire un texte en anglais (en admettant que l'Italien ait appris l'anglais), leur cerveau traite le texte de manière différente : l'Anglais utilisera les deux voies de traitement des mots et mobilisera à la fois l'aire de Broca et l'aire de la forme visuelle des mots. Pour sa part, l'Italien s'appuiera essentiellement sur la voie indirecte, notamment l'aire de Broca.

Comme l'illustre bien cet exemple sur la lecture, les enfants et les adolescents développent différentes structures cérébrales profondes en fonction de la compétence scolaire en jeu. En d'autres termes, ils suivent différentes voies d'apprentissage. Il appartient donc aux éducateurs de faciliter l'apprentissage en employant de multiples moyens de représentation, d'évaluation et de motivation pour tenir compte du large éventail de particularités individuelles (Rose et Meyer, 2002). Les informations peuvent être présentées sous des formes variées pour offrir aux enfants et adolescents plusieurs « pistes » pour appréhender un concept de base (Gardner, 1983). Pour l'étude des fractions par exemple, on peut proposer aux enfants de confectionner un gâteau et d'utiliser un verre mesureur, de jouer à la marchande et de rendre la monnaie, ou de construire un nichoir en prenant les dimensions des différentes pièces constitutives. Ce type d'activités variées encourage les enfants à se faire une idée personnelle des nombres décimaux, ce qui aide nombre d'entre eux à mieux appréhender les fractions.

L'évaluation, sous ses différentes formes, constitue également un excellent moyen de guider les enfants et les adolescents dans leurs apprentissages. Les évaluations sommatives traditionnelles, telles que les notes, les diplômes et les certificats, peuvent s'accompagner d'évaluations formatives (OCDE, 2005). L'évaluation formative est une évaluation fréquente des progrès réalisés qui met en œuvre tout un ensemble de techniques, notamment les portfolios, les carnets de bord et les rubriques d'évaluation, destinées à orienter tant l'enseignement que l'apprentissage. Elle permet aux éducateurs de guider les enfants tout au long du processus d'apprentissage et d'adapter leur cours aux besoins individuels (voir Wiliam, dans ce volume).

Dans le cadre de l'évaluation formative, les éducateurs peuvent amener les enfants et les adolescents à prendre en charge leur propre apprentissage en développant leurs compétences métacognitives du « savoir apprendre » (Schoenfeld, 1987). L'évaluation formative, dans la mesure où elle met l'accent sur le processus d'apprentissage, encourage les apprenants à développer des compétences métacognitives relatives aux diverses composantes du processus d'apprentissage. L'activité métacognitive consiste à définir des buts, évaluer les progrès et adapter les stratégies d'apprentissage aux situations rencontrées. Ce type d'acquisition est un outil performant qui permet de satisfaire un large éventail de profils individuels car il permet aux apprenants d'être autonomes et de guider ainsi leur propre progression.

Le recours aux multiples moyens d'engagement personnel peut également faciliter la prise en compte des particularités individuelles. Les motivations des enfants et des adolescents peuvent être aussi variées que leurs besoins en matière d'apprentissage et les environnements d'apprentissage doivent proposer des expériences qui correspondent à cette grande diversité d'intérêts. Lorsqu'on enseigne les mesures par exemple, on peut se reporter à la science (« comment un chercheur mesure-t-il les ondes lumineuses ?, »), à la mode (« comment un couturier prend-il les mesures pour confectionner une robe ? »), aux mathématiques (« combien de mètres de fil faut-il pour couper quatre cordes de 20 cm chacune ? »), à la cuisine (« combien y a-t-il de cuillères à café dans une tasse ? »), etc. Cette mise en relation d'un concept de base avec plusieurs thèmes peut motiver les élèves et les adolescents par un large éventail d'activités.

L'individu utilise son cerveau pour apprendre à travers l'interaction sociale dans un contexte culturel

L'enfant et l'adolescent apprennent dans un contexte social et le cerveau humain est préparé à l'interaction sociale. Le cerveau est programmé pour connaître l'empathie, un sentiment qui nous lie intimement à l'expérience d'autrui. Certains neurones du cerveau, appelés neurones miroirs, s'activent pour simuler les expériences vécues par l'autre (Dobbs, 2006). Lorsqu'un enfant observe sa mère empiler des cubes, certains des neurones qui seraient activés s'il construisait lui-même la tour entrent en action. De même, lorsque l'enseignant voit un adolescent pleurer, certains neurones de son cerveau s'activent comme s'il pleurait lui-même. Ces neurones miroirs, considérés comme le siège neurologique de l'empathie, favorisent à la fois la formation de liens affectifs et l'apprentissage.

Les neurones miroirs sensibilisent biologiquement les enfants et les adolescents à se mettre au diapason d'autrui et à tisser des liens avec les autres, ce qui maintient des interactions avec les adultes et les pairs et soutient ainsi leurs apprentissages. Les adultes et des pairs plus experts apportent un étayage qui permet aux enfants et aux adolescents d'acquérir des connaissances d'ordre supérieur et les conduit à un apprentissage plus rapide et plus riche que s'ils s'étaient livrés à une exploration personnelle (Vygotsky, 1978). Par exemple, lorsque l'enfant cherche à comprendre pourquoi un gros cube de bois flotte en dépit de sa taille, le parent peut l'aider à comprendre en lui proposant stratégiquement d'essayer avec d'autres objets. Les liens affectifs entre le parent et l'enfant facilitent cette interaction, l'enfant est à l'écoute du parent et a confiance en ses suggestions. Ce type d'interactions sociales est essentiel à l'apprentissage. Les contextes qui favorisent les relations positives et le sentiment d'appartenance à la communauté sont propices l'apprentissage.

À travers leurs interactions avec des membres de leur famille, au sein de l'école ou de la communauté, les enfants et les adolescents nouent des relations avec la société et s'approprient nombre de ses croyances et de ses valeurs. Ces croyances et valeurs culturelles se développent au fil des générations. Génération après génération, les sociétés construisent du sens, dans un processus appelé « évolution culturelle cumulative » (Tomasello, 1999). Cet océan de sens constitue le contexte culturel de l'apprentissage des enfants et des adolescents (Smagorinsky, 2001). La plasticité du cerveau permet à ces éléments de sens culturels d'imprégner la biologie de l'enfant et de l'adolescent ; à mesure qu'il grandit et apprend dans la société, son cerveau est modelé par ces expériences culturellement situées.

Le développement du cerveau s'appuie donc sur les sens créés par les générations précédentes. Les enfants et les adolescents découpent ces éléments de sens avec des outils élaborés par la société et les assemblent pour construire des savoirs. Les langues, par exemple, ont des propriétés assujetties à la culture qui reflètent les valeurs d'une société et influencent le processus de construction de sens des jeunes. Il est important que les enfants et les adolescents étudient ce processus et prennent conscience de leurs préjugés culturels. Des études interculturelles peuvent aider les jeunes à comprendre les différents points de vue de la société dans laquelle ils vivent et les sensibiliser à d'autres cultures et modes de vie. Cette sensibilité culturelle est indispensable dans un monde de plus en plus globalisé.

Implications pour la conception des environnements d'apprentissage

L'élaboration d'environnements d'apprentissage efficaces nécessite l'intégration des données de la recherche sur l'esprit, le cerveau et l'éducation aux connaissances issues d'autres domaines. Les principes dégagés par ce nouveau champ d'étude ont des implications importantes pour la conception des environnements d'apprentissage (Hinton, Miyamoto et della-Chiesa, 2008). C'est pourquoi nous nous appuierons sur les conclusions de ce chapitre pour reformuler ces implications.

Mettre l'accent sur l'environnement d'apprentissage

Les interactions constantes entrent l'inné et l'acquis influencent le développement du cerveau. Si certaines prédispositions génétiques existent, l'environnement exerce une forte influence sur le mode de développement du cerveau. Il est donc souvent possible, et souhaitable, d'infléchir une politique centrée sur le traitement de l'individu vers la restructuration de l'environnement.

Reconnaître l'importance des émotions

Les recherches dans le champ des neurosciences confirment l'étroite imbrication des dimensions émotionnelle et cognitive de l'apprentissage et c'est pourquoi l'éternel débat idéologique sur la nécessité, pour l'institution scolaire, de s'intéresser au développement émotionnel des apprenants n'a plus lieu d'être. En effet, si les établissements scolaires sont chargés du développement cognitif, ils interviennent automatiquement dans le développement émotionnel et doivent favoriser les compétences liées à la régulation des émotions.

Tenir compte des périodes de sensibilité à l'apprentissage d'une langue

Plus l'apprentissage d'une langue étrangère est précoce, meilleure est l'assimilation de l'accent et de la grammaire. L'apprentissage précoce d'une langue dans un environnement propice donne aux enfants un avantage biologique pour l'acquisition de certains aspects de cette langue.

S'inspirer des conclusions des recherches dans le champ des neurosciences pour l'enseignement de la lecture

La double importance du traitement phonologique et du traitement sémantique direct dans l'acte de lecture laisse entrevoir qu'une approche équilibrée de l'enseignement de la lecture peut s'avérer plus efficace pour les langues alphabétiques peu transparentes (faible correspondance entre la lettre et le son) telles que l'anglais. Toutefois, la méthode optimale pourrait varier en fonction de la langue étudiée. Les environnements d'apprentissage doivent s'inspirer des données relatives au traitement de la littératie au niveau cérébral. Les enseignants doivent apprendre à reconnaître les indicateurs de la dyslexie, car une intervention précoce peut éviter aux enfants de souffrir à l'école pendant des années avant d'être diagnostiqués et aidés.

S'inspirer des conclusions des recherches dans le champ des neurosciences pour l'enseignement des mathématiques

Les concepteurs d'environnements d'apprentissage doivent s'appuyer sur les données disponibles dans le domaine des mathématiques et du cerveau. Ils pourraient structurer ceux-ci en tenant compte de l'inclinaison biologique du jeune enfant à comprendre le monde numériquement et de sa base de connaissances informelles, et ainsi faciliter son apprentissage des mathématiques formelles. Par exemple, les environnements d'apprentissage peuvent incorporer des méthodes d'enseignement qui associent nombres et espace car ces capacités sont étroitement liées au niveau cérébral.

Prévoir une multitude de moyens de représentation, d'évaluation et d'engagement personnel

Les environnements d'apprentissage doivent être souples et capables de répondre à un large éventail de spécificités individuelles. Le cerveau est dynamique et les capacités scolaires peuvent se construire selon plusieurs voies différentes d'apprentissage. C'est pourquoi l'environnement d'apprentissage doit prévoir une multitude de moyens de représentation, d'évaluation et d'engagement personnel pour satisfaire aux besoins et intérêts diversifiés des enfants et des adolescents. Les environnements d'apprentissage doivent intégrer l'évaluation formative, susceptible de fortement guider le développement des compétences, et encourager le développement de compétences métacognitives.

Constituer des communautés d'apprentissage fortes

L'apprentissage est une activité sociale. Puisque les relations positives facilitent l'apprentissage, les environnements d'apprentissage doivent être tournés vers la communauté. Le cerveau est programmé pour entrer en relation avec autrui et apprendre des autres. Les adultes et les pairs compétents peuvent proposer un étayage qui permettra aux enfants et aux adolescents d'acquérir des connaissances d'ordre supérieur, et conduira ainsi à un apprentissage plus rapide et plus riche que ne le permettrait l'exploration personnelle.

Créer des environnements d'apprentissage sensibles à l'environnement

Les environnements d'apprentissage doivent être sensibles à la culture. Les sociétés construisent du sens génération après génération, et chaque génération nouvelle apprend dans ce contexte culturel. Les environnements d'apprentissage doivent faire prendre conscience aux enfants et aux adolescents que leurs croyances et leurs pratiques sont largement déterminées par leur culture. Sensibiliser à la dimension culturelle favorise la compréhension des différences interculturelles et des autres modes de vie, ce qui est de plus en plus important dans un monde toujours plus globalisé.

Des études interculturelles peuvent aider les jeunes à comprendre les différents points de vue de la société dans laquelle ils vivent et les sensibiliser à d'autres cultures et modes de vie. Cette sensibilité culturelle est indispensable dans un monde de plus en plus globalisé

Adapter constamment les environnements d'apprentissage en fonction des nouveaux savoirs

Le champ de la recherche sur l'esprit, le cerveau et l'éducation est en pleine évolution et c'est pourquoi les environnements d'apprentissage doivent s'inspirer de cette nouvelle recherche et prendre en compte les conclusions des recherches conduites dans d'autres disciplines et le contexte culturel en jeu.

Bibliographie

Ashcraft, M.H. (2002), « Math Anxiety : Personal, Educational, and Cognitive Consequences », *Current Directions in Psychological Science*, vol. 11, n° 5, pp. 181-185.

Barrett, L.F. (2006), « Are Emotions Natural Kinds ? », *Perspectives on Psychological Science*, vol. 1, n° 1, pp. 28-58.

Barrett, L.F., P.M. Niedenthal et P. Winkielman (éd.) (2005), *Emotion and Consciousness*, Guilford, New York.

Bruer, J. (1997), « Education and the Brain : A Bridge Too Far », *Educational Researcher*, vol. 26, n° 8, pp. 4-16.

Buonomano, D.V. et M.M. Merzenich (1998), « Cortical Plasticity : From Synapses to Maps », *Annual Review of Neuroscience*, vol. 21, n° 1, pp. 149-186.

Damasio, A.R. (2003), *Looking for Spinoza : Joy, Sorrow, and the Feeling Brain*, Harcourt/Harvest, New York.

Damasio, A.R. (1994), *Descartes' Error : Emotion, Reason, and the Human Brain*, Grosset/Putnam, New York.

Dehaene, S. (1997), *The Number Sense : How the Mind creates Mathematics*, Oxford University Press.

Delazer, M., A Ischebeck, F Domahs, L Zamarian, F Koppelstaetter, C.M Siedentopf, L Kaufmann, T Benke et S Felber (2005), « Learning by Strategies and Learning by Drill – Evidence from an fMRI Study », *Neuroimage*, vol. 25, n° 3, pp. 838-849.

Della Chiesa, B., V. Christoph et C. Hinton (2009), « How Many Brains Does It Take to Build a New Light ? Knowledge Management Challenges of a Trans-Disciplinary Project », *Mind, Brain, and Education*, vol. 3, n° 1, pp. 17-26.

Dobbs, D. (2006), « A Revealing Reflection : Mirror Neurons seem to effect everything from how we learn to speak to how we build culture », *Scientific American Mind*, mai/juin.

Elbert, T, C. Pantev, C. Wienbruch, B. Rockstroh et E. Taub (1995), « Increased Cortical Representation of the Fingers of the Left hand in String Players », *Science*, vol. 270, n° 5234, pp. 305-307.

Fischer, K.W. (2009), « Mind, Brain, and Education : Building a Scientific Groundwork for Learning and Teaching », *Mind, Brain, and Education*, vol. 3, n° 1, pp. 2-15.

Fischer, K.W. et T.R. Bidell (2006), « Dynamic Development of Action, Thought and Emotion », W. Damon et R. M. Lerner (éd.), *Theoretical Models of Human Development, Handbook of Child Psychology*, Wiley, New York, vol. 1, pp. 331-339.

Fischer, K.W., D.B. Daniel, M.H. Immordino-Yang, E. Stern, A. Battro et H. Koizumi (2007), « Why Mind, Brain and Education ? Why Now ? », *Mind, Brain and Education*, vol. 1, n° 1, pp. 1-2.

Fledge, J. et K. Fletcher (1992), « Talker and Listener Effects on Degree », *Journal of the Acoustical Society of America*, vol. 91, n° 1, pp. 370-389.

Gabrieli, J. (2004), *Development of Emotions and Learning : A Cognitive Neuroscience Perspective*, Building Usable Knowledge in Mind, Brain, and Education, Cambridge, MA.

Gardner, H. (1983), *Frames of Mind : The Theory of Multiple Intelligences*, Basic, New York.

Goswami, U. (2006), « Neuroscience and Education : From Research to Practice », *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 7, n° 5, pp. 406-413.

Griffin, S., R. Case et R. Siegler (1994), « Rightstart : Providing the Central Conceptual Prerequisites for First Formal Learning of Arithmetic to Students At-risk for School Failure », K. McGilly (éd.), *Classroom Lessons : Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice*, Bradford Books MIT Press, Cambridge, MA, pp. 24-49.

Hinton, C. et K.W. Fischer (2008), « Research Schools : Grounding Research in Education Practice », *Mind, Brain and Education*, vol. 2, n° 4, pp. 157-160.

Hinton, C., K. Miyamoto et B. Della-Chiesa (2008), « Brain Research, Learning and Emotions : Implications for Education Research, Policy, and Practice », *European Journal of Education*, vol. 43, n° 1, pp. 87-103.

Jobard, G., F. Crivello et N. Tzourio-Mazoyer (2003), « Evaluation of the Dual Route Theory of Reading : A Metanalysis of 35 Neuroimaging Studies », *NeuroImage*, vol. 20, n° 2, pp. 693-712.

Kaczmarek, L. (1997), *The Neuron*, Oxford University Press, New York.

Killgore, W.D.S., M. Oki et D.A. Yurgelun-Todd (2001), « Sex-Specific Developmental Changes in Amygdala Responses to Affective Faces », *Neuroreport*, vol. 12, n° 2, pp. 427-433.

Landerl, K., A. Bevan et B. Butterworth (2004), « Developmental Dyscalculia and Basic Numerical Capacities : A Study of 8-9-year-old Students », *Cognition*, vol. 93, n° 2, pp. 99-125.

Lyon, G.R., S.E. Shaywitz et B.A. Shaywitz (2003), « A Definition of Dyslexia », *Annals of Dyslexia*, vol. 53, pp. 1-14.

MacCabe, D.P. et A.D. Castel (2008), « Seeing is Believing : The Effect of Brain Images on Judgments of Scientific Reasoning », *Cognition*, vol. 107, n° 1, pp. 343-352.

MacLean, P.D. (1952), « Some Psychiatric Implications of Physiological Studies on Frontotemporal Portion of Limbic System (visceral brain) », *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, vol. 4, pp. 407-418.

Monk, C.S., E.B. McClure, E.E. Nelson, E. Zarahn, R.M. Bilder, E. Leibenluft, D.S. Charney, M. Ernst et D.S. Pine (2003), « Adolescent Immaturity in Attention-Related Brain Engagement to Emotional Facial Expression », *NeuroImage*, vol. 20, n° 1, pp. 420-428.

Neville, H.J. et J.T. Bruer (2001), « Language Processing : How Experience Affects Brain Organisation », D.B. Bailey, J.T. Bruer, F.J. Symons et J.W. Lichtman (éd.), *Critical Thinking about Critical Periods*, Paul H. Brookes Publishing Co., Maryland, pp. 151-172.

OCDE (2005), *L'évaluation formative : pour un meilleur apprentissage dans les classes secondaires*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2007), *Comprendre le cerveau : naissance d'une science de l'apprentissage*, Éditions OCDE, Paris.

Ochsner, K.N., R.D. Ray, J.C. Cooper, E.R. Robertson, S. Chopra, J.D. Gabrieli, J.J. Gross (2004), « For Better or for Worse : Neural Systems Supporting the Cognitive Down-and Up-regulation of Negative Emotion », *NeuroImage*, vol. 23, n° 2, pp. 483-499.

Pantev, C., R. Oostenveld, A. Engelien, B. Ross, L.E. Roberts, M. Hoke (1998), « Increased Auditory Cortical Representation in Musicians », *Nature*, vol. 23, n° 392, pp. 811-814.

Paulesu, E., J.F. Démonet, F. Fazio, E.MC. Crory, V. Chamoine, N. Brunswick, F. Cappa, G. Cossu, M. Habib, C.D. Frith et U. Frith (2001), « Dyslexia : Cultural Diversity and Biological Unity », *Science*, vol. 291, n° 5511, pp. 2165-2167.

Pickering, S.J. et P. Howard-Jones (2007), « Educators' Views on the Role of Neuroscience in Education : Findings from a Study of UK and International Perspectives », *Mind, Brain and Education*, vol. 1, n° 3, pp. 109-113.

Pinker, S. (1995), *The Language Instinct. How the Mind Creates Language*, Harper Collins, New York.

Rose, D. et A. Meyer (2000), « Universal Design for Individual Differences », *Educational Leadership*, vol. 58, n° 3, pp. 39-43.

Rose, D. et A. Meyer (2002), *Teaching Every Student in the Digital Age : Universal Design for Learning*, CAST, Massachusetts.

Schoenfeld, A. (1987), « What's All the Fuss about Metacognition ? », A. Schoenfeld (éd.), *Cognitive Science and Mathematics Education*, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, pp. 189-215.

Schwartz, M.S. et K.W. Fischer (2003), « Building vs. Borrowing : The Challenge of Actively Constructing Ideas », *Liberal Education*, vol. 89, n° 3, pp. 22-29.

Shonkoff, J.P. et D.A. Phillips (éd.) (2000), *From Neurons to Neighborhoods : The Science of Early Childhood Development*, National Academy Press, Washington, DC.

Smagorinsky, P. (2001), « If Meaning is Constructed, What is it Made of ? Toward a Cultural Theory of Reading », *Review of Educational Research*, vol. 71, n° 1, pp. 133-169.

Squire L.R. et E.R. Kandel (1999), *Memory : From Mind to Molecules*, Scientific American Library, New York.

Tan, L.H., J.A. Spinks, C.M. Feng, W.T. Siok, C.A. Perfetti, J. Xiong, P.T. Fox et J.H. Gao (2003), « Neural Systems of Second Language Reading Are Shaped by Native Language », *Human Brain Mapping*, vol. 18, n° 3, pp. 158-166.

Tobin, K. et D. Tippins (1993), « Constructivism as a Referent for Teaching and Learning », K. Tobin (ed.), *The Practice of Constructivism in Science Education*, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, pp. 3-21.

Tomasello, M. (1999), *The cultural Origins of Human Cognition*, Harvard University Press, Massachussetts.

Vygotsky, L.V. (1978), *Mind in Society*, Harvard University Press, Massachusetts.

Wynn, K. (1992), « Addition and Subtraction by Human Infants », *Nature*, vol. 358, n° 6389, pp. 749-750.

Wynn, K. (1998), « Numerical Competence in Infants », C. Donlan (éd.), *The Development of Mathematical Skills*, Psychology Press, Hove, RU.

Chapitre 6

Le rôle de l'évaluation formative dans les environnements d'apprentissage efficaces

Dylan Wiliam
Institute of Education, Université de Londres

Dylan Wiliam décrit l'évaluation comme une passerelle entre l'enseignement et l'apprentissage. Le concept d'évaluation formative est né de la reconnaissance de la valeur du feedback. Il recourt aux métaphores de la navigation, par exemple « maintenir le cap », pour éclairer son propos. Il est amplement démontré, comme nous le verrons dans ce chapitre, que le feedback améliore l'apprentissage ; mais la plupart des études souffrent d'un manque d'analyses théoriques et négligent les conséquences à long terme. La définition ci-dessous met l'accent sur le rôle de l'évaluation dans l'amélioration de la qualité des décisions pédagogiques. Cinq « stratégies clés » entrent en jeu :

1. *Clarifier, communiquer et comprendre les intentions d'apprentissage et les critères de réussite.*
2. *Concevoir des activités de classe qui produisent des données sur les acquisitions.*
3. *Donner un feedback qui aide les apprenants à progresser.*
4. *Inciter les élèves à devenir des personnes ressources l'un pour l'autre.*
5. *Encourager les élèves à s'approprier leur apprentissage.*

L'évaluation formative est envisagée comme un processus de mise à profit de « moments de contingence » dans le but de réguler les processus d'apprentissage.

Introduction

L'évaluation a de multiples fonctions dans nos sociétés modernes, notamment la certification des acquis des élèves et l'imposition d'une obligation de résultat à l'institution scolaire. Depuis une quarantaine d'années cependant, on observe aussi un intérêt grandissant pour le rôle qu'elle pourrait jouer dans le soutien à l'apprentissage ; apparaît le terme « évaluation formative » ou « évaluation pour l'apprentissage ». Ce chapitre fait un rapide tour d'horizon de l'évolution récente du concept d'évaluation formative. Il analyse en particulier comment l'idée centrale du feedback s'est élargie aux pratiques en classe. Il présente des données relatives aux effets de l'évaluation formative sur l'apprentissage et examine les problèmes de définition. Il analyse enfin le lien qu'entretient l'évaluation formative avec le design pédagogique à travers la « régulation » des processus d'apprentissage.

L'évaluation au cœur de l'apprentissage

Si l'on pouvait prédire ce que les élèves ont assimilé à la fin d'une séquence, il serait facile de concevoir l'apprentissage. Il suffirait en effet de vérifier qu'ils disposent des connaissances préalables nécessaires à une leçon sur un thème donné pour être sûr que tous auraient acquis les compétences visées une fois exécutées les tâches proposées. Denvir et Brown (1986a ; 1986b) démontrent cependant que même si l'enseignant conçoit des activités d'apprentissage bien adaptées à l'acquisition de compétences particulières, et même s'il prend en considération les acquis des élèves, le résultat observé s'écarte souvent de l'objectif fixé.

Pourtant, la plupart des enseignants ne mesurent les acquis qu'à la fin de la séquence d'apprentissage. Imagine-t-on l'équipage d'un avion long-courrier se concentrer sur le cap à suivre entre l'aéroport de départ et celui de destination sans jamais faire le point en cours de vol ? Tous les pilotes savent bien que cette stratégie n'est pas fiable. C'est pourquoi l'équipage ne se contente pas de définir le meilleur plan de vol, mais procède régulièrement à des relevés de position et ajuste la trajectoire en fonction de la situation.

Dans le même esprit, Benjamin Bloom proposait il y a plus de quarante ans de compléter l'évaluation de fin de séquence destinée à mesurer les acquisitions par une évaluation à chaque étape du processus d'enseignement et d'apprentissage pour apporter un feedback et les correctifs nécessaires (Bloom, 1969 p. 48). Il notait également que si une évaluation de ce type « pouvait éventuellement faire l'objet d'une notation et entrer pour une part dans le processus de jugement et de classement », elle serait infiniment plus efficace « si elle était exclue du processus de notation et utilisée essentiellement comme une aide à l'enseignement » (p. 48).

Il y a fort longtemps, David Ausubel déclarait déjà : « Si je devais réduire la psychologie scolaire à un seul principe, je dirais ceci : le premier facteur d'influence sur l'apprentissage est ce que l'apprenant sait déjà. Alors vérifions ses connaissances et agissons en conséquence » (Ausubel, 1968, p. iv). L'évaluation est cruciale pour un apprentissage efficace, car même si les élèves débutent tous approximativement au même niveau dans une matière, ils se retrouvent très rapidement à des points différents car leurs acquisitions ne sont pas identiques.

L'idée fondamentale que j'analyse dans ce chapitre est la suivante : la conception des situations d'apprentissage doit intégrer l'imprévisibilité des acquisitions. L'évaluation a donc un rôle clé à jouer en établissant un lien entre les activités scolaires programmées par l'enseignant et les gains de compétences qui en résultent chez les élèves. En d'autres termes, l'évaluation sert de passerelle entre l'enseignement et l'apprentissage. Mon objectif est ici de proposer une base théorique claire expliquant l'aide que l'évaluation peut apporter à l'apprentissage, de montrer comment les différentes formulations de la notion d'évaluation formative proposées au cours des quarante dernières années peuvent s'intégrer dans un cadre conceptuel plus large et d'utiliser ce cadre pour appréhender la recherche dans les domaines voisins.

L'évaluation formative en tant que feedback

La correction de trajectoire évoquée plus haut en matière de navigation aérienne est un exemple de « feedback », un système développé à l'origine dans le domaine de l'ingénierie des systèmes (voir Wiener, 1948). Wiener constate que le « feedback » (rétroaction) conforte parfois un système dans la trajectoire qu'il a déjà empruntée, par exemple croissance d'une population qui vit dans l'abondance de nourriture et sans prédateur ou spirale inflationniste des prix et des salaires en économie. Ce feedback est qualifié de « positif » car son effet et la tendance du système sont orientés dans le même sens. Dans d'autres situations, l'effet du feedback s'oppose à la tendance, ce qui a pour conséquence de rétablir la stabilité du système : impact des restrictions de nourriture sur la croissance de la population ou du thermostat d'ambiance dans une pièce. Les ingénieurs qualifient ce feedback de « négatif » car l'effet évolue dans le sens opposé à la tendance du système. En ingénierie, le feedback positif est stérile car il est synonyme d'instabilité et donc de croissance explosive ou d'effondrement. En revanche, le feedback négatif contribue à ramener le système à l'équilibre.

La métaphore du « feedback » est largement convoquée dans le monde de l'éducation. Il convient toutefois de noter que ce terme est employé très différemment en ingénierie et dans l'enseignement. Premièrement, il y a feedback pour un ingénieur lorsque le système peut utiliser les informations pour

influer sur son fonctionnement. Le feedback est « une information sur l'écart entre le niveau atteint et le niveau de référence d'un paramètre du système, que l'on utilise pour réduire cet écart (Ramaprasad, 1983, p. 4). En revanche, les enseignants emploient souvent le terme « feedback » pour décrire toute information fournie à l'apprenant sur ses performances, que cette information permette ou non de réduire l'écart (Sadler, 1989). Autrement dit, si nous prenons le terme au sens de l'ingénieur, le feedback n'est pas une simple information donnée à l'apprenant sur ses performances, il doit orienter les actions de ce dernier de manière productive.

Deuxièmement, les qualificatifs « positif » et « négatif » ont eux aussi un sens légèrement différent. En ingénierie, on se réfère à l'effet du feedback par rapport à la tendance du système. Dans le domaine de l'éducation, ces termes tendent à être employés comme des jugements de valeur sur les effets du feedback. Le feedback qui indique que l'apprenant est sur la bonne voie et qui vient ainsi renforcer l'apprentissage sera qualifié de « positif », tant par les éducateurs que par les ingénieurs. Toutefois, prenons la situation d'un élève qui relâche ses efforts après avoir reçu des appréciations critiques, obtient des appréciations plus mauvaises encore et finit par se démobiliser complètement. Pour un éducateur, il s'agit d'un exemple de feedback négatif, mais pour un ingénieur, le feedback est au contraire positif car il entraîne le système (l'élève) dans la même direction que lui.

Troisièmement, et c'est sans doute le plus important, nous voulons, en éducation, encourager l'autonomie de l'apprentissage – pour que les élèves développent leurs compétences d'autorégulation et aient ainsi moins besoin de feedback. En revanche, personne ne viendrait contester l'utilité d'un thermostat d'ambiance parce que la chaudière n'a pas appris à déterminer elle-même quand se mettre en route ou s'arrêter.

Ces distinctions pourraient nous sembler purement sémantiques, mais elles se situent en fait au cœur des problèmes rencontrés dans l'élaboration de systèmes efficaces de feedback dans l'enseignement. Crooks (1988), dans une méta-analyse portant sur plus de deux cents études de terrain, a examiné l'impact des pratiques d'évaluation sur les élèves. Il en conclut que le potentiel de guidage de l'apprentissage inhérent à l'évaluation n'est pas réalisé parce que la fonction sommative de l'évaluation, qui vise à attribuer des notes et à mesurer le volume des connaissances acquises, reste prédominante.

Données sur les effets du feedback

Les études montrent que le feedback peut sensiblement améliorer les résultats scolaires, mais un certain nombre de réserves s'imposent en guise d'introduction. Dans la plupart des études, les résultats présentés correspondent à « l'ampleur de l'effet normalisé » (ou « ampleur de l'effet ») : selon

Cohen (1988), elle correspond à la valeur de l'écart des performances entre deux groupes (ceux qui reçoivent un feedback et ceux qui n'en reçoivent pas par exemple) divisée par une mesure de la dispersion des scores de la population (écart-type). Si l'ampleur de l'effet normalisé présente des avantages indéniables par rapport à la signification statistique atteinte dans les études comparatives (Harlow, Mulaik et Steiger, 1997), ce système de mesure souffre de quelques lacunes lorsqu'il s'agit de comparer les résultats d'études expérimentales différentes. En effet, en particulier lorsque la cohorte est limitée (études portant sur certaines sous-populations, par exemple élèves ayant des besoins éducatifs spéciaux), l'ampleur de l'effet est artificiellement gonflée car le diviseur utilisé dans le calcul est plus petit (Black et Wiliam, 1998a). D'autre part, les mesures des acquisitions diffèrent beaucoup en termes de sensibilité aux effets de l'enseignement, ou selon que la mesure porte directement sur ce que les élèves ont appris ou s'en éloigne, comme c'est le cas dans la plupart des tests et examens nationaux (Wiliam, 2008). D'où la difficulté de proposer des règles strictes quant à l'interprétation des effets observés. De manière générale toutefois, du moins pour les mesures normalisées du rendement scolaire, une valeur d'effet voisine de 0,4, valeur type dans les études sur le feedback, indique une augmentation d'au moins 50 % du rythme d'apprentissage. En d'autres termes, les élèves apprennent en huit mois ce que d'autres mettent un an à assimiler. Il s'agit donc d'une augmentation substantielle de la productivité éducative, surtout si elle peut être observée à l'échelle nationale.

Une réserve d'ordre plus général tient à la multiplicité des objectifs de l'évaluation scolaire. En effet, les études comparatives peuvent aboutir à des conclusions trompeuses si la comparaison porte sur des fonctions pour lesquelles l'évaluation n'était pas conçue (voir par exemple Natriello, 1987). Ainsi, constater qu'un feedback différencié a plus d'impact sur l'orientation de l'apprentissage futur de l'apprenant que sur ses notes limite sans doute la démonstration à la plus grande efficacité des systèmes lorsqu'ils sont utilisés aux fins pour lesquelles ils ont été prévus.

Nonobstant ces restrictions, le premier constat important est qu'une évaluation régulière peut avoir une forte incidence sur l'apprentissage. Ainsi, les élèves soumis à un contrôle au moins toutes les quinze semaines enregistrent un score supérieur de 0,5 écart type à celui des élèves qui n'ont effectué aucun contrôle ; et si on observe que ces contrôles fréquents sont associés à des niveaux plus élevés de réussite, une périodicité des contrôles inférieure à deux semaines n'apporte aucun bénéfice supplémentaire (Bangert Drowns, Kulik, Kulik et Morgan, 1991). La qualité du feedback et son utilisation constituent des paramètres beaucoup plus importants que la fréquence. L'analyse d'une quarantaine de rapports de recherche sur les effets du feedback dans des évaluations de type contrôle (questions insérées dans le matériel d'apprentissage programmé ou contrôles récapitulatifs à la fin d'un

module d'apprentissage) montrent en effet que le type et les modalités de communication du feedback sont deux éléments cruciaux (Bangert-Drowns *et al.*, 1991). Lorsque les élèves pouvaient anticiper et consulter furtivement les réponses avant de chercher à répondre aux questions, leurs acquisitions étaient inférieures à ce qu'elles auraient été si les études avaient pris en compte cette « possibilité de recherche préalable » (valeur de l'effet : 0,26). Mais surtout, on constate que lorsque le feedback propose une analyse détaillée de la bonne réponse, les élèves apprennent plus que lorsqu'on se contente de leur indiquer si la réponse est juste ou fausse (valeur de l'effet : 0,58).

Le feedback peut aussi s'avérer utile pour les enseignants. Fuchs et Fuchs (1986) ont réalisé une méta-analyse portant sur 21 rapports concernant le recours au feedback donné aux enseignants et par eux, à raison de deux à cinq fois par semaine. L'effet moyen sur les résultats entre les groupes étudiés et les groupes témoins est de 0,70 écart-type. Dans la moitié des études analysées environ, les enseignants avaient fixé les règles à respecter concernant l'analyse des données et les actions à entreprendre ; l'effet moyen était alors significativement supérieur et atteignait 0,92. Lorsque les actions avaient été laissées à la libre appréciation de l'enseignant, l'effet n'excédait pas 0,42. Dans les études où les enseignants produisaient des graphiques de progression pour chaque élève afin de les orienter et de les encourager, l'effet était supérieur (effet moyen égal à 0,70) à celui relevé dans les études où les enseignants n'avaient pas procédé ainsi (effet moyen égal à 0,26).

Ces résultats semblent affectés par le type d'apprentissage étudié. Dempster (1991) constate que de nombreuses études mesurent les acquis en termes de connaissance déclaratives et de compétences élémentaires. Il n'est donc pas certain que ces conclusions puissent être étendues aux compétences de réflexion d'ordre supérieur. Dans une autre communication (Dempster, 1992), il fera valoir que l'évaluation n'est pas encore suffisamment prise en compte dans l'enseignement en dépit des avantages évidents qu'elle représente, et ce malgré le consensus qui commence à se faire jour au sein de la communauté scientifique sur les conditions de mise en place d'une évaluation efficace (contrôles fréquents peu après le cours, exigences accrues, feedback donné peu après les contrôles). Il constate que les pratiques pédagogiques actuelles sont loin d'avoir atteint cet idéal.

Une méta-analyse d'Elshout-Mohr (1994), initialement publiée en néerlandais et regroupant nombre d'études non disponibles en anglais, semble indiquer que pour les tâches plus complexes, connaître la bonne réponse n'est pas aussi utile que pour les tâches simples. L'apprentissage ne se borne pas à corriger les erreurs mais aussi à développer de nouvelles compétences. Le feedback doit donc se présenter sous forme de dialogue et ne pas se limiter à donner la réponse juste. L'apprenant devient donc un élément actif du processus d'apprentissage.

Une part importante de ces travaux s'est attachée aux effets du feedback à l'école. En 1996, Kluger et DeNisi ont publié une étude consacrée au feedback à l'école, à l'université et au travail[1]. Dans l'ensemble, l'effet moyen est de 0,41 écart-type, mais cette valeur varie considérablement d'une étude à l'autre. Et pour 50 des 131 études prises en compte (38 %), le feedback a en réalité **abaissé** la performance moyenne.

Dans le cadre d'un programme de recherches plus vaste visant à développer des environnements de tutorat intelligents, Shute (2008) a examiné les résultats des recherches portant sur le feedback donné aux élèves[2]. Ce tour d'horizon a permis de relever les principales divergences dans la littérature et, comme on pouvait s'y attendre, conclut qu'il n'existe pas de réponse simple à la question suivante : « Quel type de feedback fonctionne ? ». Il a cependant repris à son compte les résultats d'études antérieures sur l'ampleur de l'effet qu'on peut attendre du feedback (effet normalisé de l'ordre de 0,4 à 0,8 écart-type).

Quelques indications pour un feedback efficace

Kluger et DeNisi (1996) ont cherché à comprendre les raisons de la baisse de performance parfois due au feedback et se sont efforcés de définir quels éléments venaient en « modérer » les effets. Ils constatent que le feedback est moins efficace lorsqu'il porte sur l'ego, plus efficace lorsqu'il est dirigé sur la tâche en cours, et encore plus efficace lorsqu'il couvre les détails de la tâche et fixe des objectifs.

Cependant, même les quelques bénéfices relevés par Kluger et DeNisi peuvent parfois s'avérer contre-productifs. Ces auteurs soulignent que le feedback peut pousser l'apprenant à travailler plus, ce qui pourrait sans doute être bénéfique, mais pourrait tout aussi bien le conduire à canaliser ses efforts dans une direction précise, à modifier ou rejeter l'objectif, voire à totalement ignorer le feedback. Et même lorsque le feedback a un effet positif sur l'apprentissage, ce peut être en insistant sur les objectifs utilitaires au détriment d'un apprentissage en profondeur. Dans leur conclusion, ils avancent qu'il est plus important d'analyser les processus induits par le feedback que de chercher à établir si le feedback en général améliore les performances.

Shute (2008) propose quelques « principes directeurs liminaires » destinés à favoriser l'apprentissage et en déterminer le moment propice pour la conception d'un feedback efficace.

Le feedback ne doit pas se concentrer sur l'apprenant mais s'intéresser à tous les éléments spécifiques d'une tâche et proposer des pistes d'amélioration ; il doit mettre en avant le « quoi, comment et pourquoi » d'un problème et ne pas se contenter d'indiquer si le résultat est correct ou non. Un feedback approfondi doit se présenter sous forme d'unités facilement maîtrisables, et pour paraphraser la célèbre maxime d'Einstein, il doit être « aussi simple que possible mais pas plus simple ». Toutefois, il ne doit pas être trop détaillé ni

trop précis pour ne pas « étayer » l'apprentissage au point d'éviter à l'apprenant de penser par lui-même. En outre, il est plus efficace lorsqu'il est dispensé par une source en laquelle l'apprenant a confiance (humaine ou informatique).

Le moment optimal dépend beaucoup du type d'apprentissage en jeu : un feedback immédiat est particulièrement utile pour l'apprentissage de procédures ou lorsque la tâche dépasse de loin les capacités initiales de l'apprenant. Le feedback différé est en revanche plus adapté aux tâches à la portée de l'apprenant ou en cas de transposition à d'autres contextes.

Dans une étude récente, Hattie et Timperley (2007) considèrent que l'objectif du feedback consiste à réduire l'écart entre les acquis ou les performances et l'objectif visé (comme le propose Ramaprasad, 1983). S'appuyant sur les travaux de Deci et Ryan (1994) et Kluger et DeNisi (1996), leur modèle postule que les élèves peuvent réduire l'écart soit en mettant en œuvre des stratégies plus efficaces ou en redoublant d'efforts, soit en abandonnant, en estompant ou en réduisant les objectifs qu'ils s'étaient fixés. L'enseignant peut diminuer l'écart en modifiant la difficulté ou la spécificité du but, ou en apportant un plus grand soutien aux élèves. Ce modèle précise trois types de questions auxquelles le feedback est censé répondre (Où vais-je ? Comment ? Et après ?). Chaque question posée fonctionne à quatre niveaux : feedback sur la tâche, feedback sur le traitement de la tâche, feedback sur l'autorégulation et feedback sur le soi en tant que personne. Ils démontrent que le feedback sur le soi est la forme la moins efficace de feedback ; que les feedbacks qui portent sur l'autorégulation et sur le traitement de la tâche sont performants en termes de traitement approfondi et de maîtrise des tâches et que le feedback sur la tâche est efficace s'il vise à améliorer le traitement des stratégies ou renforce l'autorégulation (reste que ces conditions sont rarement réunies dans la pratique).

L'évaluation formative, partie intégrante de l'enseignement

La revue présentée ci-dessus montre que certaines formes de feedback donné aux apprenants en cours d'apprentissage ont des effets positifs, mais que ceux-ci ne peuvent pas être tenus pour acquis. Les effets ne dépendent pas uniquement de la qualité du feedback, mais aussi de l'environnement d'apprentissage dans lequel il est donné, des attitudes et des motivations de l'apprenant et de tout un éventail d'autres facteurs contextuels (Boekaerts, dans ce volume). C'est pourquoi lorsque Paul Black et moi-même avons cherché à actualiser les études de Natriello et de Crooks, nous avons résolument choisi d'élargir le champ des recherches (selon nos observations, les études de Natriello de Crooks comportaient respectivement 91 et 241 références, et seules neuf d'entre elles étaient communes aux deux documents, aucune ne mentionnait l'étude conduite par Fuchs et Fuchs). Au lieu de recourir aux méthodes de recherche électronique, nous avons consulté chaque numéro des

76 revues spécialisées susceptibles de contenir des études dans ce domaine parues entre 1987 et 1997. Notre méta-analyse (Black et Wiliam, 1998a), portant sur 250 études, a montré qu'une mise en œuvre efficace de l'évaluation en classe permet une nette amélioration des résultats des élèves, de l'ordre de 0,4 à 0,7 écart-type. Nous avons toutefois observé les problèmes d'interprétation des effets évoqués plus haut.

Black et Wiliam présentent plusieurs « exemples probants » (la méta-analyse de Fuchs et Fuchs et sept études en contexte de classe) qui illustrent les caractéristiques d'une évaluation formative efficace. La plus importante est sans doute que l'évaluation formative doit être intégrée à la pratique de classe, ce qui exige une réorganisation fondamentale des activités pédagogiques :

> Il paraît difficile d'innover en matière d'évaluation formative sans un changement profond du travail en classe. Tout travail exige un certain degré de feedback entre enseignés et enseignant, ce qui signifie que la qualité de leurs interactions doit être placée au centre de la pédagogie. (Black et Wiliam, 1998a, p. 16)

Nous avons en outre relevé que pour que l'évaluation soit formative, il faut que les données du feedback soient exploitées ; les traitements différenciés mis en place suite au feedback sont donc au cœur d'un apprentissage efficace. De plus, les enseignants ont besoin de modèles adaptés qui anticipent les éventuelles réactions des élèves au feedback et la manière dont ils s'en servent, pour pouvoir sélectionner les traitements différenciés les plus appropriés à la situation de chacun. Comme le remarque Perrenoud (1998) dans son commentaire sur l'article de Black et Wiliam : « une partie des feedbacks donnés aux élèves en classe sont comme des bouteilles lancées à la mer. Nul n'a la certitude que le message qu'elles contiennent trouvera un jour un destinataire. »

Pour résoudre ce problème, nous avons examiné la perspective de l'**élève**, le rôle de l'**enseignant** et un certain nombre de **systèmes** d'organisation de l'enseignement dont l'évaluation formative est une composante majeure. En définissant les implications en termes de politique et de pratique d'évaluation formative, nous concluions :

> aucun modèle optimal ne ressort réellement de la présente étude sur lequel […] éventuellement fonder une politique. Ce qui ressort en revanche, c'est une série de principes directeurs, étant précisé toutefois que loin d'être marginaux, les changements à apporter dans la pratique pédagogique sont fondamentaux et devront être incorporés dans la pratique de chaque enseignant selon des modalités qui lui sont propres […]. Cela signifie que la réforme dans ce domaine prendra inévitablement du temps et devra recevoir le soutien assidu des praticiens comme des chercheurs (p. 62).

La plupart des travaux analysés par Natriello, Crooks, Kulik et collègues, et Black et Wiliam portent sur des élèves d'âge scolaire (jusqu'à 18 ans). Nyquist (2003) s'est intéressé aux études consacrées aux apprenants de l'enseignement supérieur. Il a passé en revue environ 3 000 études sur les effets du feedback, parmi lesquelles 86 répondaient aux critères fixés, à savoir :

- Manipulation expérimentale d'une caractéristique pertinente en termes de feedback ;
- Échantillon d'apprenants de l'enseignement supérieur ;
- Mesure des performances académiques ;
- Volume suffisant de données quantitatives pour pouvoir calculer l'ampleur de l'effet.

À partir de ces 86 études, il a été possible de calculer 185 effets. Après un certain nombre d'ajustements techniques (visant à limiter à deux écarts-types les valeurs extrêmes par rapport à l'effet moyen et à corriger les biais liés aux échantillons de petites tailles entre les différentes études), l'analyse a produit un effet moyen de 0,40 écart-type, résultat pratiquement identique à celui obtenu par Kluger et DeNisi. Cet effet moyen diminue légèrement et passe à 0,35 (erreur-type = 0,17) après ajustement (pondération de la part respective des effets dans l'effet moyen en proportion de leur fiabilité), même si les effets eux-mêmes varient fortement (écart-type entre – 0,6 et 1,6).

Nyquist a établi la typologie suivante de l'évaluation formative afin d'analyser les éléments « modérateurs » de l'effet :

- **Feedback faible seul :** les élèves sont simplement informés de leur score ou de leur note, souvent qualifié de « connaissance des résultats » ;
- **Feedback seul :** les élèves sont informés de leur score ou de leur note, des objectifs clairs de travail leur sont fixés, ou un feedback leur est apporté sur les réponses aux questions auxquelles ils ont tenté de répondre, souvent qualifié de « connaissance des résultats justes » ;
- **Évaluation formative minimale :** les élèves sont informés des résultats corrects, et quelques explications leur sont données ;
- **Évaluation formative modérée :** les élèves sont informés des résultats corrects, quelques explications leur sont données et quelques suggestions d'amélioration leur sont proposées ;
- **Évaluation formative poussée :** les élèves sont informés des résultats corrects, quelques explications leur sont données, et des activités spécifiques leur sont proposées pour leur permettre de s'améliorer.

L'effet moyen normalisé pour chaque type d'intervention est présenté au tableau 6.1 ci-dessous.

Tableau 6.1. **Effets des différents types de feedback**

	Nombre	Effet
Feedback faible seul	31	0,14
Feedback seul	48	0,36
Évaluation formative minimale	49	0,26
Évaluation formative modérée	41	0,39
Évaluation formative poussée	16	0,56
Total	185	

Source : Nyquist, 2003. Ces chiffres sont les valeurs corrigées présentées dans une communication personnelle, et non ceux qui étaient indiqués dans la thèse originale.

Les résultats obtenus par Nyquist corroborent les conclusions de Bangert-Drowns *et al.* analysées plus haut. Un feedback qui se borne à dresser l'état des lieux des acquis ne présente pas vraiment d'intérêt, alors que celui qui incite les élèves à s'impliquer dans une activité consciente peut avoir de puissants effets sur l'apprentissage.

Les revues de la recherche conduites par Natriello (1987), Crooks (1988), Bangert-Drowns *et al.* (1991), et Black et Wiliam (1998a) soulignent clairement que les différentes formes de feedback apportées aux élèves ne sont pas toutes aussi efficaces. Prenons un autre exemple : Meisels, Atkins-Burnett, Xue, Bickel et Son (2003) ont étudié l'impact du système d'examen des échantillons de travail (*Work Sample System* – système d'évaluation des performances intégrée au curriculum). Les résultats des élèves sont meilleurs en lecture, mais on n'observe aucune différence significative en mathématiques. Les détails et le mode de mise en œuvre du système utilisé, ainsi que la nature du feedback donné aux apprenants s'avèrent être des variables cruciales, la moindre modification produisant souvent des effets importants sur l'efficacité.

La plupart des études couvertes par les différentes revues se concentrent sur les élèves plus âgés, mais les attitudes vis-à-vis de l'apprentissage sont modelées par le feedback que ces derniers ont reçu dès le plus jeune âge. Dans une étude conduite pendant un an en Angleterre dans huit classes de maternelle et de première année de primaire, Tunstall et Gipps (1996a ; 1996b) ont pointé les différents rôles que joue le feedback. Comme Torrance

et Pryor (1998), ils ont constaté qu'une part importante du feedback apporté aux élèves touchait à la socialisation : « je n'aiderai que ceux qui sont assis et qui lèvent la main » (p. 135). Au-delà de ce rôle de socialisation, ils ont dégagé quatre types de feedback lié au travail scolaire.

Les deux premiers revêtent un caractère essentiellement **évaluatif.** Dans le premier cas, le feedback consiste à distribuer des récompenses et des punitions (par exemple, les élèves sont autorisés à partir plus tôt déjeuner à la cantine s'ils ont bien travaillé, alors qu'ils sont menacés de devoir rester tant qu'ils n'auront pas terminé leur travail). Dans le deuxième, l'enseignant indique un niveau d'appréciation du type « je suis très content de toi aujourd'hui », ou « tu m'as beaucoup déçu aujourd'hui ». Les deux autres types d'évaluation sont de type « **descriptif »**. L'un est centré sur l'adéquation du travail fourni aux critères de réussite fixés par l'enseignant, allant de l'appréciation d'un travail qui remplit tous les critères (« c'est extrêmement bien expliqué ») aux mesures que l'élève doit engager pour s'améliorer (« je veux que tu revoies toutes les opérations et que tu écrives le signe égal partout »). Le dernier mode de feedback met l'accent sur le processus et l'enseignant joue le rôle de facilitateur plutôt que d'évaluateur. Comme l'expliquent Tunstall et Gipps (1996a), les enseignants qui pratiquent ce type de feedback « font prendre conscience du travail en cours, renforcent la perception de ce qui est entrepris et incitent à la réflexion » (p. 399).

La plupart des recherches évoquées plus haut ont été publiées en anglais. Pour que le tour d'horizon soit complet dans ce domaine, l'OCDE a commandé une étude bibliographique des recherches publiées en français (Allal et Lopez, 2005) et en allemand (Köller, 2005) dans le cadre de l'étude sur l'évaluation formative (Looney, 2005).

Allal et Lopez précisent que la recherche en France et dans les régions francophones de Belgique, du Canada et de Suisse s'appuie essentiellement sur des travaux théoriques, auxquels viennent s'ajouter quelques études empiriques contrôlées. La principale conclusion de leur analyse, qui a porté sur 100 études réalisées au cours des trente années précédentes, est que les études sur les pratiques d'évaluation dans les classes francophones font appel à une « conception élargie de l'évaluation formative », dans le droit fil de Black et Wiliam. Allal et Lopez soulignent que l'élément central du feedback dans la tradition anglophone (illustrée par Bloom) est la « remédiation », qu'elles résument en « feedback + correction ». En revanche, dans la plupart des recherches conduites dans les pays francophones, le concept central est la « régulation », résumée en « feedback + adaptation » (p. 269)[3].

Allal et Lopez repèrent quatre grands courants dans la littérature scientifique francophone. Le premier, qu'elles qualifient d'orienté sur « les instruments », s'intéresse plus particulièrement à l'élaboration d'outils d'évaluation tels que les banques d'items diagnostics et les systèmes de tests adaptatifs.

Le deuxième, « recherche de cadres théoriques », insiste sur « la recherche de théories susceptibles d'offrir une orientation conceptuelle pour conduire l'évaluation ». Le troisième courant, « études des pratiques existantes dans leurs contextes », vise à donner un ancrage empirique à la recherche de cadres théoriques en l'articulant avec l'étude des pratiques d'évaluation formative en situation de classe. Le quatrième courant, le plus récent, postule « l'engagement actif des élèves dans l'évaluation », à savoir l'auto-évaluation, l'évaluation par les pairs et la construction conjointe de l'évaluation par les élèves et les enseignants.

La notion d'évaluation formative située au cœur de la régulation des processus d'apprentissage a été reprise par certains chercheurs anglophones (voir par exemple Wiliam, 2007), et l'élargissement du concept d'évaluation formative a été relevé par Brookhart (2007). Dans son étude bibliographique sur « l'évaluation formative en situation de classe », elle retrace l'évolution du concept d'évaluation formative comme une série de formulations étroitement imbriquées (p. 44) :

- Information sur le processus d'apprentissage ;
- Information sur le processus d'apprentissage dont l'enseignant peut se servir pour guider ses décisions pédagogiques ;
- Information sur le processus d'apprentissage dont l'enseignant peut se servir pour guider ses décisions pédagogiques et que les élèves peuvent utiliser pour améliorer leurs performances ;
- Information sur le processus d'apprentissage dont l'enseignant peut se servir pour guider ses décisions pédagogiques et que les élèves peuvent utiliser pour améliorer leurs performances selon des modalités propres à les motiver.

Cependant, il ne semble guère y avoir de liens en général entre les travaux très théoriques de la tradition francophone et les études expérimentales, en particulier celles conduites aux États-Unis. Allal et Lopez concluent que les travaux des chercheurs francophones sur l'évaluation formative nécessiteraient un ancrage empirique beaucoup plus solide (p. 282).

La revue de la littérature en langue allemande réalisée par Köller (2005) adopte dans un premier temps la même démarche que celle de Black et Wiliam, à savoir des recherches dans les bases de données en ligne auxquelles s'ajoute un dépouillement minutieux des six plus grandes revues en langue allemande dans ce domaine publiées sur la période 1980-2003. Köller constate que les revues scientifiques traitent des nombreuses avancées dans le champ de l'évaluation formative, mais s'intéressent peu aux effets des pratiques d'évaluation formative sur les élèves, même si quelques constats de la littérature en langue anglaise sont corroborés. Il fait état des travaux de

Meyer qui, comme Kluger et DeNisi, constate que les félicitations peuvent nuire à l'apprentissage, alors que les critiques, voire le blâme, peuvent parfois être utiles. Un autre volet important analysé par Köller porte sur les différentes « normes de référence » adoptées par les enseignants. Plusieurs études, en particulier les travaux de Rheinberg, montrent que les élèves progressent plus avec un enseignant qui les juge en fonction de leurs résultats antérieurs (norme de référence individuelle) qu'avec un enseignant qui compare leurs résultats avec ceux des autres élèves de la classe (norme de référence sociale).

Synthèses théoriques : évaluation formative et évaluation pour l'apprentissage

Depuis une douzaine d'années environ, plusieurs définitions du terme « évaluation formative » ont été proposées. Selon Black et Wiliam (1998a), l'évaluation formative « englobe l'ensemble des activités entreprises par les enseignants ou les élèves qui donnent des informations susceptibles d'être utilisées comme feedback pour modifier les activités d'enseignement et d'apprentissage dans lesquelles ils sont engagés » (p. 7). Cowie et Bell (1999) proposent une définition légèrement plus restrictive et limitent le terme à une évaluation conduite et **suivie de mesures concrètes** en cours d'apprentissage et définissent l'évaluation formative comme étant le « processus mis en œuvre par les enseignants et les élèves pour constater les acquisitions et y réagir afin d'améliorer l'apprentissage **au cours de l'apprentissage** (p. 32, c'est moi qui souligne). Shepard, Hammerness, Darling-Hammond, Rust, Snowden, Gordon, Gutierez et Pacheco (2005) adoptent la même vision de l'évaluation formative, à savoir « une évaluation réalisée au cours du processus d'enseignement aux fins d'améliorer l'enseignement ou l'apprentissage » (p. 275).

L'étude de l'OCDE consacrée aux pratiques de l'évaluation formative dans huit systèmes nationaux et provinciaux souligne elle aussi que l'évaluation doit intervenir pendant le cours : « L'évaluation formative désigne les évaluations interactives fréquentes des progrès et des acquis des élèves dans le but d'identifier les besoins d'apprentissage et d'ajuster l'enseignement en conséquence » (Looney, 2005, p. 21). Dans le même esprit, Kahl (2005) écrit : « l'évaluation formative est un outil à la disposition des enseignants pour mesurer la maîtrise qu'ont les élèves des matières et compétences qui leur sont enseignées. Il s'agit d'un outil d'évaluation à mi-parcours visant à repérer les confusions et les erreurs pendant le cours » (p. 11).

Broadfoot, Daugherty, Gardner, Gipps, Harlen, James et Stobart (1999) affirment que pour améliorer les apprentissages, l'évaluation formative doit intégrer cinq facteurs clés : *(1)* feedback efficace sur les performances de l'élève ; *(2)* implication active des élèves dans leur apprentissage ; *(3)* adaptation de l'enseignement en fonction des résultats de l'évaluation ; *(4)* reconnaissance

de la profonde influence que l'évaluation peut avoir sur la motivation et l'estime de soi des élèves, les deux ayant une influence cruciale sur l'apprentissage et *(5)* nécessité pour les élèves de s'évaluer eux-mêmes et de comprendre comment ils peuvent progresser. Ils considèrent que le terme « évaluation formative » ne décrit pas ces différents usages de l'évaluation car l'adjectif « formative » laisse le champ à tout un éventail d'interprétations et indique seulement que les évaluations sont fréquentes et programmées en même temps que les cours (p. 7). Ils proposent de le remplacer par le terme « évaluation pour l'apprentissage », comme James l'avait initialement proposé (1992).

Black, Harrison, Lee, Marshall et Wiliam (2004) suggèrent de conserver les deux termes en ce que « l'évaluation pour l'apprentissage » renvoie à toute évaluation dont la priorité, tant d'un point de vue théorique que pratique, vise à promouvoir l'apprentissage des élèves et qu'elle devient « évaluation formative » lorsque les données recueillies sont véritablement utilisées pour adapter l'enseignement aux besoins des élèves (p. S10).

Cela posé, je propose, à la suite de Black et Wiliam (2009), une nouvelle définition qui regrouperait les définitions précédentes et en élargirait le champ : « l'évaluation est formative dans la mesure où les informations qu'elle donne sur les acquisitions des élèves sont suscitées, interprétées et utilisées par les enseignants, les élèves ou leurs pairs pour prendre des décisions sur les étapes suivantes susceptibles d'être meilleures ou mieux étayées que celles qu'ils auraient prises en l'absence de ces données ».

Certains aspects de cette définition méritent qu'on s'y arrête :

- Elle se fonde sur le rôle que jouent les informations dégagées par l'évaluation, plutôt que sur une propriété de l'évaluation elle-même ;
- L'évaluation peut être conduite par l'enseignant, l'élève ou ses pairs ;
- La définition insiste sur les décisions relatives aux étapes suivantes de l'enseignement, plutôt que sur les intentions ou les résultats ;
- La définition est de nature probabiliste ;
- L'évaluation ne modifie pas nécessairement l'orientation de l'enseignement (elle peut simplement confirmer que les actions programmées pour la suite sont adaptées).

Toute évaluation qui produit des données susceptibles d'améliorer les décisions prises par les enseignants, les élèves ou leurs pairs peut donc être formative. Prenons une classe qui a passé un contrôle visant à évaluer la capacité de trouver la fraction la plus grande ou la plus petite dans une série de fractions. Les scores bruts des élèves fourniraient une « évaluation de contrôle », indiquant quels élèves auraient besoin d'un cours ou d'explications complémentaires. Si l'enseignant remarque en outre que de nombreux élèves

dont les scores sont faibles ont mieux réussi les exercices avec des fractions unitaires (le numérateur est égal à 1) qu'avec les fractions plus complexes, il s'agit d'une évaluation diagnostique qui donne des informations particulières sur l'origine des difficultés. L'enseignant peut alors concentrer ses explications complémentaires sur les fractions non unitaires. Si d'après les réponses données, il constate que de nombreux élèves pensent que la fraction la plus petite est celle qui a le plus grand dénominateur et qu'à l'inverse, la plus grande est celle qui a le plus petit dénominateur – stratégie qui fonctionne avec les fractions unitaires (Vinner, 1997), il dispose d'informations « plus malléables à l'intervention pédagogique ». Ces évaluations et leur interprétation ne se bornent pas à signaler le problème (contrôle) et à le localiser (diagnostic), mais elles le situent aussi dans une théorie d'action qui suggère les mesures à prendre pour améliorer l'apprentissage. Les meilleures évaluations formatives sont donc plus prospectives que rétrospectives en ce qu'elles dégagent des solutions pour les actions à venir.

Toute évaluation peut donc être formative dans la mesure où elle vient en appui de décisions qui n'auraient pu être prises ou qui n'auraient pas produit d'aussi bons résultats sans les informations ainsi recueillies. Il ne s'ensuit pas toutefois que l'utilisation à des fins formatives des données recueillies par l'évaluation présente toujours une efficacité constante. Par définition, les évaluations à visée diagnostique peuvent produire de meilleures décisions en termes d'enseignement que celles qui contrôlent simplement les progrès des élèves, et celles qui donnent des indications malléables à l'intervention pédagogique sont, selon toute vraisemblance, encore meilleures.

Les évaluations qui contrôlent, diagnostiquent ou guident se différencient notamment par la spécificité des informations obtenues : pour être malléables à l'intervention pédagogique, l'évaluation ne doit pas se borner à constater qu'il y a ou non acquisition, et dans ce dernier cas, à déterminer ce qui n'a pas été assimilé, elle doit aussi tenir compte à la fois des théories du curriculum et de l'apprentissage. En effet, l'enjeu est bien de répondre à la question « et ensuite ? », ce qui suppose d'avoir une idée claire de la progression de l'apprentissage : une description des « connaissances, compétences, représentations, attitudes ou valeurs que les élèves acquièrent dans une discipline et l'ordre dans lequel ils les acquièrent généralement » (Forster et Masters, 2004, p. 65). La malléabilité à l'intervention pédagogique nécessite aussi une théorie de l'apprentissage car, pour prendre une décision quant au choix des données à recueillir, il ne faut pas s'arrêter à ce qui vient après dans les apprentissages, il faut aussi envisager quels types de difficultés les élèves auront dans les phases suivantes. On trouvera une analyse plus détaillée des liens entre l'évaluation formative et les théories de l'apprentissage dans Black et Wiliam (2005), Brookhart (2007), Wiliam (2007), et Black et Wiliam (2009).

Longueur des cycles d'évaluation formative

Dans l'exemple du contrôle sur les fractions analysé plus haut, l'intervention de l'enseignant suit rapidement le recueil des données sur les performances des élèves. Toutefois, la définition de l'évaluation formative proposée ci-dessus ne fixe pas de durée précise concernant les cycles de recueil de données, d'interprétation et d'action ; la seule exigence est que les informations doivent être utilisées pour éclairer les décisions pédagogiques, lesquelles doivent être meilleures que celles qui auraient été prises en l'absence de ces données. La longueur du cycle d'évaluation formative doit aussi être ajustée à la capacité du système à répondre aux données produites. Il ne sert à rien de recueillir des informations quotidiennement si les décisions qu'elles sont supposées éclairer sont prises une fois par mois (Wiliam et Thompson, 2007).

Les exemples qui répondent à cette définition ne relèvent pas tous de l'évaluation formative au sens de certaines autres définitions analysées plus haut. Ainsi, Cowie et Bell (1999), Looney (2005), Shepard (2007) et Kahl (2005) auraient sans doute hésité à employé le terme « formative » pour une évaluation qui serait éloignée du recueil des données. Le tour d'horizon de la littérature scientifique présenté ci-dessus confirme sans conteste que plus l'évaluation formative intervient tôt, plus est forte la probabilité de gains d'apprentissage et de gains importants. Toutefois, comme je l'ai mentionné dans une autre publication (Wiliam, 2009), il semble étrange de réserver le terme de « formative » aux évaluations qui ont un effet très important sur les résultats des élèves. Il serait plus pertinent à mon avis de qualifier l'évaluation de « formative » quand elle **forme** l'orientation des apprentissages futurs, tout en reconnaissant que cela implique des longueurs de cycle différentes, comme illustré au tableau 6.2.

Tableau 6.2. **Longueur des cycles dans l'évaluation formative**

Type	Périodes visées	Longueur
Cycle long	Couvrant plusieurs périodes de notation ; trimestres, semestres, années	4 semaines à 1 an
Cycle moyen	Pendant et entre les séquences d'enseignement	1 à 4 semaines
Cycle court	Pendant et entre les cours	Au jour le jour : de 24 à 48 heures Minute par minute : de 5 secondes à 2 heures

Source : Wiliam et Thompson (2007).

Évaluation formative : les principaux processus pédagogiques

Pour bien comprendre quelles sont les formes d'évaluation formative susceptibles d'être les plus efficaces, il convient de dépasser la définition fonctionnelle qui en est donnée et d'examiner plus en détails les processus sous-jacents. La métaphore des « systèmes » adoptée par Ramaprasad (1983) qui a servi de base à la définition de l'évaluation pour l'apprentissage adoptée par l'*Assessment Reform Group* (Groupe pour la réforme de l'évaluation, Broadfoot *et al*., 2002), met en lumière trois processus pédagogiques clés visant à établir :

1. où en sont les élèves dans leurs apprentissages ;
2. où vont-ils ;
3. que doit-on faire pour les y amener.

Si de nombreuses stratégies d'évaluation formative mettent l'accent sur le rôle de l'enseignant, la définition adoptée ici reconnaît le rôle que les élèves et leurs pairs ont aussi à jouer. Le croisement de la dimension du processus (où en sont les élèves dans leurs apprentissages, où vont-ils et comment y parvenir) avec l'agent du processus (enseignant, pair, apprenant) permet d'établir une matrice de neuf cellules. Toutefois, si certaines cellules de cette matrice ont un sens en elles-mêmes, il peut s'avérer judicieux d'y associer l'examen d'autres cellules. Ainsi, si on considère le rôle des élèves dans la détermination du point où ils se trouvent dans leurs apprentissages et comment atteindre le but souhaité, on peut le représenter comme un processus visant à « inciter les élèves à s'approprier leur apprentissage », ce qui englobe plusieurs volets importants de l'apprentissage,

Tableau 6.3. **Stratégies d'évaluation formative en situation de classe**

	Où va l'apprenant ?	*Où en est-il à cet instant précis ?*	*Comment y parvenir ?*
Enseignant	Clarifier les intentions d'apprentissage, communiquer et fixer les critères de réussite (1)	Organiser de véritables discussions, des activités et des tâches qui produisent des données d'apprentissage (2)	Donner un feedback qui fait progresser les élèves (3)
Pair	Comprendre et partager les intentions d'apprentissage et les critères de réussite (1)	Inciter les élèves à être des personnes ressources l'un pour l'autre (4)	
Apprenant	Comprendre les intentions d'apprentissage et les critères de réussite (1)	Inciter les élèves à s'approprier leur apprentissage (5)	

Source : Leahy, Lyon, Thompson et Wiliam, 2005.

notamment la métacognition (voir Schneider et Stern, ce volume). De même, le rôle des pairs dans la détermination du point où ils se trouvent et des moyens d'atteindre l'objectif fixé peut être présenté comme « inciter les élèves à être des personnes ressources l'un pour l'autre » (voir Barron et Darling Hammond, ce volume). Enfin, les trois cellules qui correspondent à la question « où vont-ils » peuvent être présentées comme « clarifier les intentions d'apprentissage, communiquer et fixer les critères de réussite ». Les neuf cellules peuvent ainsi se réduire aux cinq « stratégies de classe » de l'évaluation formative numérotées de 1 à 5 au tableau 6.3. Des précisions sur la base scientifique de ces cinq stratégies sont données dans Wiliam (2007) ; des informations plus précises sur le déploiement de ces stratégies par les enseignants au niveau de leur propre classe sont présentées dans Leahy, Lyon, Thompson et Wiliam (2005).

Évaluation formative et régulation des processus d'apprentissage

Dans la suite de ce chapitre, j'analyse comment la démarche d'évaluation formative exposée ici peut s'intégrer dans une perspective plus large de design pédagogique en s'intéressant plus particulièrement à la régulation des processus d'apprentissage (Perrenoud, 1991 ; 1998).

Ce cadre théorique donne des outils pour évaluer les actions de l'enseignant, des élèves et la situation d'apprentissage en termes de qualité de progression par rapport au but fixé. Comme le montrent Schneider et Stern (ce volume), l'enseignant ne crée pas l'apprentissage ; seuls les élèves peuvent le faire. De nombreux experts de l'éducation plaident pour que l'enseignant, qui joue traditionnellement le rôle du « sage sur l'estrade » *(« sage on the stage »)*, se transforme en « guide-accompagnateur » *(« guide on the side »)*. Le danger de cette caractérisation est qu'elle est souvent interprétée comme une exonération des responsabilités de l'enseignant quant aux acquisitions effectives des élèves. Ce que je propose ici est de considérer que le rôle de l'enseignant est « d'organiser » un environnement d'apprentissage, tant du point de vue de sa conception que de son exploitation.

Un environnement d'apprentissage efficace est un environnement bien régulé, qui suscite l'implication des élèves. Les recherches toujours plus nombreuses dans le champ du développement cognitif montrent que le niveau d'implication dans des environnements faisant appel aux capacités cognitives a une incidence sur les résultats, mais aussi sur le quotient intellectuel (Dickens et Flynn, 2001 ; Mercer, Dawes, Wegerif et Sams, 2004). En outre, les environnements d'apprentissage efficaces doivent être, dans la mesure du possible, conçus de manière à favoriser ou étayer l'apprentissage visé (« régulation proactive »). Lorsque l'apprentissage visé n'a pas lieu, il est clair que des modifications doivent intervenir (« régulation interactive »). Enfin, l'enseignant peut aussi adopter une stratégie de « régulation rétroactive », par exemple lorsqu'il s'aperçoit qu'une séquence d'apprentissage pourrait être améliorée pour un groupe d'élèves à la lumière de son expérience avec les autres groupes.

La régulation proactive intervient en « amont » de la leçon proprement dite (c'est-à-dire avant que le cours ne commence). La régulation peut s'effectuer sans médiation, par exemple quand l'enseignant « n'intervient pas en personne, mais met en place une 'culture de la métacognition', des formes d'enseignement mutuel et des dispositifs de régulation des processus d'apprentissage pris en charge par des technologies ou incorporés aux dispositifs et aux situations didactiques » (Perrenoud, 1998, p. 100). Ainsi, la décision prise par l'enseignant de faire appel à des contextes réalistes en mathématiques peut offrir une source de régulation puisque les élèves sont à même d'évaluer dans quelle mesure leurs réponses sont raisonnables. Lorsqu'un enseignant développe chez les élèves des compétences de consultation et de soutien productif aux autres, on peut là encore parler de régulation proactive.

Dans d'autres cas, particulièrement s'il est difficile de prévoir comment les élèves vont réagir aux activités pédagogiques proposées, une régulation interactive des processus d'apprentissage peut être plus adaptée – par exemple en formulant des questions ou des activités qui suscitent des réactions de la part des élèves et sur lesquelles l'enseignant peut s'appuyer pour évaluer la progression des élèves et éventuellement procéder à des ajustements. Ces questions seront le plus souvent ouvertes et devront favoriser une réflexion poussée ; elles sont en effet essentielles si l'on veut créer des situations d'apprentissages qui stimulent les élèves. Mais les questions fermées ont aussi un rôle à jouer. Des questions telles que « Le calcul est-il exact ou approché ? », « Quel est le pH de 10 moles de NaOH ? », ou encore « Votre masse serait-elle la même sur la lune ? » sont bien des questions fermées avec une seule réponse possible. Elles ne sont toutefois pas dénuées d'intérêt car elles révèlent souvent chez les élèves des conceptions différentes de celles visées par l'enseignant (nombre d'élèves pensent que le calcul est approché, qu'un pH ne peut pas être supérieur à 14 et que la masse, comme le poids, dépend de la gravité).

La programmation « en amont » des bonnes questions à poser (voir ci-dessus) crée donc les conditions nécessaires pour permettre d'éventuellement modifier le déroulement des activités d'apprentissage « en aval » à la lumière des réponses des élèves. Ces « moments de contingence », c'est-à-dire les moments de la séquence pédagogique durant lesquels le cours peut partir dans des directions différentes en fonction des réponses des élèves, sont au cœur de la régulation des processus d'apprentissage. Et en effet, Black et Wiliam (2009, p. 6) déclarent que l'évaluation formative touche, par essence, à « la création et la mise à profit de 'moments de contingence' dans l'enseignement visant à réguler les processus d'apprentissage ». La théorie de l'évaluation formative est donc beaucoup plus étroite que la théorie globale de l'enseignement et de l'apprentissage, même s'il existe des liens forts entre les deux. Les stratégies mises en œuvre par les enseignants, les élèves et leurs pairs pour créer de tels moments de contingence et en tirer profit supposent en effet de prendre en considération le design pédagogique, le curriculum, la pédagogie, la psychologie et l'épistémologie.

Résumé

Ce chapitre a retracé les grands courants d'évolution du concept d'évaluation formative, mais le panorama ainsi dressé demeure inéluctablement très sélectif. Les premiers emplois de ce terme mettent surtout l'accent sur l'idée de feedback et les métaphores propres à la navigation, le feedback étant envisagé comme une mesure corrective visant à remettre l'apprenant sur le bon chemin. Depuis une centaine d'années, des milliers d'études, dans le sens littéral du terme, ont cherché à déterminer quelles étaient les formes de feedback susceptibles d'améliorer les processus d'apprentissage, et dans quelles proportions. Pourtant, ces études ne présentent qu'un intérêt limité, faute d'analyses théoriques solides sur les actions mêmes de feedback, sur les différents types d'apprentissage étudiés, et faute d'examen des effets à long terme. Les vingt dernières années ont vu émerger un intérêt considérable pour une évaluation formative qui ne serait plus isolée, mais qui serait une véritable composante des pratiques éducatives d'excellence en situation de classe. À ces fins, plusieurs définitions ont été avancées.

Ce chapitre présente une définition de l'évaluation formative qui met en relief le rôle de l'évaluation dans l'amélioration qualitative des choix pédagogiques et englobe toutes les définitions précédentes. Il dégage les implications de cette définition et propose de repenser l'évaluation formative comme impliquant cinq stratégies déterminantes :

1. Clarifier, communiquer et comprendre les intentions d'apprentissage et les critères de la réussite.
2. Concevoir des activités qui produisent des données sur les acquisitions.
3. Donner un feedback qui aide les apprenants à progresser.
4. Inciter les élèves à devenir des personnes ressources l'un pour l'autre.
5. Inciter les élèves à s'approprier leur apprentissage.

Enfin, il est suggéré que l'évaluation formative touche à la création et à la mise à profit de « moments de contingence » visant à réguler les processus d'apprentissage, ce qui permet de tracer une ligne de démarcation claire entre l'évaluation formative et les autres aspects du design pédagogique et de la pédagogie.

Notes

1. Dans un premier temps, ils ont sélectionné environ 3000 études scientifiques susceptibles d'intérêt. Ils ont ensuite éliminé toutes celles portant sur moins de 10 participants, celles qui ne comportaient pas de groupe témoin et celles dont le nombre de variables était insuffisant pour pouvoir calculer les effets. Restaient 131 publications, recensant 607 effets et couvrant 23 663 observations de 12 652 participants.

2. À partir d'une présélection dans des bases de données en ligne, 180 études significatives ont été retenues, 141 publications au total répondaient aux critères d'inclusion (103 articles publiés dans des revues, 24 ouvrages et chapitres de livres, 10 actes de conférence et 4 rapports de recherche).

3. En français, le terme « régulation » a un sens beaucoup plus étroit que le mot anglais « *regulation* ». Le terme « régulation », de plus en plus fréquent dans le discours anglophone sur les pratiques de classe, est employé dans l'acception française.

Bibliographie

Allal, L. et L.M. Lopez (2005), « L'évaluation formative de l'apprentissage : revue de publications en langue française », J. Looney (éd.), *L'évaluation formative : pour un meilleur apprentissage dans les classes secondaires*, Éditions OCDE, Paris, pp. 265-290.

Ausubel, D.P. (1968), *Educational Psychology : A Cognitive View*, Holt, Rinehart and Winston, New York.

Bangert-Drowns, R., C. Kulik, J. Kulik et M. Morgan (1991), « The Instructional Effect of Feedback in Test-Like Events », *Review of Educational Research*, vol. 61, n° 2, pp. 213-238.

Black, P., C. Harrison, C. Lee, B. Marshall et D. Wiliam (2004), « Working Inside the Black Box : Assessment for Learning in the Classroom », *Phi Delta Kappan*, vol. 86, n° 1, pp. 9-21.

Black, P. et D. Wiliam (1998a), « Assessment and Classroom Learning », *Assessment in Education : Principles Policy and Practice*, vol. 5, n° 1, pp. 7-73.

Black, P. et D. Wiliam (2005), « Developing a Theory of Formative Assessment », J. Gardner (éd.), *Assessment and learning*, Sage, Londres, RU, pp. 81-100.

Black, P. et D. Wiliam (2009), « Developing the Theory of Formative Assessment », *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, vol. 21, n° 1, pp. 5-31.

Bloom, B.S. (1969), « Some Theoretical Issues Relating to Educational Evaluation », R.W. Tyler (éd.), *Educational Evaluation : New Roles, New Means : The 68th Yearbook of the National Society for the Study of Education (Part II)* (vol. 68, n 2, pp. 26-50), University of Chicago Press, Chicago, IL.

Broadfoot, P., R. Daugherty, J. Gardner, W. Harlen, M. James et G. Stobart (1999), *Assessment for Learning : Beyond the Black Box*, School of Education, Université de Cambridge, Cambridge, RU.

Broadfoot, P., R. Daugherty, J. Gardner, W. Harlen, M. James et G. Stobart (2002), *Assessment for Learning : 10 principles*, School of Education, Université de Cambridge, Cambridge, RU.

Brookhart, S.M. (2004), « Classroom Assessment : Tensions and Intersections in Theory and Practice », *Teachers College Record*, vol. 106, n° 3, pp. 429-458.

Brookhart, S.M. (2007), « Expanding Views about Formative Classroom Assessment : A Review of the Literature », J.H. McMillan (éd.), *Formative Classroom Assessment : Theory into Practice*, Teachers College Press, pp. 43-62.

Cowie, B. et B. Bell (1999), « A Model of Formative Assessment in Science Education », *Assessment in Education : Principles Policy and Practice*, vol. 6, n° 1, pp. 32-42.

Crooks, T.J. (1988), « The Impact of Classroom Evaluation Practices on Students », *Review of Educational Research*, vol. 58, n° 4, pp. 438-481.

Deci, E.L. et R.M. Ryan (1994), « Promoting Self-Determined Education », *Scandinavian Journal of Educational Research*, vol. 38, n° 1, pp. 3-14.

Dempster, F.N. (1991), « Synthesis of Research on Reviews and Tests », *Educational Leadership*, vol. 48, n° 7, pp. 71-76.

Dempster, F.N. (1992), « Using Tests to Promote Learning : A Neglected Classroom Resource », *Journal of Research and Development in Education*, vol. 25, n° 4, pp. 213-217.

Denvir, B. et M.L. Brown (1986a), « Understanding of Number Concepts in Low-Attaining 7-9 year olds : Part 1. Development of Descriptive Framework and Diagnostic Instrument », *Educational Studies in Mathematics*, vol. 17, n°1, pp. 15-36.

Denvir, B. et M.L. Brown (1986b), « Understanding of Number Concepts in Low-Attaining 7-9 year olds : Part II, The Teaching Studies », *Educational Studies in Mathematics*, vol. 17, n° 2, pp. 143-164.

Dickens, W. et J.R. Flynn (2001), « Heritability Estimates vs. Large Environmental Effects : The IQ Paradox Resolved », *Psychological Review*, vol. 108, n° 2, pp. 346-369.

Elshout-Mohr, M. (1994), Feedback in Self-Instruction, *European Education*, vol. 26, n° 2, pp. 58-73.

Forster, M. et G Masters (2004), « Bridging the Conceptual Gap between Classroom Assessment and System Accountability », M. Wilson (éd.), *Towards Coherence between Classroom Assessment and Accountability*, University of Chicago Press, Chicago.

Fuchs, L.S. et D. Fuchs (1986), « Effects of Systematic Formative Evaluation – A Meta-Analysis », *Exceptional children*, vol. 53, n° 3, pp. 199-208.

Harlow, L.L., S.A. Mulaik et J.H. Steiger (éd.) (1997), *What If There Were No Significance Tests ?* Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ :.

Hattie, J. et H. Timperley (2007), « The Power of feedback », *Review of Educational Research*, vol. 77, n° 1, pp. 81-112.

James, M. (1992), « Assessment for Learning », conférence annuelle de l'Association for Supervision and Curriculum Development (Session intitulée « Critique of Reforms in Assessment and Testing in Britain ») organisée à la Nouvelle Orléans, LA, University of Cambridge Institute of Education, Cambridge, RU.

Kahl, S. (2005), « Where in the World are Formative Tests ? Right under Your Nose ! », *Education Week*, vol. 25, n° 4, p. 11.

Kluger, A.N. et A. DeNisi (1996), « The Effects of Feedback Interventions on Performance : A Historical Review, A Meta-Analysis, and A Preliminary Feedback Intervention Theory », *Psychological Bulletin*, vol. 119, n° 2, pp. 254-284.

Köller, O. (2005), « Formative Assessment in Classrooms : A Review of the Empirical German Literature », J. Looney (éd.), *Formative Assessment : Improving Learning in Secondary Classrooms*, Éditions OCDE, Paris, pp. 265-279.

Leahy, S., C. Lyon, M. Thompson et D. Wiliam (2005), « Classroom Assessment : Minute-by-Minute and Day-by-Day », *Educational Leadership*, vol. 63, n° 3, pp. 18-24.

Looney, J. (éd.) (2005), *Formative Assessment : Improving Learning in Secondary Classrooms*, Éditions OCDE, Paris.

Meisels, S.J., S. Atkins-Burnett, Y. Xue, J. Nicholson, D.D. Bickel et S.-H. Son (2003), « Creating a System of Accountability : The impact of Instructional Assessment on Elementary Children's Achievement Test Scores », *Education Policy Analysis Archives*, vol. 11, n° 9.

Mercer, N., L. Dawes, R. Wegerif et C. Sams (2004), « Reasoning as a Scientist : Ways of Helping Children to Use Language to Learn Science », *British Educational Research Journal*, vol. 30, n° 3, pp. 359-377.

Natriello, G. (1987), « The Impact of Evaluation Processes on Students », *Educational Psychologist*, vol. 22, n° 2, pp. 155-175.

Nyquist, J.B. (2003), *The Benefits of Reconstruing Feedback as a Larger System of Formative Assessment : A Meta-Analysis*, Mémoire de master en sciences non publié, Université Vanderbilt.

Perrenoud, P. (1991), « Towards a Pragmatic Approach to Formative Evaluation », P. Weston (éd.), *Assessment of Pupils' Achievement : Motivation and School Success*, Amsterdam : Swets & Zeitlinger, pp. 77-101.

Perrenoud, P. (1998), « From Formative Evaluation to a Controlled Regulation of Learning Towards a Wider Conceptual Field », *Assessment in Education : Principles Policy and Practice*, vol. 5, n° 1, pp. 85-102.

Ramaprasad, A. (1983), « On the Definition of Feedback », *Behavioural Science*, vol. 28, n° 1, pp. 4-13.

Sadler, D.R. (1989), « Formative Assessment and the Design of Instructional Systems », *Instructional Science*, vol. 18, n° 2, pp. 119-44.

Shepard, L.A. (2007), « Formative Assessment : Caveat Emptor », C.A. Dwyer (éd.), *The Future of Assessment : Shaping Teaching and Learning*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 279-303.

Shepard, L., K. Hammerness, L. Darling-Hammond et F. Rust (2005), « Assessment », L. DarlingHammond et J. Bransford (éd.), *Preparing Teachers for a Changing World : What Teachers Should Learn and Be Able to Do*, CA : Jossey-Bass, San Francisco, CA, pp. 275-326.

Shute, V.J. (2008), « Focus on Formative Feedback », *Review of Educational Research*, vol. 78, n° 1, pp. 153-189.

Torrance, H. et J. Pryor (1998), *Investigating Formative Assessment*, Open University Press, Buckingham, RU.

Tunstall, P. et C.V. Gipps (1996a), « Teacher Feedback to Young Children in Formative Assessment : A Typology », *British Educational Research Journal*, vol. 22, n° 4, pp. 389-404.

Tunstall, P. et C.V. Gipps (1996b), « How Does Your Teacher Help You to Make Your Work Better ?' Children's Understanding of Formative Assessment », *The Curriculum Journal*, vol. 7, n°2, pp. 185-203.

Vinner, S. (1997), « From Intuition to Inhibition – Mathematics, Education and Other Endangered Species », E. Pehkonen (éd.), *Actes de la 21e Conférence du groupe international Psychology of Mathematics Education*, Université d'Helsinki, Centre de formation et de recherches de Lahti, Finlande, vol. 1, pp. 63-78.

Wiener, N. (1948), *Cybernetics, or the Control and Communication in the Animal and the Machine*, John Wiley, New York, NY.

Wiliam, D. (2007), « Keeping Learning on Track : Classroom Assessment and the Regulation of Learning », F.K. Lester Jr (éd.), *Second Handbook of Mathematics Teaching and Learning*, Information Age Publishing, Greenwich, CT, pp. 1053-1098.

Wiliam, D. (2009), « An Integrative Summary of the Research Literature and Implications for a New Theory of Formative Assessment », H.L. Andrade et G.J. Cizek (éd.), *Handbook of Formative Assessment*, Routledge, Taylor and Francis, New York.

Wiliam, D. et P.J. Black (1996), « Meanings and Consequences : A Basis for Distinguishing Formative and Summative Functions of Assessment ? », *British Educational Research Journal*, vol. 22, n° 5, pp. 537-548.

Wiliam, D. et M. Thompson (2007), « Integrating Assessment with Instruction : What Will it Take to Make it Work ? », C.A. Dwyer (éd.), *The Future of Assessment : Shaping Teaching and Learning*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 53-82.

Chapitre 7

L'apprentissage coopératif : pourquoi ça marche ?

Robert E. Slavin
Université de York et Université Johns Hopkins

Robert Slavin analyse de nombreuses recherches consacrées à l'apprentissage coopératif à l'école et s'intéresse plus particulièrement aux études comprenant des groupes témoins soumis à une pédagogie classique. Il présente et analyse les deux catégories principales : « l'apprentissage structuré en équipes » et « l'apprentissage informel en groupes ». Il souligne la supériorité marquée de l'apprentissage coopératif dans la sphère affective. S'agissant des résultats des élèves, deux facteurs clés ont une incidence positive : la définition de buts collectifs (les élèves travaillent en vue d'un objectif précis, d'une récompense ou d'une reconnaissance) et la responsabilité individuelle (la réussite du groupe est tributaire des apprentissages individuels de chacun de ses membres). Ce chapitre propose divers points du vue pour expliquer les bénéfices de l'apprentissage coopératif, qu'il agisse par la motivation, la cohésion sociale, le développement cognitif ou l'« élaboration cognitive ». En dépit de données très robustes attestant ses résultats positifs, l'apprentissage coopératif « demeure marginal dans les politiques scolaires » et sa mise en œuvre laisse souvent à désirer.

Introduction

On tenait autrefois pour acquis qu'une classe silencieuse était une classe au travail, le directeur arpentait les couloirs à l'affût du moindre bruit. Mais de nos jours, les enseignants ont plutôt tendance à encourager les élèves à entrer en interaction et à coopérer en petits groupes. Pour autant, si le travail en groupes peut s'avérer extrêmement fructueux, il peut aussi se révéler inefficace. Comment aider les enseignants à tirer le meilleur parti d'un outil aussi performant ?

L'apprentissage coopératif est présenté comme une solution à un large éventail de problèmes éducatifs. On le cite souvent comme un moyen de renforcer les capacités de raisonnement et de développer des connaissances d'ordre supérieur, comme une alternative au travail par groupes de niveau, à la remédiation ou à l'éducation spécialisée, comme un moyen d'améliorer les relations interraciales et comme un moyen de préparer les élèves à intégrer un monde professionnel, dans lequel la coopération tient une place croissante. Ces assertions sont-elles toutes justifiées ? Quels effets les diverses méthodes d'apprentissage coopératif ont-elles sur le niveau des élèves et d'autres résultats ? Quelles sont les formes d'apprentissage coopératif les plus efficaces et quelles composantes doivent être présentes pour un apprentissage coopératif fructueux ?

Pour répondre à ces questions, ce chapitre passe en revue les conclusions des différentes études consacrées à l'apprentissage coopératif dans l'enseignement primaire et secondaire, dans lesquelles les résultats des groupes étudiés sont comparés à ceux de groupes témoins poursuivant les mêmes objectifs mais soumis à une pédagogie traditionnelle.

Méthodes d'apprentissage coopératif

Les méthodes d'apprentissage coopératif sont très diverses, mais toutes privilégient le travail en groupes restreints ou en équipes dont les membres doivent s'entraider pour acquérir des connaissances scolaires. Ces méthodes viennent généralement en complément du cours traditionnel et offrent aux élèves la possibilité de discuter des informations reçues ou de mettre en pratique des compétences présentées dans un premier temps par l'enseignant ; parfois, les élèves sont invités à chercher ou découvrir l'information par eux-mêmes. L'apprentissage coopératif a été exploité et étudié dans toutes les matières et à tous les niveaux.

Les pédagogies coopératives se répartissent en deux grandes catégories. La première, « l'apprentissage structuré en équipes », prévoit de récompenser les équipes en fonction des progrès de leurs membres et se caractérise par une responsabilité individuelle, ce qui signifie que la réussite de l'équipe dépend

des apprentissages individuels et non des productions du groupe. La seconde catégorie regroupe les « méthodes d'apprentissage informel en groupes », qui sont centrées sur une dynamique sociale, les projets et la discussion plutôt que sur la maîtrise d'un contenu spécifique.

Méthodes d'apprentissage structuré en équipes

Student team learning

Les techniques d'apprentissage en équipe (*student team learning* – STL) ont été développées et étudiées à l'Université Johns Hopkins aux États-Unis. Plus de la moitié des études expérimentales consacrées aux méthodes pratiques d'apprentissage coopératif portent sur des méthodes STL. Toutes ces méthodes ont en commun que les élèves travaillent ensemble et sont responsables des apprentissages de leurs coéquipiers comme des leurs. Elles insistent sur la poursuite de buts collectifs et une définition collective de la réussite, objectif qui ne peut être atteint que si tous les membres de l'équipe acquièrent les compétences visées dans une matière donnée. En clair, l'important n'est pas de **faire** quelque chose ensemble mais **d'apprendre** quelque chose ensemble.

Toutes les méthodes STL reposent sur trois grands concepts : les **récompenses d'équipe**, la **responsabilité individuelle** et **une égale possibilité de succès pour tous**. Dans les classes qui mettent en place une telle stratégie, les équipes se voient délivrer des attestations ou autres récompenses d'équipe si leurs résultats se situent au-dessus d'un critère défini. « Responsabilité individuelle » signifie que la réussite de l'équipe dépend des acquisitions individuelles de tous les membres. L'activité de l'équipe consiste donc essentiellement à s'expliquer mutuellement les concepts et à s'assurer que chacun est prêt à subir un petit test ou toute autre forme d'évaluation sans l'aide de ses coéquipiers. Le principe d'égale possibilité de succès pour tous exige que chacun fasse avancer son équipe en améliorant ses résultats précédents, de sorte que tous les élèves, quel que soit leur niveau (bon, moyen ou faible) sont également mobilisés pour faire de leur mieux et les contributions de tous les membres de l'équipe sont importantes.

Les conclusions de ces études expérimentales montrent que les récompenses par équipes et la responsabilité individuelle sont des éléments essentiels pour favoriser l'acquisition des compétences de base (Slavin, 1995, 2009). Mais il ne suffit pas de demander aux élèves de coopérer pour que ces derniers le fassent, ils doivent encore avoir une bonne raison de le faire. En outre, la motivation des élèves est plus forte lorsqu'on récompense leurs progrès, plutôt que leurs performances comparatives. Lorsque les progrès sont récompensés, réussir n'est ni trop difficile, ni trop facile.

Quatre grandes méthodes d'apprentissage appartenant à cette catégorie ont été largement développées et étudiées. Deux d'entre elles sont des méthodes générales d'apprentissage coopératif susceptibles d'être adaptées à la plupart des disciplines et dans toutes les classes : le *Student Team-Achievement Divisions* (STAD) et le *Teams-Games-Tournament* (TGT). Les deux autres sont des curriculums complets qui s'appliquent à certaines classes dans des matières spécifiques : *Team Assisted Individualisation* (TAI) pour l'enseignement des mathématiques de la 3e à la 6e année et *Co-operative Integrated Reading and Composition* (CIRC) pour l'enseignement de la lecture et de l'écriture de la 3e à la 5e année.

Student teams-achievement divisions (STAD)

Cette stratégie (Slavin, 1994) prévoit de faire travailler les élèves par équipes de quatre, de composition hétérogène en termes de niveau, de sexe et d'origine ethnique. L'enseignant fait son cours, puis les élèves se regroupent en équipes et s'assurent que tous les membres ont bien compris la leçon. Enfin, tous les élèves sont évalués de manière individuelle par un test sans pouvoir solliciter l'aide de leurs coéquipiers.

L'enseignant compare le score de chaque élève à la moyenne de ses résultats précédents et lui attribue un certain nombre de points en fonction des progrès réalisés : plus l'élève s'est amélioré, plus il obtient de points. Les points individuels sont ensuite additionnés pour calculer le total des points engrangés par l'équipe. Les équipes qui remplissent un certain nombre de critères obtiennent une attestation ou toute autre forme de récompense. L'ensemble du cycle d'activités (leçon de l'enseignant, travail pratique en équipe, test) s'étend en général sur trois à cinq séances.

Le STAD a été utilisé dans un large éventail de disciplines, des mathématiques aux arts du langage et aux sciences sociales, de la 2e année d'enseignement jusqu'à l'université. Il se prête particulièrement à l'enseignement d'objectifs concrets, tels que le calcul et les applications mathématiques, la grammaire et l'orthographe, la mécanique, la géographie et la cartographie, ou encore les faits et concepts scientifiques. Comme expliqué plus haut, ces programmes reposent sur le principe d'équipes hétérogènes et les récompenses sont attribuées en fonction des scores moyens de tous les membres de l'équipe à un test hebdomadaire. Pour Slavin (1995) et d'autres, la reconnaissance de l'équipe et la responsabilité individuelle sont essentielles pour que l'apprentissage coopératif produise des effets positifs.

De nombreuses recherches consacrées à la méthode STAD démontrent les effets positifs de l'apprentissage coopératif sur les résultats en mathématiques, arts du langage, sciences, etc. (Slavin, 1995 ; Mevarech, 1985, 1991 ; Slavin et Karweit, 1984 ; Barbato, 2000 ; Reid, 1992). Par exemple, Slavin et

Karweit (1984) ont réalisé pendant un an une évaluation randomisée de la méthode STAD en 9e année de mathématiques à Philadelphie. Ces classes étaient composées d'élèves qui n'avaient pas encore atteint le niveau 1 en algèbre, c'est-à-dire les élèves les plus faibles. Parmi eux, 76 % des élèves étaient des Afro-américains, 19 % étaient des Blancs et 6 % des Hispaniques. Quarante-quatre classes réparties dans 26 collèges et lycées ont été affectées de manière aléatoire à l'un des quatre groupes suivants : *STAD, STAD* plus *Mastery learning, Mastery learning* (pédagogie par objectifs), ou groupe témoin. Toutes les classes, y compris le groupe témoin, ont utilisé les mêmes manuels, les mêmes supports pédagogiques et avaient le même emploi du temps, la seule différence était que le groupe témoin suivait des cours traditionnels. Les élèves des groupes bénéficiant d'une pédagogie par objectifs devaient passer chaque semaine un test d'évaluation formative. Ceux qui n'atteignaient pas 80 % du score exigé avaient droit à un cours de rattrapage. Puis tous devaient passer un test d'évaluation sommative.

Au départ, les quatre groupes étaient globalement de même niveau. Une version abrégée d'un test normalisé, le *Comprehensive test of basic skills* (CTBS – test général des compétences de base), en mathématiques a servi de pré- et post-test. L'objectif était d'identifier l'ampleur de l'effet* pour les groupes d'apprentissage exploitant les méthodes coopératives (analyse de covariance, 2x2 variables). Dans les post-tests, on relève un avantage significatif pour les groupes STAD par rapport au groupe témoin, avec un effet de 0,21 ($p < 0,03$), soit un cinquième de l'écart-type, et ces gains sont similaires quel que soit le niveau initial des élèves mesuré lors du pré-test. Le gain est légèrement supérieur chez ceux qui ont bénéficié d'une méthode de travail en groupe associée à une pédagogie par objectifs (STAD plus *Mastery learning)* (par rapport au groupe témoin, l'effet est de 0,24), alors que pour les autres groupes STAD, l'effet est de 0,18. Aucun effet significatif n'est observé pour la pédagogie par objectifs seule (*Mastery learning*).

Teams-games-tournament (TGT)

Le principe du TGT est très semblable à celui du STAD. L'enseignant présente la leçon et les élèves travaillent en équipes, mais les tests sont remplacés par des tournois hebdomadaires (Slavin, 1994) dans lesquels les élèves, organisés par table de trois, sont en compétition avec les membres des autres équipes de même niveau qu'eux en mathématique et cherchent à faire gagner des points à leur équipe. Un système de rotation des élèves assure l'équité du tournoi. Le gagnant de chaque table apporte le même nombre de points à

* L'ampleur de l'effet correspond à la fraction d'écart-type qui représente les gains des groupes étudiés par rapport au groupe témoin, après ajustement pour tenir compte des éventuelles différences relevées lors du pré-test.

son équipe, quel que soit son niveau. Cela signifie que les élèves faibles (en compétition avec d'autres élèves faibles) et les élèves forts (en compétition avec d'autres élèves forts) ont les mêmes chances de réussite. Comme pour le STAD, les équipes qui obtiennent de bons résultats reçoivent une attestation ou toute autre forme de reconnaissance. Le TGT est adapté aux mêmes types d'objectifs que le STD. Les études montrent que cette démarche a des effets positifs sur les performances en mathématiques, en sciences et en arts du langage (Slavin, 1995).

Team assisted individualisation (TAI)

Le TAI (*Team assisted individualisation* ou individualisation assistée par une équipe) (Slavin *et al.* 1986), s'inscrit dans la même ligne que le STAD et le TGT quant à la composition des équipes (4 élèves par équipes, hétérogénéité) et au mode de récompense. Mais alors que le STAD et le TGT préconisent un rythme unique pour l'ensemble de la classe, le TAI combine apprentissage coopératif et enseignement individualisé. À la différence des deux premières approches qui s'appliquent à la plupart des disciplines et à différents niveaux scolaires, le TAI est conçu spécifiquement pour l'enseignement des mathématiques à des élèves de la 3e à la 6e année, ou à des élèves plus âgés qui ne sont pas encore tout à fait aptes à suivre un véritable cours d'algèbre.

Les élèves se voient proposer une séance individualisée en fonction de leurs résultats au test de placement et avancent à leur propre rythme. En général, les membres de l'équipe travaillent sur différentes séquences d'apprentissage. Ils contrôlent mutuellement leur activité en s'appuyant sur des fiches de correction et s'entraident pour résoudre les problèmes. Ils passent ensuite un test final portant sur les séquences étudiées, sans l'aide de leurs coéquipiers, et reçoivent un certain nombre de points. Chaque semaine, l'enseignant fait le total des séquences terminées par tous les membres de l'équipe et remet une attestation ou toute autre récompense aux équipes dont les résultats sont supérieurs au score critérié basé sur le nombre de tests finaux réussis, avec un bonus pour les copies parfaites et les devoirs achevés.

Dans la mesure où les élèves sont chargés de contrôler mutuellement leur travail et de gérer le flux des supports, l'enseignant peut consacrer la majorité du temps de classe à expliquer une leçon à de petits groupes d'élèves membres des différentes équipes qui en sont au même point de la séquence de mathématique. Il peut par exemple réunir un groupe pour étudier les nombres décimaux, faire le cours et renvoyer les élèves dans leurs équipes respectives pour résoudre des problèmes. Il peut ensuite appeler un groupe pour travailler sur les fractions, etc. Les nombreuses évaluations de grande ampleur consacrées au TAI mettent en évidence les effets positifs sur les résultats en mathématiques dans les grandes classes du primaire (voir par exemple Slavin et Karweit, 1985 ; Stevens et Slavin, 1995).

Co-operative integrated reading and composition (CIRC)

Le programme *Co-operative integrated reading and composition* (CIRC) (Stevens *et al.* 1987) est un programme général d'enseignement de la lecture et de l'écriture dans les grandes classes élémentaires. L'enseignant met en place des groupes de lecture pour travailler sur des textes, comme dans les programmes traditionnels. Toutefois, les élèves sont répartis en équipes de deux binômes issus de groupes de lecture différents. L'enseignant travaille avec un groupe de lecture, pendant que les binômes des autres groupes travaillent sur une série d'activités destinées à susciter l'intérêt, par exemple lire un texte à l'autre, imaginer la suite d'une histoire, résumer une histoire, réagir par écrit à une histoire, pratiquer l'orthographe, la lecture et le vocabulaire. Les élèves travaillent en équipe pour dégager « l'idée principale » et mettre en œuvre d'autres compétences de compréhension. Dans les séances consacrées aux arts du langage, les élèves se livrent à des exercices de rédaction, de révision des travaux de leurs coéquipiers et de réalisation de livres d'équipe.

La plupart des activités du programme CIRC commencent par un cours présenté par l'enseignant, suivi d'exercices pratiques en équipe, d'une pré-évaluation de l'équipe et d'un test dès que tous les membres de l'équipe se sentent prêts. Les équipes reçoivent une attestation en fonction des performances moyennes de tous les coéquipiers sur toutes les activités de lecture et d'écriture.

Les recherches sur le CIRC et d'autres méthodes semblables relèvent des effets positifs sur les résultats mesurés en lecture dans les grandes classes du primaire et les premières années du secondaire (Stevens et Slavin, 1995a, 1995b ; Stevens, Madden, Slavin et Farnish, 1987 ; Stevens et Durkin, 1992). Le CIRC a été adopté dans le cadre de la réforme du programme général intitulé *Success for All* (Réussite pour tous) mis en place en fin de primaire et dans les premières années du secondaire, et est actuellement diffusé sous le titre *Reading Wings* (Les ailes de la lecture) par la Fondation *Success for All* (voir Slavin et Madden, 2009).

Stevens *et al.* (1987, étude 2) donnent un exemple d'évaluations positives. Ils ont évalué pendant 6 mois 450 élèves de 3e et 4e année vivant dans une banlieue de la classe moyenne à Baltimore et participant à un programme CIRC. Environ un cinquième d'entre eux (22 %) était issu d'une minorité et 18 % appartenaient à un milieu défavorisé, cette caractéristique ayant été déterminée à partir des listes des élèves inscrits à la cantine et bénéficiant de repas gratuits ou à tarif réduit. L'étude portait sur 9 classes réparties dans 4 écoles et 13 classes témoins de 5 établissements différents, appariées sur les scores de lecture au *California achievement test* (CAT – test de niveau californien) et les données démographiques. Les informations ainsi recueillies, destinées à mesurer l'impact des différentes méthodes d'enseignement, mettent nettement en évidence des gains positifs pour les élèves inclus dans

le dispositif CIRC (la valeur de l'effet est de 0,35 ($p < 0,002$) pour la compréhension écrite, 0,11 ($p < 0,04$) pour la maîtrise du vocabulaire de lecture et 0,23 ($p < 0,01$) sur l'ensemble des épreuves du CAT). Dans les tests de lecture orale (tests de Durrell administrés individuellement à six élèves de chaque classe sélectionnés aléatoirement), les élèves du programme CIRC obtiennent des résultats sensiblement plus élevés que ceux des groupes témoins, avec une valeur moyenne de l'effet de 0,54 sur cinq mesures ($p < 0,02$). Si l'on combine les effets relevés avec le *California achievement test* et ceux du test de lecture orale de Durrell, l'effet moyen est de 0,45.

L'impact mesuré est encore plus important pour les élèves ayant des besoins particuliers. Des analyses séparées des résultats au CAT font apparaître une valeur d'effet de 0,99 pour la compréhension écrite et de 0,90 pour la maîtrise du vocabulaire de lecture ; ces valeurs passent à 0,40 pour la compréhension écrite et 0,26 pour le vocabulaire de lecture chez les enfants participant à un programme de remédiation en lecture.

Peer-assisted learning strategies (PALS)

Le programme *Peer-assisted learning strategies* (PALS – stratégies d'apprentissage assisté par les pairs) est une démarche pédagogique dans laquelle les élèves travaillent par deux et prennent tour à tour la casquette d'enseignant et d'apprenant. Les élèves apprennent des stratégies simples d'entraide et sont récompensés en fonction des acquisitions des deux membres du binôme. Des recherches sur les résultats enregistrés en mathématiques et en lecture à l'école primaire et dans les premières années du secondaire témoignent des effets positifs du PALS (voir par exemple Mathes et Babyak, 2001 ; Fuchs, Fuchs et Karns, 2001 ; Calhoon *et al.*, 2006 ; Fuchs, Fuchs, Kazden, et Allen, 1999 ; Calhoon, 2005).

Ainsi, Fuchs, Fuchs, Kazdan et Allen (1999) ont évalué le dispositif PALS dans une étude de 21 semaines portant sur des élèves de 2e et 3e année. Deux formes de PALS ont été évaluées. Dans la première, les élèves étaient appelés à travailler en binômes à raison de 35 minutes trois fois par semaine et passaient du rôle d'enseignant à celui d'élève, et inversement. Ils devaient lire des textes à leur partenaire, faire des résumés, dégager les idées principales d'un texte et faire des pronostics. Les enseignants de 16 classes se sont vu confier aléatoirement soit une classe PALS, soit une classe témoin. Ils étaient chargés de sélectionner un bon élève, un élève moyen et un élève en difficulté et seuls ces trois élèves devaient être inclus dans l'évaluation (néanmoins, l'étude prévoyait de traiter les résultats de tous les élèves de la classe). Les élèves ont été soumis à un pré-test et à un post-test de compréhension écrite, sous-test du *Standard Diagnostic Reading Test* (SDRT – test de lecture normalisé à des fins de diagnostic). Les résultats des élèves du dispositif PALS se sont révélés très positifs par rapport à ceux des autres groupes, avec un gain proche de trois

quarts de l'écart-type, soit un effet de 0,72. Des études relèvent également des effets positifs sur l'apprentissage dans le cadre du programme *Classwide peer tutoring* (Tutorat par les pairs en classe) (Greenwood, Delquardi et Hall, 1989). Deux études belges (Van Keer et Verhenge, 2005, 2008) analysant la méthode de tutorat par des pairs de même âge font aussi état d'effets positifs.

IMPROVE

Le programme de mathématiques israélien *IMPROVE* (Mevarech, 1985) s'inspire des stratégies du STAD, mais il met en outre l'accent sur l'enseignement de compétences métacognitives, l'évaluation régulière de la maîtrise des concepts clés et les cours de rattrapage si le nombre d'élèves en difficulté est trop élevé. Les études notent des effets positifs sur les performances en mathématiques pour les élèves du primaire et des premières années du secondaire en Israël (Mevarech et Kramarski, 1997 ; Kramarski, Mevarech et Lieberman, 2001). Par exemple, Mevarech et Kramarski (1997, étude 1) ont évalué cette démarche en 7e année dans quatre collèges israéliens, pendant un semestre, et les ont comparés à des groupes témoins qui disposaient des mêmes manuels et avaient les mêmes objectifs. Les classes étudiées avaient été sélectionnées parmi celles dont l'enseignant avait une expérience du dispositif *IMPROVE*, la même procédure a été suivie pour les groupes témoins. Les élèves ont subi un pré-test et un post-test certifiés équitables pour tous les groupes par l'inspecteur général de mathématiques. Les scores obtenus aux pré-tests étaient identiques dans les différents groupes. Les résultats enregistrés donnent un avantage significatif aux classes *IMPROVE* sur les échelles d'évaluation des notions élémentaires d'algèbre (valeur de l'effet = 0,54) et du raisonnement mathématique (valeur de l'effet = 0,68), pour un effet moyen de 0,61. Cela signifie que les groupes ayant bénéficié d'une méthode d'apprentissage coopératif montrent une supériorité certaine sur les autres, avec une fraction d'écart-type égale à trois cinquièmes, quel que soit le niveau scolaire (bon, moyen ou faible).

Méthodes d'apprentissage informel en groupe

Jigsaw

Le dispositif *Jigsaw* (découpage de l'enseignement en puzzle) a été développé par Elliot Aronson *et al.* (1978). Les élèves sont répartis en équipes de six chargées de travailler sur un thème qui aura été divisé en sous-thèmes (par exemple, une étude biographique peut comporter plusieurs volets : la jeunesse, les premières œuvres, les échecs, le rôle dans l'Histoire). Chaque membre de l'équipe se voit assigner un sous-thème. Les membres des diverses équipes chargés d'étudier le même sous-thème se réunissent pour former des « groupes experts » et analyser la partie qui les concerne. Puis, chacun rejoint son équipe pour enseigner aux autres ce qu'il a appris dans son groupe expert.

Les élèves sont contraints d'écouter attentivement leurs coéquipiers pour apprendre ce qu'ils n'étudient pas eux-mêmes ; ils sont ainsi encouragés à se soutenir mutuellement et à s'intéresser au travail des autres. Slavin (1994) a développé une nouvelle version du dispositif *Jigsaw* à l'Université Johns Hopkins et l'a intégrée dans le programme d'apprentissage en équipes (*Student team learning programme* – STL). Cette méthode, baptisée *Jigsaw II*, adopte une approche similaire à celle du TGT et du STAD, les élèves travaillent à quatre ou cinq par équipe, mais au lieu d'étudier une section particulière du texte, ils lisent tous le même récit (un chapitre de livre, une nouvelle ou une biographie) et doivent analyser chacun un thème, par exemple le « climat » dans un cours sur la France, afin de devenir un expert du sujet. Les élèves qui travaillent sur le même thème se réunissent dans des groupes experts pour en discuter, puis rejoignent leur équipe pour présenter aux autres ce qu'ils ont appris. Ils passent ensuite des tests individuels et le score de l'équipe est calculé en appliquant le système d'évaluation des progrès du STAD. Les équipes qui satisfont aux normes préétablies reçoivent une attestation. Le *Jigsaw* est essentiellement exploité en sciences humaines et dans les autres disciplines où l'étude des textes joue un rôle important (Mattingly et Van Sickle, 1991).

Learning together

David Johnson et Roger Johnson, de l'Université du Minnesota, ont développé des modèles d'apprentissage coopératif intitulés *Learning together* (Apprendre ensemble) (Johnson et Johnson, 1999). Les élèves sont répartis dans des groupes hétérogènes de quatre ou cinq et travaillent à partir de fiches de tâches, à raison d'une par groupe. Chaque groupe remet une production unique et se voit récompensé en fonction de cette production collective. Ces modèles font une large place aux activités de renforcement de la cohésion d'équipe avant que les élèves puissent commencer à travailler ensemble et aux discussions régulières au sein des groupes pour faire le point sur leur collaboration.

Group investigation

Le dispositif intitulé *Group investigation* (Recherche en groupes), conçu par Shlomo Sharan et Yael Sharan (1992), de l'Université de Tel-Aviv, s'organise autour de petits groupes de classe dans lesquels les élèves travaillent ensemble sur une recherche particulière, discutent, planifient collectivement leur travail pour mener à bien leur projet. Les élèves constituent eux-mêmes les groupes composés de deux à six individus. Le sujet à étudier par l'ensemble de la classe est divisé en plusieurs thèmes. Chaque groupe choisit un thème et les membres se répartissent les tâches. Le groupe prépare ensuite un rapport et expose les résultats de ses recherches à la classe. Une étude conduite par Sharan et Shachar (1988) constate les effets positifs de cette méthode sur les résultats en langue et en littérature.

Pourquoi ça marche ?

De très nombreuses études comparatives ont analysé les avantages des méthodes d'apprentissage coopératif par rapport aux méthodes traditionnelles actuellement en place. Elles constatent que l'apprentissage coopératif permet pratiquement toujours d'améliorer les résultats liés à la sphère affective. Les élèves adorent travailler en groupes, ils ont le sentiment de mieux réussir et aiment bien les matières enseignées suivant cette démarche. Ils se font plus d'amis parmi les élèves d'autres origines ethniques et sont plus enclins à accepter leurs différences (Slavin, 1995). Toutefois, en termes d'acquis, les résultats sont largement tributaires des modalités de mise en œuvre des processus pédagogiques. Les deux composantes clés d'un apprentissage efficace sont la conscience de **buts collectifs** et d'une **responsabilité individuelle** (Slavin 1995, 2009 ; Rohrbeck *et al.*, 2003 ; Webb, 2008). C'est-à-dire que les élèves doivent travailler ensemble pour améliorer leurs résultats scolaires ou recevoir une récompense ou une reconnaissance, et la réussite du groupe dépend des apprentissages individuels de chacun de ses membres.

Pourquoi les buts collectifs et la responsabilité individuelle sont-ils si importants ? Analysons les diverses méthodes pour mieux comprendre. Certaines approches invitent les élèves à coopérer pour exécuter les tâches inscrites sur une fiche ou résoudre un problème. Pour quelle raison les meilleurs élèves prendraient-ils le temps d'expliquer ce qui se passe à leurs coéquipiers en difficulté ou de solliciter leur avis ? Lorsque la tâche du groupe est de **faire** et non d'apprendre quelque chose, la participation des plus faibles peut être ressentie comme une gêne plutôt qu'une aide. Il est alors plus facile de s'échanger les réponses que d'expliquer aux autres des concepts ou des compétences.

Au contraire, si le groupe a pour tâche de s'assurer que chacun **apprend** quelque chose, il est dans l'intérêt de chaque coéquipier de passer du temps à expliquer les concepts aux autres. Les études consacrées au comportement des élèves au sein des groupes coopératifs montrent toutes systématiquement que ceux qui progressent le plus sont ceux qui apportent et reçoivent des explications approfondies (Webb, 1985, 2008). En fait, la pratique consistant à apporter ou recevoir des réponses sans aucune explication est négativement corrélée aux performances des groupes étudiés. La conscience des buts collectifs et d'une responsabilité personnelle incite les élèves à donner des explications et à prendre au sérieux les apprentissages des autres, au lieu de se contenter de souffler les réponses.

Une méta-analyse, portant sur 99 études d'au moins quatre semaines consacrées à l'apprentissage coopératif dans le primaire et le secondaire, compare les gains de performances dans les groupes observés par rapport au groupe témoin. Sur 64 études concernant les méthodes d'apprentissage coopératif qui accordent des récompenses de groupe basées sur le cumul des acquis

individuels (*Structured team learning methods* – méthodes d'apprentissage structuré en équipes), 50 (78 %) font état d'effets significativement positifs sur les résultats, aucune ne constate d'effets négatifs (Slavin, 1995). Pour les études à partir desquelles on a pu mesurer l'effet, la valeur médiane de l'effet s'élève à 0,32 (soit environ un tiers de l'écart-type entre les variables des groupes étudiés et celle du groupe témoin). En revanche, les études consacrées aux méthodes d'apprentissage informel en groupes dans lesquelles le but collectif se résumait à une seule production ou ne débouchait sur aucune récompense signalent très peu d'effets positifs, la valeur médiane de l'effet s'établissant à 0,07 seulement. Les analyses comparatives prenant en compte d'autres variables de ces mêmes études indiquent une situation analogue : la définition de buts collectifs basés sur le cumul des performances individuelles est une composante indispensable pour garantir l'efficacité pédagogique des modèles coopératifs (voir par exemple Chapman, 2001 ; Fantuzzo, Polite et Grayson, 1990 ; Fantuzzo, Riggio, Connelly et Dimeff, 1989 ; Huber, Bogatzki et Winter, 1982).

Les méthodes d'apprentissage coopératif donnent de bons résultats pour tous les types d'élèves. Quelques rares études mettent en évidence des avantages spécifiques pour les bons élèves ou les élèves en difficulté, les filles ou les garçons ; mais la grande majorité insiste sur les gains enregistrés quelle que soit la catégorie d'élèves. Les enseignants ou les parents craignent parfois que les bons éléments soient freinés dans leurs apprentissages. Aucune recherche ne vient corroborer cette crainte : les bons élèves bénéficient tout autant de l'apprentissage coopératif que les élèves en difficultés (Slavin, 1995).

Points de vue théoriques

Les chercheurs s'accordent généralement à penser que l'apprentissage coopératif a des effets positifs sur les performances des élèves, mais la controverse subsiste sur le pourquoi et le comment, et surtout sur les conditions qui les favorisent. Les différents groupes de chercheurs qui se sont consacrés à cette étude sont partis d'hypothèses différentes et sont donc arrivés à des conclusions qui ne se recoupaient pas, voire se contredisaient. Dans ses premiers travaux, Slavin (1995, 2009 ; Slavin, Hurley et Chamberlain, 2001) dégage quatre grandes orientations théoriques défendues par différents chercheurs quant à l'impact de cette stratégie sur les performances des élèves : *motivationnelle, cohésion sociale, cognitive-développementaliste* et *élaboration cognitive*.

La théorie motivationnelle postule que c'est la motivation liée à la tâche qui a le plus fort impact sur le processus d'apprentissage et que les autres processus (par exemple planification de la tâche et aide) ne sont mus que par les intérêts personnels des individus. Les partisans de cette théorie s'intéressent plus particulièrement à la structure de la récompense ou du but auxquels tendent les élèves. Au contraire, la théorie de la cohésion sociale

(aussi appelée « théorie de l'interdépendance sociale ») pose que les effets de l'apprentissage coopératif sont fortement dépendants de la cohésion du groupe : les élèves apprennent par l'entraide, ils prennent soin du groupe et de ses membres et développent un sentiment identitaire à travers leur appartenance au groupe (Johnson et Johnson, 1989 ; 1999 ; Hogg, 1987).

Les deux théories cognitives se concentrent sur les interactions entre les groupes d'élèves et défendent la thèse que se sont précisément ces interactions qui conduisent à un meilleur apprentissage et donc à de meilleurs résultats. Les tenants de la théorie développementaliste attribuent ces effets aux processus mis en évidence par Piaget et Vygotsky. La théorie de l'élaboration cognitive affirme au contraire que les apprenants doivent engager une certaine restructuration cognitive (élaboration) des informations nouvelles pour pouvoir les assimiler ; l'apprentissage coopératif semble faciliter ce processus.

Slavin *et al.* (2003) proposent un modèle théorique destiné à valider les apports de chacune des grandes théories et leur rôle éventuel dans les processus d'apprentissage coopératif. Ils analysent les conditions dans lesquelles chacune peut agir et suggèrent des pistes de recherche et de développement pour faire avancer les travaux scientifiques dans ce domaine et pour que les pédagogues puissent véritablement bénéficier des enseignements de trente ans de recherche.

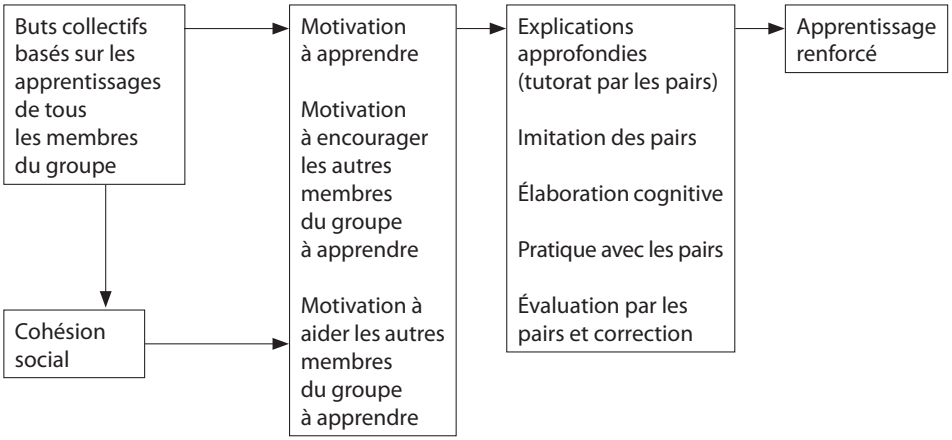
On peut concevoir que les différentes théories sont complémentaires et non mutuellement exclusives. Par exemple, les théoriciens de la motivation ne prétendraient pas que les théories cognitives n'apportent rien, mais affirmeraient au contraire que la motivation active les processus cognitifs, lesquels favorisent à leur tour l'apprentissage. Ils avanceraient qu'il est peu probable qu'à long terme les élèves s'engagent dans le genre d'explications compliquées que Webb (1989, 2008) juge essentielles pour tirer profit d'une activité coopérative sans objectif susceptible de stimuler la motivation. De même, les théoriciens de la cohésion sociale pourraient reconnaître que l'utilité des incitations extrinsèques réside dans leur contribution à la cohésion du groupe, à l'attention aux autres, et aux normes prosociales entre les éléments du groupe, lesquelles auraient à leur tour une incidence sur les processus cognitifs.

La figure 7.1 présente une adaptation du modèle de Slavin (1995) visant à améliorer les processus d'apprentissage. Elle illustre les principales composantes de l'interaction dans l'apprentissage de groupe et les relations fonctionnelles entre les différentes approches théoriques.

Les buts collectifs et les incitations fondées sur les apprentissages individuels de tous les membres du groupe constituent le point de départ du schéma (figure 7.1). Ce modèle postule que l'envie d'apprendre, d'encourager et d'aider les autres à apprendre active des comportements coopératifs qui induisent l'apprentissage, cette motivation comprenant l'envie d'exécuter la

tâche et l'envie d'interagir au sein du groupe. Il suggère que l'envie de réussir conduit directement à l'apprentissage et engendre un comportement et des attitudes susceptibles de renforcer la cohésion du groupe et donc de faciliter différents types d'interactions de groupe (imitation des pairs, équilibration et élaboration cognitive), ce qui a pour effet de renforcer l'apprentissage et les performances scolaires.

Figure 7.1. **Facteurs influençant l'efficacité de l'apprentissage coopératif**



Les environnements d'apprentissage coopératif du XXIe siècle

Les environnements d'apprentissage du XXIe siècle devront être conçus de manière à inciter les élèves à s'engager activement dans les tâches d'apprentissage et à coopérer. De nos jours, les enseignants sont en concurrence directe avec la télévision, les jeux vidéo et autres technologies plus attrayantes les unes que les autres et l'illusion qui consiste à croire que les enfants peuvent apprendre en restant passifs devient de plus en plus irréaliste. L'apprentissage coopératif est une stratégie pragmatique et éprouvée pour créer des environnements de classe sociaux, motivants et attrayants afin d'aider les élèves à acquérir les compétences et les connaissances traditionnelles, mais aussi à développer les compétences de création et d'interaction indispensables dans la vie économique et sociale d'aujourd'hui. L'apprentissage coopératif est lui-même repensé pour le XXIe siècle, en particulier dans le contexte du développement des technologies.

L'apprentissage coopératif se pose en alternative réaliste à l'enseignement traditionnel et des centaines d'études conduites à travers le monde témoignent de son efficacité. Les enquêtes montrent que les enseignants sont

nombreux à affirmer y recourir régulièrement (par exemple Puma, Jones, Rock et Fernandez, 1993). Il n'est reste pas moins que les études d'observation (par exemple Antil, Jenkins, Wayne et Vadasy, 1998) font apparaître que ces méthodes sont généralement mises en œuvre de manière informelle et que le principe de buts collectifs et de responsabilité individuelle, pourtant considéré par les chercheurs comme essentiel, en est absent. L'apprentissage coopératif peut certes s'avérer efficace pour améliorer les performances des élèves, encore faut-il que les enseignants puissent être formés aux méthodes les plus prometteuses.

Plusieurs formations consacrées aux différentes formes performantes d'apprentissage coopératif sont proposées notamment auprès de la fondation *Success for all* aux États-Unis et au Royaume-Uni (*www.successforall.org*), mais aussi *Peer-assisted learning strategies* (*www.peerassistedlearningstrategies.net*) et *Kagan Publishing and Professional Development* (*www.kaganonline.com*) aux États-Unis. La formation ne doit pas se limiter au travail en ateliers, elle doit aussi prévoir un suivi des enseignants dans les classes par des coachs chevronnés susceptibles de faire des démonstrations, de fournir un feedback et d'apporter un soutien à ces derniers.

Comparativement aux pratiques scolaires généralement soutenues par les pouvoirs publics telles que le tutorat, l'exploitation des technologies et la restructuration de l'école, les méthodes d'apprentissage coopératif sont relativement peu coûteuses et faciles à mettre en place. En trente ans, la recherche fondamentale a pratiquement exploré toutes les pistes, et pourtant ces méthodes restent marginales dans les politiques scolaires. Cette situation n'est pas nécessairement définitive ; avec l'adhésion progressive des pouvoirs publics au concept de réforme fondée sur des données scientifiques, la solide base de données que les chercheurs ont établie dans ce domaine pourrait conduire à s'intéresser de plus près à ces démarches pédagogiques au cœur des pratiques éducatives. L'apprentissage coopératif doit jouer un rôle central dans les environnements d'apprentissage du XXIe siècle.

Bibliographie

Antil, L.R., J.R. Jenkins, S.K. Wayne et P.F. Vadasy (1998), « Co-operative Learning : Prevalence, Conceptualizations, and the Relation between Research and Practice », *American Educational Research Journal*, vol. 35, n° 3, pp. 419-454.

Barbato, R. (2000), *Policy Implications of Co-operative Learning on the Achievement and Attitudes of Secondary School Mathematics Students*, Thèse de doctorat non publiée, Université Fordham.

Calhoon, M. (2005), « Effects of a Peer-Mediated Phonological Skill and Reading Comprehension Program on Reading Skill Acquisition for Middle School Students with Reading Disabilities », *Journal of Learning Disabilities*, vol. 38, n° 5, pp. 424-433.

Chapman, E. (2001), *More on Moderators in Co-operative Learning Outcomes*, Communication présentée à la réunion annuelle de l'American Educational Research Association, Seattle, WA.

Fantuzzo, J.W., K. Polite et N. Grayson (1990), « An Evaluation of Reciprocal Peer Tutoring across Elementary School Settings », *Journal of School Psychology*, vol. 28, n° 4, pp. 309-323.

Fantuzzo, J.W., R.E. Riggio, S. Connelly et L.A. Dimeff (1989), « Effects of Reciprocal Peer Tutoring on Academic Achievement and Psychological Adjustment : A Component Analysis », *Journal of Educational Psychology*, vol. 81, n° 2, pp. 173-177.

Fuchs, L.S., D. Fuchs, S. Kazdan et S. Allen (1999), « Effects of Peer-Assisted Learning Strategies in Reading with and without Training in Elaborated Help Giving », *The Elementary School Journal*, vol. 99, n° 3, pp. 201-221.

Hogg, M.A. (1987), « Social Identity and Group Cohesiveness », J.C. Turner (éd.), *Rediscovering the Social Group : A Self-Categorization Theory*, Basil Blackwell Inc., New York, pp. 89-116.

Huber, G.L., W. Bogatzki et M. Winter (1982), *Kooperation als Ziel Schulischen Lehrens und Lehrens*, Arbeitsbereich Padagogische Psychologie der Universitat, Tübingen.

Johnson, D.W et R.T. Johnson (1999), *Learning Together and Alone* (5e édition), Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.

Kramarski, B., Z.R. Mevarech et A. Liberman (2001), « The Effects of Multilevel-versus Unilevel-Metacognitive Training on Mathematical Reasoning », *The Journal of Educational Research*, vol. 94, n° 5, pp. 292-300.

Mathes, P.G. et A.E. Babyak (2001), « The Effects of Peer-Assisted Literacy Strategies for First-Grade Readers with and without Additional Mini-Skills Lessons », *Learning Disabilities Research and Practice*, vol. *16*, n° 1, pp. 28-44.

Mattingly, R.M. et R.L. Van Sickle (1991), « Co-operative Learning and Achievement in Social Studies : Jigsaw II », *Social Education*, vol. 55, n° 6, pp. 392-395.

Mevarech, Z.R. (1985), « The Effects of Co-operative Mastery Learning Strategies on Mathematics Achievement », *Journal of Educational Research*, vol. 78, n° 3, pp. 372-377.

Mevarech, Z.R. (1991), « Learning Mathematics in Different Mastery Environments », *Journal of Educational Research*, vol. 84, n° 4, pp. 225-231.

Mevarech, Z.R. et B. Kramarski (1997), « Improve : A Multidimensional Method for Teaching Mathematics in Heterogeneous Classrooms », *American Educational Research Journal*, vol. 34, n° 2, pp. 365-394.

Puma, M.J., C.C. Jones, D. Rock et R. Fernandez (1993), *Prospects : The Congressionally Mandated Study of Educational Growth and Opportunity. Interim Report*, Abt Associates, Bethesda, MD.

Reid, J. (1992), « Effects of Cooperative Learning on Achievement and Attitude among Students of Color », *The Journal of Educational Research*, vol. 95, n° 6, pp. 359-366.

Rohrbeck, C.A., M. Ginsburg-Block, J.W. Fantuzzo et T.R. Miller (2003), « Peer-Assisted Learning Interventions with Elementary School Students : A Meta-Analytic Review », *Journal of Educational Psychology*, vol. 95, n° 2, pp. 240-257.

Sharan, S. et C. Shachar (1988), *Language and Learning in the Co-operative Classroom*, Springer-Verlag, New York

Sharan, Y. et S. Sharan (1992), *Expanding Co-operative Learning through Group Investigation*, Teachers College Press, New York.

Slavin, R.E. (1994), *Using Student Team Learning (3e édition)*, Success for All Foundation. Elementary and Middle Schools, Université Johns Hopkins, Baltimore, MD.

Slavin, R.E. (1995), *Co-operative Learning : Theory, Research, and Practice.* (2e édition), Allyn and Bacon, Boston.

Slavin, R.E. (2009), « Cooperative Learning », G. McCulloch et D. Crook (éd.), *International Encyclopedia of Education*, Routledge, Abington, RU.

Slavin, R.E. et N. Karweit (1984), « Mastery Learning and Student Teams : A Factorial Experiment in Urban General Mathematics Classes », *American Educational Research Journal*, vol. 21, n° 4, pp. 725-736.

Slavin, R.E., E.A. Hurley et A.M. Chamberlain (2001), « Co-operative Learning in Schools », N.J. Smelser et B.B. Paul (éd.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, :Pergamon, Oxford, pp. 2756-2761.

Slavin, R.E., M.B. Leavey et N.A. Madden (1986), *Team Accelerated Instruction Mathematics*, Mastery Education Corporation, Watertown, Mass.

Slavin, R.E et N.A. Madden (éd.) (2009), *Two Million Children : Success for All*, Corwin, Thousand Oaks, CA.

Stevens, R.J. et S. Durkin (1992), *Using Student Team Reading and Student Team Writing in Middle Schools : Two Evaluations*, Université Johns Hopkins, Centre for Research on Effective Schooling for Disadvantaged Students, Rapport n° 36, Baltimore, MD.

Stevens, R.J. et R.E. Slavin (1995), « Effects of a Co-operative Learning Approach in Reading and Writing on Handicapped and Nonhandicapped Students' Achievement, Attitudes, and Metacognition in Reading and Writing », *Elementary School Journal*, vol. 95, n° 3, pp. 241-262.

Stevens, R.J. et R.E. Slavin (1995), « The Co-operative Elementary School : Effects on Students' Achievement, Attitudes, and Social Relations », American *Educational Research Journal*, vol. 32, n° 2, pp. 321-351.

Stevens, R.J., N.A. Madden, R.E. Slavin et A.M. Farnish (1987), « Co-operative Integrated Reading and Composition : Two field experiments », *Reading Research Quarterly*, vol. 22, n 4, pp. 433-454.

Van Keer, H. et J. Verhaeghe (2005), « Comparing Two Teacher Development Programs for Innovating Reading Comprehension Instruction with regard to Teachers' Experiences and Student Outcomes », *Teaching and Teacher Education*, vol. 21, n° 5, pp. 543-562.

Van Keer, H. et J. Verhaeghe (2008), *Strategic Reading in Peer Tutoring Dyads in Second and Fifth-grade Classrooms*, rapport non publié, Université de Gand, Belgique.

Webb, N. (1985), « Student Interaction and Learning in Small Groups : A Research Summary », R. Slavin, *et al*. (éd.), *Learning to Cooperate, Cooperating to Learn*, Plenum, New York.

Webb, N. (2008), « Co-operative Learning », T.L. Good (éd.), *21st Century Education : A Reference Handbook*, Sage, Thousand Oaks, CA.

Chapitre 8

Apprentissage et technologie

Richard E. Mayer
Université de Californie, Santa Barbara

Richard Mayer fait valoir que nombre des affirmations relatives au potentiel de transformation des nouvelles technologies ne sont pas étayées par les données de la recherche. L'explication en est sans doute que la démarche est plus souvent axée sur la technologie que sur l'apprentissage. On peut construire une théorie solide des mécanismes d'apprentissage par la technologie sur trois grands principes : « le double canal » (traitement séparé des images et des sons), « la capacité limitée » (traitement d'un petit nombre d'images et de sons à la fois) et le « traitement actif » (l'apprentissage signifiant requiert la mise en œuvre des processus cognitifs appropriés). L'auteur analyse ces principes et postule qu'un enseignement par la technologie efficace facilite le traitement cognitif des apprenants sans surcharger leur système cognitif, cela en réduisant le traitement inutile, en contrôlant le traitement essentiel et en stimulant le traitement génératif. Il explique enfin comment atteindre cet objectif en appliquant différents principes et techniques et présente les données probantes afférentes.

Introduction : l'apprentissage par la technologie

Prenons les situations d'apprentissage suivantes : une étudiante s'intéresse au fonctionnement de l'appareil digestif chez l'homme. Elle allume son ordinateur portable et sélectionne l'entrée intitulée « Appareil digestif » dans une encyclopédie multimédia ; une animation commentée de 90 secondes lui permet de visualiser les différentes fonctions du système gastro-intestinal. Un deuxième étudiant se rend sur le site d'un organisme de santé publique et clique sur un article consacré à la digestion qui comporte cinq cadres de textes et d'illustrations. Enfin, un troisième étudiant trouve un jeu sur la digestion qui l'invite à se déplacer dans le monde virtuel du système digestif. Ces trois exemples illustrent l'apprentissage par la technologie – situations dans lesquelles les apprenants se servent de la technologie (cours multimédia ou jeu de simulation sur ordinateur) pour apprendre.

De nombreuses voix se font entendre pour affirmer que les nouvelles technologies pourraient transformer l'éducation et la formation, mais rares sont les affirmations qui ont été étayées par les données issues de recherches ou mises à l'épreuve dans le cadre de recherches scientifiques rigoureuses (Lowe et Schnotz, 2008 ; Mayer, 2009 ; O'Neil et Perez, 2003, 2006 ; Pyllik-Zillig, Bodvarsson et Bruning, 2005 ; Reiser et Dempsy, 2007 ; Rouet, Levonen et Biardeau, 2001 ; Spector *et al*., 2008). Certains estiment qu'il est possible, par exemple, d'améliorer l'enseignement en mettant à la disposition des apprenants des appareils portables (du type assistants numériques personnels – PDA) ou en leur donnant accès à des jeux de réalité virtuelle ; en remplaçant l'enseignement présentiel par des cours en ligne ou même en proposant des ordinateurs portables à moindre coût à tous les enfants des pays en développement. Notre objectif, dans ce chapitre, est d'analyser les données scientifiques recueillies dans ce domaine : comment apprend-on à l'aide de la technologie (science de l'apprentissage) et comment exploiter la technologie pour faciliter l'apprentissage (science de l'enseignement).

Thèmes de l'apprentissage par la technologie

Apprendre par la technologie signifie utiliser des moyens technologiques dans le but de favoriser l'apprentissage. L'intérêt actuel pour l'apprentissage par la technologie traduit ce que Lowyck (2008, p. xiii) appelle « un élan généralisé vers une (tentative d') utilisation de la technologie disponible aux fins de l'enseignement scolaire ». Dans ce domaine, les technologies d'apprentissage les plus répandues de nos jours font appel aux ordinateurs et aux technologies de l'information.

L'invention de la première automobile dotée d'un moteur à combustion interne par Karl Benz en 1885 a entraîné une révolution mondiale non seulement dans le domaine de la technologie, mais aussi

> dans toutes les sphères de la vie humaine […]. L'essor des ordinateurs personnels et des réseaux dans la seconde moitié du XXe siècle a fini par […] bouleverser la création et les échanges d'informations. Mais si le moteur à essence n'a eu aucune incidence particulière sur l'éducation, les technologies de l'information et de la communication (TIC) ont trouvé des applications dans l'apprentissage tout au long de la vie. (Lowyck, 2008, p. xiii)

Internet, en particulier, est aujourd'hui le support incontournable des cours en ligne proposés par les écoles, la formation professionnelle et l'apprentissage informel, toutes formes qu'il est convenu d'appeler « e-learning » ou apprentissage en ligne (Clark et Kwinn, 2007 ; Clark et Mayer, 2008 ; O'Neil, 2005). Le terme e-learning se réfère à l'enseignement dispensé par ordinateur.

Quelles sont aujourd'hui les formes les plus prometteuses d'apprentissage par la technologie ? Graesser *et al.* (Graesser, Chipman et King, 2008 ; Graesser et King, 2008) définissent dix types d'environnements d'apprentissage différents :

1. *Formation assistée par ordinateur :* cours, tests et feedback présentés sur un écran d'ordinateur, généralement sous un format critérié : l'apprenant ne peut passer à la section suivante que s'il a réussi le test de la section en cours.
2. *Multimédia :* cours présentés sous forme d'images (illustrations, photographies, animations ou vidéo) et de mots (textes imprimés ou prononcés).
3. *Simulation interactive :* simulations sur lesquelles l'apprenant a un certain contrôle ; il peut par exemple ralentir une animation ou entrer des paramètres, puis observer ce qui se passe.
4. *Hypertexte et hypermédia :* support pédagogique comportant des liens sur lesquels on peut cliquer, tels ceux utilisés par exemple dans les pages Web.
5. *Systèmes tutoriaux intelligents :* systèmes d'enseignement qui repèrent les connaissances de l'apprenant et font les adaptations nécessaires.
6. *Recherche documentaire par requêtes :* par exemple recherches sur le Web par l'intermédiaire de Google.
7. *Agents pédagogiques animés :* agents synthétiques à l'écran destinés à aider l'apprenant à assimiler un cours.
8. *Environnements virtuels avec agents pédagogiques :* environnements visuellement réalistes qui simulent des interactions avec des sujets réels et font souvent appel au langage naturel.

9. *Jeux sérieux :* jeux à visée pédagogique.
10. *Apprentissage collaboratif assisté par ordinateur :* des groupes d'apprenants travaillent ensemble sur une tâche commune en communiquant par ordinateur.

De même, *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Mayer, 2005) analyse les présentations informatiques traditionnelles, ainsi que cinq environnements sophistiqués d'apprentissage assisté par ordinateur ayant fait l'objet de recherches : les agents pédagogiques animés (point 7 ci-dessus) ; la réalité virtuelle (point 8 ci-dessus) ; les jeux, les simulations et les micromondes (points 3 et 9 ci-dessus) ; l'hypermédia (point 4 ci-dessus) et les cours en ligne (points 1, 2 et 5 ci-dessus). Je m'intéresse plus particulièrement ici aux concepts fondamentaux et aux recherches exemplaires pertinents pour un large éventail d'environnements d'apprentissage fondés sur la technologie.

Deux approches de l'apprentissage par la technologie

Le tableau 8.1 résume l'importante distinction entre la **démarche centrée sur la technologie** et la **démarche centrée sur l'apprenant**. La première met l'accent sur l'utilisation de la technologie dans l'enseignement en offrant un accès aux technologies de pointe. Le problème de cette démarche est qu'elle a produit au XXe siècle plusieurs cycles de grands projets prometteurs visant à introduire la technologie à l'école, quelques concrétisations dans les établissements scolaires et… des échecs.

Tableau 8.1. **Distinction entre démarche centrée sur la technologie et démarche centrée sur l'apprenant dans l'apprentissage par la technologie**

Démarche	Idée-force	Rôle de la technologie	Objectif
Centrée sur la technologie	Ce que la technologie peut faire	Offrir un accès à l'instruction	Utiliser la technologie pour enseigner
Centrée sur l'apprenant	Comment fonctionne l'esprit humain	Soutenir les apprentissages	Adapter la technologie pour favoriser l'apprentissage

Dans les années 20 par exemple, la technologie de pointe dans l'éducation était le cinématographe. À cette époque, Thomas Edison prévoyait que « le film allait révolutionner notre système éducatif » et que « les livres seraient bientôt dépassés dans nos écoles » (Cuban, 1986, p. 9-11). Pourtant le recours au film en classe reste rare. Dans les années 30 et 40, la technologie en vogue était la radio, dont les promoteurs prédisaient qu'elle ferait « entrer le monde

dans la classe » et prévoyaient que « le transistor serait aussi courant que le tableau noir dans la classe » (Cuban, 1986, p. 19). En dépit de valeureuses tentatives pour développer « l'école des ondes », la radio n'a jamais véritablement trouvé sa place à l'école. Les années 50 ont mis la télévision éducative au premier plan, un outil qui devait, paraît-il, révolutionner l'enseignement, en vain (Cuban, 1986). Dans les années 60, l'enseignement programmé par ordinateur était présenté comme une technologie révolutionnaire, mais là encore, malgré d'importants efforts de développement tels que les programmes PLATO et TICCIT, l'enseignement programmé n'a pas eu le retentissement espéré (Cuban, 1986 ; 2001). À la fin du XXe siècle, les projecteurs se sont tournés vers les technologies de l'information considérées comme le dernier cri de la technologie éducative et qui allaient apporter des changements majeurs dans l'éducation, mais Cuban (2001, p. 195) conclut : « l'introduction des technologies de l'information à l'école au cours de deux dernières décennies n'a pas transformé l'enseignement ou l'apprentissage, ni permis les gains de productivité que les dirigeants d'entreprise, les responsables publics, les parents, les universitaires et les éducateurs réclamaient de leurs vœux ».

En 1990, Saettler (1990/2004) donnait sa vision des technologies de pointe qui seraient mises en place à l'école ; il citait en particulier la télévision éducative, l'enseignement assisté par ordinateur, les systèmes multimédias interactifs et les systèmes tutoriaux intelligents. Il faisait toutefois observer qu'aucun de ces outils n'avait encore apporté de réelle amélioration dans l'enseignement. Quel est le défaut de la démarche centrée sur la technologie ? La réponse est qu'elle ne tient pas compte de l'apprenant et postule que les apprenants et les enseignants s'adapteront aux exigences des nouvelles technologies et non l'inverse (Norman, 1993).

En revanche, adopter une démarche centrée sur l'apprenant c'est s'intéresser d'abord aux mécanismes de l'apprentissage et considérer la technologie comme simple support. Il s'ensuit que la technologie doit s'adapter aux besoins de l'apprenant et de l'enseignant, une exigence souvent absente des esprits lorsque l'objectif est avant tout d'offrir aux apprenants un accès aux nouvelles technologies. À l'heure où nous cherchons comment introduire l'ordinateur et les technologies de l'information à l'école du XXIe siècle, il n'est pas inutile d'analyser cette observation de Saettler (1990/2004, p. 538) : « le défaut majeur des futurologues est de prédire l'avenir sans se référer au passé, ou si peu ». En résumé, la plupart des prévisions optimistes d'hier sur l'impact de la technologie pédagogique ne se sont jamais concrétisées. Cette histoire décevante me pousse à adopter une approche de l'apprentissage par la technologie centrée sur l'apprenant.

Science de l'apprentissage : les mécanismes de l'apprentissage par la technologie

Il est indispensable de bien connaître les mécanismes de l'apprentissage pour asseoir sa pratique pédagogique et être ainsi en mesure d'exploiter la technologie avec la plus grande efficacité. Dans ce chapitre, j'étudie les apports de la science de l'apprentissage dans ce domaine.

Qu'est-ce que la science de l'apprentissage ?

La science de l'apprentissage est l'étude scientifique des mécanismes par lesquels on apprend. La plupart des pratiques éducatives qui s'inscrivent dans une démarche d'apprentissage par la technologie se fondent sur l'avis d'experts ou ce qu'on considère comme les meilleures pratiques. La science de l'apprentissage ne repose pas sur des avis ou des modes, mais sur des bases scientifiques.

Qu'est-ce qu'apprendre ?

L'apprentissage est une modification durable des connaissances de l'apprenant attribuable à l'expérience. Cette définition comporte trois volets : *(a)* l'apprentissage est une modification durable ; *(b)* ce qui est modifié ce sont les connaissances de l'apprenant et *(c)* c'est l'expérience vécue par l'apprenant qui opère la modification.

La connaissance est au cœur de l'apprentissage. Les chercheurs en sciences cognitives et en sciences de l'éducation (Anderson *et al.*, 2001 ; Mayer, 2008) ont isolé cinq types de savoirs indispensables à la réussite dans la plupart des disciplines :

- *Les faits :* énoncés de caractéristiques ou d'un état, par exemple « la Terre est la troisième planète du système solaire ».
- *Les concepts :* catégories, modèles, schémas ou principes, par exemple « dans le nombre 23, le chiffre 2 correspond aux dizaines ».
- *Les procédures :* étapes d'un processus menant à un résultat, par exemple connaître la procédure pour calculer 22 × 115 = ___.
- *Les stratégies :* méthodes générales, par exemple « décomposer un problème en tâches plus petites ».
- *Les croyances :* représentations cognitives que l'individu a de son apprentissage, par exemple « je ne suis pas bon en statistiques ».

Dans ce domaine, les acquis de l'apprenant constituent sans doute la dimension la plus importante : Kalyuga (2005) a montré que des méthodes pédagogiques qui ont fait leurs preuves avec des apprenants en déficit de compétences peuvent s'avérer inefficaces avec les bons élèves, voire leur être préjudiciable.

Qu'est-ce qu'apprendre par la technologie ?

L'apprentissage par la technologie implique des situations d'apprentissage dans lesquelles l'expérience pédagogique se construit avec le support d'un instrument tel que l'ordinateur ou Internet. En un sens, la quasi-totalité des apprentissages intègrent de la technologie. Dans un cours traditionnel par exemple, l'enseignant peut utiliser la craie et le tableau noir, une technologie certes ancienne mais fiable. De même, on peut considérer le cahier comme une sorte de technologie, même si son histoire remonte à plus de cinq cents ans. Dans ce chapitre, je m'intéresse plus particulièrement à la technologie informatique. L'une des caractéristiques importantes de l'informatique, et probablement l'un des ses avantages à condition de l'employer à bon escient, est de permettre de présenter les messages sous forme multimédia (Mayer, 2001, 2009) : les messages pédagogiques se composent de mots (prononcés ou écrits) et d'images (animations, vidéo, illustrations ou photographies). L'informatique offre également différents niveaux d'interactivité, une puissance de calcul, une possibilité de représentation graphique et de recherche d'informations qui n'auraient pas été possibles autrement.

Les mécanismes de l'apprentissage

Au fil des cent dernières années, les psychologues et les pédagogues ont élaboré trois visions de l'apprentissage que j'appelle les trois « métaphores de l'apprentissage » (Mayer, 2001, 2009 ; voir également De Corte dans ce volume). Comme le montre la première ligne du tableau 8.2, la vision de *l'apprentissage par renforcement*, qui s'est développée dans la première moitié du XXe siècle, repose sur l'idée que l'apprentissage implique le renforcement ou l'affaiblissement d'associations. Lorsqu'une réponse est récompensée, son **association** avec la situation se renforce, alors que si elle est punie, elle s'affaiblit. On peut utiliser la technologie pour solliciter les réponses et récompenser ou punir l'apprenant, comme le font les exerciseurs.

Tableau 8.2. **Trois métaphores du mécanisme d'apprentissage**

Métaphore	Apprenant	Enseignant	Rôle de la technologie
Renforcement	Réceptacle passif de récompenses et de punitions	Distributeur de récompenses et de punitions	Solliciter la réponse, donner un feedback
Acquisition d'informations	Réceptacle passif d'informations	Diffuseur d'informations	Donner accès aux informations
Construction des savoirs	Créateur de sens et constructeur de connaissances	Guide cognitif	Guider le traitement cognitif au cours de l'apprentissage

Par exemple, lorsque l'opération « 2 + 5 = __ » s'affiche, si l'apprenant saisit « 7 », des applaudissements retentissent en guise de récompense.

La conception de l'apprentissage comme *acquisition d'informations*, à la deuxième ligne du tableau 8.2, est apparue au milieu du XXe siècle. Elle postule que l'apprentissage consiste à ajouter des connaissances dans la mémoire de l'apprenant. Lorsque l'enseignant présente une information, l'apprenant l'enregistre en mémoire. Ici, le rôle de la technologie est d'offrir à l'apprenant un accès aux informations, sous forme d'une encyclopédie multimédia ou d'une présentation PowerPoint par exemple.

Dans la conception de l'apprentissage comme *construction des savoirs (*en bas du tableau 8.2), qui s'est imposée dans les dernières décennies du XXe siècle, il y a apprentissage lorsque l'apprenant construit une représentation cognitive des informations présentées à partir de son expérience. L'apprenant est un constructeur de sens qui s'efforce de comprendre le matériel présenté, tandis que l'enseignant guide le traitement cognitif de l'apprenant au cours de l'apprentissage. Dans ce cadre-là, la technologie ne sert pas uniquement à présenter des informations, mais aussi à guider le traitement cognitif pendant d'apprentissage.

Ces trois visions de l'apprentissage ont certes eu une forte influence sur le développement des technologies éducatives, mais je me concentre ici sur la construction des savoirs car mon objectif est bien de favoriser des apprentissages signifiants. Avec la révolution cognitive, comme Saettler le note dans son historique exhaustif des technologies éducatives : « l'apprenant devient acteur du processus d'acquisition et d'appropriation des savoirs » (1990/2004, p. 15). Le concept d'apprentissage actif a des implications importantes pour l'apprentissage par la technologie, comme nous le verrons ci-après.

Les mécanismes de l'apprentissage par la technologie

La théorie sur les mécanismes d'apprentissage par la technologie s'inspire de trois grands principes issus de la recherche en sciences cognitives :

- **Double canal :** le cerveau humain dispose de deux canaux distincts pour traiter les informations verbales et visuelles (Paivio, 1986, 2007).
- **Capacité limitée :** le cerveau humain ne peut traiter qu'une petite quantité d'informations à la fois dans chaque canal (Baddeley, 1999 ; Sweller, 1999).
- **Traitement actif :** l'apprentissage est signifiant lorsque l'apprenant met en œuvre un processus cognitif approprié, par exemple se concentrer sur les informations utiles, les organiser en une représentation cohérente et les intégrer aux connaissances pertinentes déjà acquises (Mayer, 2008 ; Wittrock, 1989).

Ces trois principes s'inscrivent dans la théorie cognitive de l'apprentissage multimédia illustrée à la figure 8.1 (Mayer, 2001, 2009), un modèle de traitement des informations applicable à l'apprentissage par la technologie. Le système de traitement de l'information met trois types de mémorisation en jeu :

- **Mémoire sensorielle :** retient toutes les informations visuelles qu'elle reçoit (« mémoire sensorielle visuelle ») et tous les sons entendus (« mémoire sensorielle auditive ») pendant une courte durée.
- **Mémoire de travail :** retient un nombre limité de mots et d'images sélectionnés pour traitement ultérieur.
- **Mémoire à long terme :** système de stockage illimité des connaissances.

Comme l'illustre la partie gauche de la figure 8.1, les images et les mots écrits pénètrent dans le système cognitif de l'apprenant par le canal visuel et sont brièvement retenus dans la mémoire sensorielle visuelle, alors que les mots prononcés pénètrent le système par le canal auditif et sont retenus brièvement dans la mémoire sensorielle auditive. Lorsque l'apprenant prête attention aux informations visuelles qu'il reçoit, certaines sont transférées dans la mémoire de travail pour être traitées ultérieurement, comme l'indique la flèche *sélection des images*, les informations auditives subissant le même traitement, comme indiqué par la flèche *sélection des mots.* Les mots présentés visuellement peuvent être convertis et placés dans le canal auditif de la mémoire de travail, d'où la flèche *images-sons* au niveau de la mémoire de travail de la figure 8.1. La flèche *organisation des images* illustre comment les apprenants peuvent construire un modèle imagé en organisant mentalement les images pour former une représentation cohérente et de même, comme l'indique la flèche *organisation des mots*, les apprenants peuvent construire un modèle verbal en organisant mentalement les mots en une représentation cohérente. Enfin, les apprenants peuvent établir des liens entre les modèles verbaux et imagés, mais aussi avec les connaissances utiles qu'ils détiennent dans leur mémoire à long terme, comme illustré par les flèches *intégration*. Le

Figure 8.1. **Théorie cognitive de l'apprentissage multimédia**

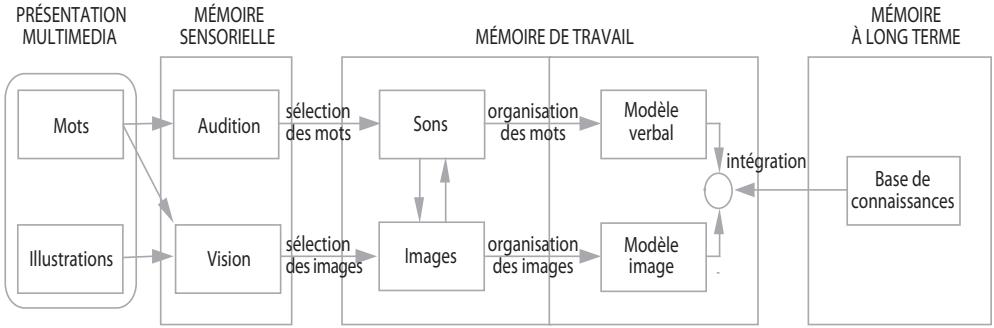


tableau 8.3 fait la synthèse des trois formes de traitement cognitif actif nécessaires à un apprentissage signifiant à l'aide des technologies multimédias : **sélection, organisation et intégration**.

Tableau 8.3. **Les trois processus cognitifs en jeu pour un apprentissage actif par la technologie**

Processus	Description	Localisation
Sélection	Attention portée aux mots et images pertinents	Transfert des informations de la mémoire sensorielle à la mémoire de travail
Organisation	Organisation des mots et images sélectionnés pour former des représentations mentales cohérentes	Manipulation des informations dans la mémoire de travail
Intégration	Mise en lien des représentations verbales et graphiques avec les connaissances antérieures	Transfert des informations de la mémoire à long terme à la mémoire de travail

Science de l'enseignement : comment favoriser l'apprentissage par la technologie

J'analyse ici l'apport de la science de l'enseignement à la compréhension des mécanismes susceptibles de favoriser l'apprentissage par la technologie.

Qu'est-ce que la science de l'enseignement ?

La science de l'enseignement est l'étude scientifique des processus conduisant à une modification cognitive chez l'apprenant. L'une de ses visées essentielles est de définir des principes basés sur des données probantes afin d'adapter l'enseignement à des catégories particulières d'apprenants et à des objectifs pédagogiques particuliers. Dans le même esprit, la pratique scientifiquement fondée se réfère aux pratiques ancrées dans des recherches empiriques.

Qu'est-ce que l'enseignement ?

L'enseignement est la manipulation, par l'enseignant, de l'environnement de l'apprenant en vue de favoriser l'apprentissage. Il met en jeu : *(1)* une manipulation des représentations mentales de l'apprenant et *(2)* une intention de provoquer l'apprentissage. Une « méthode pédagogique » est une technique destinée à favoriser l'apprentissage, par exemple en démontrant comment résoudre un problème (méthode d'apprentissage par les problèmes résolus) ou en demandant aux apprenants de résoudre les problèmes par eux-mêmes (méthode d'apprentissage par la découverte). Un objectif pédagogique énonce

le changement cognitif visé chez l'apprenant, par exemple être capable d'additionner ou de soustraire des nombres algébriques à un chiffre, c'est-à-dire qu'il décrit ce que l'on attend de l'apprenant.

On mesure généralement l'efficacité de l'enseignement par des tests de mémorisation dans lesquels l'apprenant doit restituer ou reconnaître ce qui a été présenté, et par des tests de transfert dans lesquels l'apprenant est amené à résoudre des problèmes en utilisant les informations de manière nouvelle. Le tableau 8.4 présente trois types de résultats obtenus : aucun apprentissage, faibles capacités de mémorisation et de transfert ; apprentissage par cœur, bonne mémorisation et faible capacité de transfert ; et apprentissage signifiant, bonnes capacités de mémorisation et de transfert. Je m'intéresse dans ce chapitre à l'apprentissage signifiant et donc aux tests de transfert.

Tableau 8.4. **Trois types de résultats d'apprentissage**

Résultat de l'apprentissage	Description cognitive	Score au test de mémorisation	Score au test de transfert
Aucun apprentissage	Aucune connaissance	Faible	Faible
Apprentissage par cœur	Connaissances fragmentées	Bon	Faible
Apprentissage efficace	Connaissances assimilées	Bon	Bon

Qu'est-ce que l'enseignement par la technologie ?

Ce type d'enseignement fait appel à la technologie, à savoir l'ordinateur et les technologies de l'information. Il recouvre à la fois les **supports, ou médias, pédagogiques,** dispositifs physiques utilisés pour l'enseignement, et les **méthodes pédagogiques,** façon de présenter les informations à l'apprenant. Comme le montre le tableau 8.5, les recherches sur les médias s'intéressent au support pédagogique le plus approprié à l'objectif visé pour une catégorie particulière d'apprenants ; elles cherchent à établir, par exemple, si l'ordinateur est plus efficace que le manuel pour enseigner l'arithmétique à

Tableau 8.5. **Distinction entre médias et méthodes dans l'apprentissage par la technologie**

Type de recherche	Orientation de la recherche	Question posée	Exemple
Recherche sur les médias	Axée sur les moyens physiques	Quel est le support pédagogique le plus adapté ?	Les ordinateurs sont-ils plus efficaces que les livres ?
Recherche sur les méthodes	Axée sur les méthodes pédagogiques	Quelle est la méthode pédagogique la plus adaptée ?	La découverte est-elle plus importante que l'enseignement direct ?

des débutants. En revanche, les recherches consacrées aux méthodes pédagogiques visent à déterminer le meilleur moyen de présenter des informations aux apprenants (Mayer, 2008).

La recherche sur les médias a déjà une longue histoire derrière elle (Saettler, 1990/2004) et les universitaires en sont arrivés à la conclusion que toute nouvelle recherche dans ce domaine serait vaine (Clark, 2001). En effet, ces recherches se heurtent au fait que l'apprentissage est le fruit d'une méthode pédagogique et non d'un support particulier : on peut concevoir une démarche efficace ou inefficace, que l'on utilise un ordinateur ou un manuel par exemple. Ainsi, Moreno et Mayer (2002) ont démontré que l'efficacité d'une méthode pédagogique peut être la même avec différents supports, par exemple simulation par ordinateur ou simulation immersive de scènes virtuelles. S'intéresser au support n'a véritablement de sens que si la méthode pédagogique envisagée ne peut être mise en œuvre autrement. En résumé, si les supports pédagogiques peuvent être la caractéristique la plus visible de l'apprentissage par la technologie, **c'est la méthode pédagogique utilisée qui permet l'apprentissage**.

Les mécanismes de l'enseignement par la technologie

Le tableau 8.6 résume trois types de sollicitation des capacités cognitives de l'apprenant : *traitement inutile*, *traitement essentiel* et *traitement génératif*. Le traitement inutile, que Sweller (1999) appelle « charge cognitive inutile » *(« extraneous cognitive load »)*, est le traitement cognitif en cours d'apprentissage qui ne soutient pas l'objectif pédagogique et qui résulte d'une mauvaise présentation ou d'informations étrangères à la tâche. Par exemple, lorsque le texte et le schéma correspondant ne figurent pas sur la même page, le fait de passer sans cesse d'une page à l'autre engendre un traitement inutile. Ainsi, le premier objectif d'un design pédagogique impliquant la technologie est de **réduire le traitement inutile en conservant un cadre d'apprentissage aussi simple que possible**.

Le traitement essentiel (que Sweller, 1999, appelle « charge cognitive intrinsèque », « *intrinsic cognitive load* ») est le traitement cognitif intervenant au cours de l'apprentissage, qui vise à se représenter mentalement les informations essentielles ; il résulte de la complexité inhérente aux informations présentées. Le deuxième objectif du design pédagogique est donc de **contrôler le traitement essentiel**.

Le traitement génératif (que Sweller, 1999, appelle « charge cognitive pertinente », « *germane cognitive load* ») est le processus cognitif visant à organiser mentalement les informations et à les intégrer aux autres connaissances utiles. Par exemple, une animation rapide présentant la formation des orages comporte de nombreux événements imbriqués qui risquent de surcharger le système cognitif de l'apprenant. Même lorsque ce dernier possède une

capacité cognitive suffisante, il risque de ne pas faire l'effort nécessaire pour en dégager le sens, peut-être tout simplement par manque d'intérêt. Ainsi, le troisième objectif du design pédagogique est **de favoriser le traitement génératif.**

La principale difficulté de l'enseignement par la technologie est de soutenir le traitement cognitif actif au cours de l'apprentissage (traitement essentiel et traitement génératif) sans surcharger les capacités cognitives de l'apprenant.

En résumé, ce modèle de traitement de la charge cognitive nous permet de définir trois grands objectifs de l'enseignement par la technologie : *(a)* réduire le traitement inutile, *(b)* contrôler le traitement essentiel et *(c)* favoriser le traitement génératif.

Tableau 8.6. **Les mécanismes de l'enseignement par la technologie**

Trois types de sollicitation des capacités cognitives de l'apprenant en cours d'apprentissage

Type de traitement	Description	Processus d'apprentissage
Inutile	Traitement cognitif ne contribuant pas à l'objectif du cours ; s'explique par un piètre design pédagogique	Aucun
Essentiel	Traitement cognitif de base nécessaire pour se représenter mentalement les informations présentées ; s'explique par la complexité inhérente aux informations	Sélection
Génératif	Traitement cognitif profond nécessaire pour dégager le sens des informations présentées ; s'explique par l'envie qu'a l'apprenant de faire l'effort d'apprendre	Organisation et intégration

Le design pédagogique dans l'enseignement par la technologie

Examinons ce qui se passe lorsqu'on apprend à l'aide d'une animation narrative en ligne, une présentation multimédia ou un jeu éducatif sur ordinateur. Cette section présente une synthèse de douze principes de design pédagogique scientifiquement fondés pour ces trois environnements d'apprentissage. Chacun de ces principes s'appuie sur une série de comparaisons expérimentales (Mayer, 2009) dans lesquelles un groupe d'apprenants a suivi un cours basé sur le principe de design pédagogique analysé (groupe étudié) tandis qu'un autre groupe suivait un cours identique, mais non fondé sur ce principe (groupe témoin). Nous avons calculé l'ampleur de l'effet *(d)* en soustrayant le score moyen au test de transfert du groupe témoin au score moyen au test transfert du groupe étudié puis en divisant le résultat obtenu par l'écart-type commun. Selon Cohen (1988), une valeur d'effet est importante

lorsqu'elle atteint 0,8, moyenne lorsqu'elle ressort à 0,5 et insignifiante lorsqu'elle est égale à 0,2. Je me suis donc plus particulièrement intéressé aux principes de design pédagogique susceptibles de produire des effets importants (à savoir supérieurs ou égaux à 0,8).

Techniques visant à réduire le traitement inutile

Un important obstacle à l'apprentissage par la technologie apparaît lorsque l'intensité du traitement cognitif nécessaire excède la capacité cognitive de l'apprenant. Un message pédagogique mal conçu ou contenant des informations hors sujet en particulier oblige l'apprenant à mobiliser des ressources cognitives, ce qui diminue celles dont il dispose pour le traitement essentiel et génératif véritablement utile à l'apprentissage. Par exemple, une leçon sur la digestion peut s'accompagner d'anecdotes sur les avaleurs de sabre ou les sondes gastriques, certes intéressantes mais inutiles. Le tableau 8.7 présente cinq techniques visant à réduire le traitement inutile : le « principe de cohérence », le « principe de signalisation », le « principe de redondance », le « principe de contiguïté spatiale » et le « principe de contiguïté temporelle ».

On illustre le « principe de cohérence » en comparant les performances des apprenants ayant suivi, pour les uns, un cours comportant des informations hors sujet, par exemple des anecdotes intéressantes, des photos qui accrochent le regard, une musique de fond ou des détails de calcul et, pour les autres, un cours ne contenant que les mots et les images essentiels. Comme l'indique la première ligne du tableau 8.7, dans 13 comparaisons sur 14 portant sur un cours consacré à la formation de la foudre, au fonctionnement des freins ou aux vagues, les élèves obtiennent de meilleurs résultats aux tests de transfert lorsque la séance ne comporte pas d'informations inutiles, l'effet médian relevé étant important. Lorsqu'il n'est pas possible de supprimer les

Tableau 8.7. **Cinq principes fondés sur la théorie et l'expérience pour réduire le traitement inutile**

Principe	Définition	Ampleur de l'effet	Nombre de tests
Cohérence	Les informations non pertinentes doivent être limitées.	0,97	13 sur 14
Signalisation	Les informations essentielles sont mises en évidence.	0,52	6 sur 6
Redondance	Aucun texte ne doit être ajouté à l'écran sur une animation narrative.	0,72	5 sur 5
Contiguïté spatiale	Le texte est placé à proximité des graphiques correspondants.	1,12	5 sur 5
Contiguïté temporelle	La narration et l'animation correspondante sont présentées simultanément.	1,31	8 sur 8

informations parasites, la solution est de mettre l'information essentielle en évidence (titres, soulignement, caractères gras), suivant le « principe de signalisation ». La deuxième ligne du tableau 8.7 fait apparaître que, dans les six comparaisons consacrées à la portance d'un avion, à la foudre ou à la biologie, les élèves réussissent mieux les tests de transfert lorsque les informations essentielles sont mises en évidence (signalées) que lorsqu'elles ne le sont pas, l'effet relevé étant moyen.

Les autres lignes du tableau 8.7 montrent que les élèves ont de meilleurs résultats aux tests de transfert lorsque l'animation et la narration correspondante sont présentées seules, que lorsqu'elles sont associées et doublées d'un texte reprenant les informations (« principe de redondance ») ; lorsque le texte explicatif se situe en regard du graphique plutôt que sous forme de légende placée en dessous ou sur une autre page (« principe de contiguïté spatiale ») et lorsque la narration et l'animation sont présentées simultanément plutôt que séparément (« principe de contiguïté temporelle »).

Bref, une visée pédagogique importante est de limiter la nécessité de traitement inutile en situation d'apprentissage pour que l'apprenant puisse mettre en œuvre ses capacités cognitives au service d'un traitement essentiel et génératif.

Techniques visant à contrôler le traitement essentiel

Même si nous parvenons à éliminer le traitement inutile, un autre obstacle à l'apprentissage par la technologie se fait jour lorsque le traitement cognitif essentiel nécessaire excède la capacité cognitive de l'apprenant. Cette situation de « surcharge essentielle » *(« essential overload »)* se rencontre lorsque les informations à absorber sont complexes et que l'apprenant ne dispose pas des connaissances préalables suffisantes pour les organiser. Contrairement aux exemples superflus, il est impossible de supprimer les informations essentielles ; l'apprenant a besoin d'être guidé pour construire une représentation mentale à partir d'un document complexe. Le tableau 8.8 résume trois techniques de contrôle du traitement essentiel : le « principe de segmentation », le « principe de préformation » et le « principe de modalité ».

On peut comprendre le « principe de segmentation » en comparant les acquisitions résultant d'un cours mettant en œuvre une animation avec narration présentée sans interruption (groupe témoin) et un autre segmenté en petites unités où l'apprenant a la possibilité de contrôler le rythme de la présentation (groupe étudié), comme illustré à la première ligne du tableau 8.8. Dans trois comparaisons expérimentales sur trois portant sur des cours consacrés au phénomène de la foudre ou au fonctionnement d'un moteur électrique, les résultats aux tests de transfert sont meilleurs lorsque les animations commentées sont segmentées ; l'effet observé est important.

Tableau 8.8. **Trois principes applicables au traitement essentiel fondés sur la théorie et les données**

Principe	Définition	Valeur de l'effet	Nombre de tests
Segmentation	Présentation d'animation en segments adaptés au rythme de l'apprenant	0,98	3 sur 3
Préformation	Formation préalable à la désignation, à la localisation et aux caractéristiques des principales composantes	0,85	5 sur 5
Modalité	Texte présenté sous forme verbale plutôt qu'écrite	1,02	17 sur 17

Lorsque les données essentielles d'un cours ne peuvent pas être segmentées, l'alternative est de donner à l'apprenant des informations préalables destinées à nommer les principaux concepts ou éléments du cours et à en préciser les caractéristiques, ce que l'appelle le « principe de préformation ». La deuxième ligne du tableau montre que dans cinq comparaisons expérimentales sur cinq portant sur le fonctionnement des freins, d'une pompe ou sur des questions de géologie, les élèves ayant suivi une formation préalable réussissent mieux que les autres ; dans ce cas aussi, l'effet enregistré est important.

Enfin, le canal visuel peut être surchargé par le traitement essentiel lorsqu'une animation rapide est associée à des sous-titres concomitants à l'écran. Le « principe de modalité » implique de présenter le texte verbalement afin de décharger une partie du traitement essentiel du canal visuel sur le canal auditif (3e ligne du tableau 8.8). Dans les 17 comparaisons expérimentales réalisées portant sur des thèmes liés à la foudre, au fonctionnement des freins, d'une pompe, d'un moteur électrique, aux avions, à des questions de biologie ou d'écologie, les élèves obtiennent de meilleurs résultats aux tests de transfert lorsque l'animation est associée à une narration que lorsque l'animation s'accompagne d'un texte à l'écran. La valeur de l'effet obtenue est ici encore élevée. En bref, un des buts pédagogiques importants est de guider le traitement essentiel de l'élève afin de minimiser les sollicitations de ses capacités cognitives.

Techniques favorisant le traitement génératif

Les techniques précédentes visent à faire en sorte que le traitement cognitif nécessaire à un apprentissage signifiant ne vienne pas surcharger la capacité cognitive de l'apprenant. Il peut néanmoins arriver que l'apprenant, tout en disposant de la capacité cognitive requise, ne soit pas disposé à faire les efforts de « traitement génératif » nécessaires à un apprentissage approfondi. Les concepteurs d'outils pédagogiques sont donc confrontés à une troisième difficulté : encourager les apprenants à se livrer à un traitement génératif. Le tableau 8.9 présente deux techniques destinées à favoriser ce

traitement génératif : le « principe du multimédia » et le « principe de personnalisation ». Le « principe du multimédia » part de l'idée que l'on apprend plus en profondeur lorsqu'on est encouragé à construire des liens entre les mots et les images (par exemple faire correspondre une animation à une narration). Comme illustré à la première ligne du tableau 8.9, dans les onze comparaisons expérimentales réalisées, les élèves obtiennent de meilleurs résultats aux tests de transfert lorsque les mots sont associés à des images que lorsque le texte est seul ; la valeur de l'effet observé est élevée.

Le « principe de personnalisation » se fonde sur l'idée que l'apprenant intensifie son effort pour donner un sens aux messages pédagogiques reçus s'il a l'impression d'être engagé dans une interaction sociale, par exemple lorsqu'on s'adresse à lui à la première ou la deuxième personne. Comme on peut le constater à la deuxième ligne du tableau 8.9, dans les 11 comparaisons expérimentales réalisées portant sur des thèmes tels que la foudre, la botanique, les poumons et l'ingénierie, les apprenants obtiennent de meilleurs résultats aux tests de transfert lorsque le narrateur adopte le mode conversationnel de préférence à la troisième personne, plus formelle. La valeur d'effet obtenue est là encore élevée. D'autres techniques permettent de motiver les apprenants et de les encourager à traiter les informations présentées plus en profondeur, par exemple les jeux éducatifs (O'Neil et Perez, 2008) et les agents pédagogiques animés (Moreno, 2005). D'autres recherches devront néanmoins être menées sur les mécanismes susceptibles de faciliter des traitements plus profonds chez l'apprenant.

D'autres questions ont fait l'objet de recherches, en particulier le rôle de l'animation (Lowe et Schnotz, 2008), l'interactivité (Betracourt, 2005), la collaboration (Jonassen, Lee, Yang et Laffey, 2005), les exemples résolus (Renkl, 2005), la découverte (de Jong, 2005), et la motivation (Moreno et Mayer, 2007).

Tableau 8.9. **Deux principes applicables au traitement génératif fondés sur la théorie et les données**

Principe	Définition	Valeur de l'effet	Nombre de tests
Multimédia	Présentation de mots et d'images de préférence à des mots seuls	1,39	11 sur 11
Personnalisation	Présentation de mots en mode conversationnel de préférence à un style formel	1,11	11 sur 11

Résumé

L'apprentissage par la technologie comprend l'apprentissage à partir d'une encyclopédie en ligne, d'une présentation multimédia ou d'un jeu informatique. Les formes les plus répandues sont la formation assistée par ordinateur, le multimédia, la simulation interactive, l'hypermédia, les systèmes tutoriaux intelligents, la recherche documentaire par requêtes, les jeux, l'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur, les agents pédagogiques animés, les environnements virtuels et les cours en ligne. Les méthodes centrées sur la technologie mettent l'accent sur la technologie dans l'enseignement, alors que les méthodes centrées sur l'apprenant visent à adapter la technologie pour en faire un outil cognitif à la disposition de l'apprenant.

Comment apprend-on ? Pour que l'apprentissage soit signifiant, l'apprenant doit activer des stratégies cognitives appropriées au cours de l'apprentissage. Il doit notamment sélectionner les informations pertinentes dans le document qui lui est présenté, organiser les informations reçues en une représentation mentale cohérente et intégrer ces dernières aux connaissances précédemment acquises. Ce traitement intervient au niveau de la mémoire de travail, mémoire de capacité limitée dotée de deux canaux distincts pour traiter les informations visuelles et verbales. L'apprentissage est une modification durable des connaissances d'un individu acquises par l'expérience.

Comment favoriser l'apprentissage à l'aide de la technologie ? Un enseignement par la technologie efficace vise à aider l'apprenant à engager un traitement cognitif approprié sans pour autant surcharger son système cognitif. Ce but essentiel peut être atteint en réduisant le traitement inutile, en contrôlant le traitement essentiel et en favorisant le traitement génératif. L'enseignement est la manipulation de l'environnement de l'apprenant en vue de stimuler l'apprentissage. Ce sont les méthodes pédagogiques, et non les supports, qui permettent l'apprentissage.

Les techniques pédagogiques efficaces pour réduire le traitement inutile s'inspirent de l'un ou l'autre des principes suivants : principes de cohérence, de signalisation, de redondance, de contiguïté spatiale et temporelle. Les techniques efficaces mettent en œuvre les principes de « segmentation », de « préformation » et de « modalité » pour contrôler le traitement essentiel, et les principes de « multimédias » et « personnalisation » pour favoriser le traitement génératif.

Bibliographie

Anderson, L.W., et D. Krathwohl (2001), *A Taxonomy of Learning for Teaching : A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, Longman, New York.

Baddeley, A. (1999), *Human Memory*, Allyn and Bacon, Boston.

Betracourt, M. (2005), « The Animation and Interactivity Principles in Multimedia Learning », R.E. Mayer (éd.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learnin*g, Cambridge University Press, New York, pp. 287-296.

Clark, R.C. et A. Kwinn (2007), *The New Virtual Classroom*, Pfeiffer, San Francisco.

Clark, R.C. et R.E. Mayer (2008), *E-Learning and the Science of Instruction* (2e édition), Pfeiffer, San Francisco.

Clark, R.E. (2001), *Learning from Media*, Information, Greenwich, CT.

Cohen, J. (1988), *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, Erlbaum, Hillsdale, NJ.

Cuban, L. (1986), *Teachers and Machines : The Classroom Use of Technology Since 1920*, Teachers College Press, New York.

Cuban, L. (2001), *Oversold and Underused : Computers in the Classroom*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

De Jong, T. (2005), « The Guided Discovery Principle in Multimedia Learning », R.E. Mayer (éd.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, Cambridge University Press, New York, pp. 215-228.

Graesser, A.C., P. Chipman et B.G. King (2008), « Computer-Mediated Technologies », J.M. Spector, *et al*. (éd.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (3e édition), Erlbaum, New York, pp. 211-224.

Graesser, A.C. et B. King (2008), « Technology-Based Training », J.J. Blascovich et C.R. Hartel, *Human Behavior in Military Contexts*, National Academies Press, Washington, DC, pp. 127-149

Jonassen, D. H., C.B. Lee, C.C. Yang et J. Laffey (2005), « The Collaboration Principle in Multimedia Learning », R.E. Mayer (éd.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, Cambridge University Press, New York, pp. 247-270.

Kalyuga, S. (2005), « The Prior Knowledge Principle in Multimedia Learning », R.E. Mayer (éd.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, Cambridge University Press, New York, pp. 325-228.

Lowe, R. et W. Schnotz (2008), *Learning with Animation : Research Implications for Design*, Cambridge University Press, New York.

Lowyck, J. (2008), « Foreword », J.M. Spector *et al*. (éd.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (3e édition), Erlbaum, New York, pp. xiii-xv.

Mayer, R.E. (2001), *Multimedia Learning*, Cambridge University Press, New York.

Mayer, R.E. (éd.) (2005), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, Cambridge University Press, New York.

Mayer, R.E. (2008), *Learning and Instruction (*2e édition), Merrill Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Mayer, R.E. (2009), *Multimedia Learning (*2e édition), Cambridge University Press, New York.

Moreno, R. (2005), « Multimedia Learning with Animated Pedagogical Agents », R.E. Mayer (éd.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, Cambridge University Press, New York, pp. 507-524.

Moreno, R.E. et R.E. Mayer (2002), « Learning Science in Virtual Reality Environments : Role of Methods and Media », *Journal of Educational Psychology*, vol. 94, n° 3, pp. 598-610.

Moreno, R. et R.E. Mayer (2007), « Interactive Multimodal Learning Environments », *Educational Psychology Review*, vol. 19, n° 3, pp. 309-326.

Norman, D.A. (1993), *Things that Make us Smart*, Addison-Wesley, Reading, MA.

O'Neil, H.F. (éd.) (2005), *What Works in Distance Education : Guidelines*, Information Age Publishing, Greenwich, CT.

O'Neil, H.F et R.S. Perez (éd.) (2003), *Technology Applications in Education : A Learning View*, Erlbaum, Mahwah, NJ.

O'Neil, H.F. et R.S. Perez (éd.) (2006), *Web-Based Learning : Theory, Research, and Practice*, Erlbaum, Mahwah, NJ.

O'Neil, H.F.et R.S. Perez (2008), *Computer Games and Team and Individual Learning*, Elsevier, Amsterdam.

Paivio, A. (1986), *Mental Representations : A Dual Coding Approach*, Oxford University Press, Oxford.

Paivio, A. (2007), *Mind and Its Evolution*, Erlbaum, Mahwah, NJ.

Pytllik-Zillig, L.M., M. Bodvarsson et R. Bruning (éd.) (2005), *Technology-Based Education*, Information Age Publishing, Greenwich, CT.

Reiser, R.A. et J.V. Dempsey (éd.) (2007), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*, Pearson Merrill Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Renkl, A. (2005), « The Worked-Out Example Principle in Multimedia Learning », R.E. Mayer (éd.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, Cambridge University Press, New York, pp. 229-246.

Rouet, J-F., J.J. Levonenand et A. Biardeau (éd.) (2001), *Multimedia Learning : Cognitive and Instructional Issues*, Pergamon, Oxford, RU.

Saettler, P. (2004), *The Evolution of American Educational Technology*, Information Age Publishing. Greenwich, CT [1ère publication en 1990].

Spector, J. M., *et al*. (2008), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (3e édition), Erlbaum, New York.

Sweller, J. (1999), *Instructional Design in Technical Areas*, ACER Press, Camberwell, Australie.

Wittrock, M.C. (1989), « Generative Processes of Comprehension », *Educational Psychologist*, vol. 24, n° 4, pp. 345-376.

Chapitre 9

Perspectives et défis des méthodes d'apprentissage par investigation

Brigid Barron et Linda Darling-Hammond
School of Education, Université de Stanford

*Brigid Barron et Linda Darling-Hammond présentent trois familles d'apprentissage par investigation, l'apprentissage par projet, l'apprentissage par problème et l'apprentissage par la conception (*design-based learning*), ces trois méthodes présentant de nombreux points communs. Leur étude sur les données de la recherche montre que les élèves apprennent plus en profondeur lorsqu'ils peuvent appliquer les connaissances acquises en classe aux problèmes du monde réel et que les méthodes d'apprentissage par investigation développent la communication, la coopération, la créativité et la réflexion approfondie. Les auteurs observent en outre que l'apprentissage par investigation requiert des évaluations bien conçues, visant à la fois à définir les tâches d'apprentissage et à évaluer les acquis, mais elles relèvent aussi que le succès des méthodes fondées sur l'investigation dépend étroitement des connaissances et des compétences de ceux qui les appliquent. Si elles sont mal comprises et considérées à tort comme non structurées, leurs bénéfices sont très inférieurs à ceux qu'elles produisent lorsqu'elles sont appliquées par des enseignants conscients de la nécessité d'un important travail d'étayage et d'évaluations constantes pour orienter leurs interventions.*

Nécessité de l'apprentissage par investigation en soutien aux compétences du XXIe siècle

Depuis les années 80, les méthodes pédagogiques qui lient les connaissances à leur application suscitent un enthousiasme croissant. De multiples organisations ont souligné la nécessité de favoriser l'acquisition des compétences du XXIe siècle par un apprentissage axé sur l'investigation, l'application, la production et la résolution de problèmes. Il y a près de vingt ans, le Rapport de la SCANS (Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills, 1991), du département du Commerce américain, indiquait que pour être préparés au lieu de travail de demain, les élèves d'aujourd'hui ont besoin d'environnements d'apprentissage qui leur permettent d'explorer les situations du monde réel et les problèmes qu'elles posent. Ces arguments ont trouvé un écho dans des recherches (par exemple Levy et Murnane, 2004), des rapports de la Commission nationale (par exemple, NCTM, 1989 ; NRC, 1996) et des propositions de politiques (par exemple, NCREL, 2003 ; Partnership for 21st Century Skills, 2004) qui plaidaient tous pour des réformes pédagogiques afin d'aider les élèves à acquérir des compétences médiatiques vitales, des compétences de réflexion critique et de pensée systémique ainsi que des compétences interpersonnelles et d'autonomie qui leur permettent de gérer des projets, et de trouver des ressources et d'utiliser des outils avec compétence.

D'après ces rapports, le développement de ces compétences est favorisé lorsque les élèves sont engagés dans des projets signifiants complexes nécessitant un investissement personnel soutenu, de travailler en coopération, d'effectuer des recherches, de gérer des ressources et de concevoir une présentation ou un produit ambitieux. Ces recommandations s'appuient au moins en partie sur des recherches démontrant que les élèves n'acquièrent pas systématiquement l'aptitude à analyser, à réfléchir de manière critique, à s'exprimer clairement à l'écrit et à l'oral ou à résoudre des problèmes complexes en travaillant sur des tâches limitées qui sollicitent surtout un effort de mémorisation et ne demandant que la récitation ou l'application d'algorithmes simples. De plus, un nombre croissant de recherches indiquent que les élèves apprennent plus en profondeur et obtiennent de meilleurs résultats face à des tâches complexes lorsqu'ils ont la possibilité d'entreprendre un apprentissage plus « authentique ».

Un groupe d'études a conclu à des effets positifs sur l'apprentissage d'un enseignement, de curriculums et de pratiques d'évaluation demandant aux élèves de construire et d'organiser leurs connaissances, d'envisager différentes solutions, d'appliquer des procédures spécifiques au contenu central de la discipline (par exemple investigation scientifique, recherche historique, analyse littéraire ou réécriture) et de communiquer efficacement à des publics non limités à la classe et à l'école (Newmann, 1996). Ainsi, une étude couvrant plus de 2 100 élèves dans 23 établissements restructurés a observé que

les élèves qui faisaient l'expérience de ce type de « pédagogie authentique » étaient nettement plus performants face à des tâches intellectuellement difficiles (Newmann, Marks et Gamoran, 1996) et que le recours à ces pratiques était un meilleur prédicteur des performances des élèves que toute autre variable, y compris les facteurs de milieu social et de niveau acquis.

Si ce type de recherche est prometteur, l'histoire en dents de scie des efforts de mise en œuvre de « l'apprentissage par la pratique » montre clairement que nous avons besoin de connaissances plus étendues sur les moyens de gérer fructueusement les méthodes d'apprentissage par problème et par projet en classe (Barron, *et al.*, 1998). La pédagogie suggérée par ces descriptions n'est pas des plus simples et exige des connaissances sur les caractéristiques des stratégies fructueuses et des enseignants très qualifiés pour les appliquer. Dans ce chapitre, nous nous intéressons à la conception et à la mise en œuvre d'un curriculum axé sur l'investigation qui demande aux élèves un travail constructif prolongé, souvent effectué en groupes, et exige ensuite un important effort d'investigation autorégulé. Les recherches que nous examinons couvrent la scolarité de la maternelle à la fin du premier cycle universitaire, les disciplines fondamentales et les programmes d'études transversaux. Deux conclusions ressortent des recherches sur l'application et l'efficacité de ces méthodes :

1. Les méthodes d'investigation en petits groupes peuvent être extrêmement fructueuses pour l'apprentissage, mais pour être efficaces, elles doivent être guidées par un curriculum soigneusement pensé, comprenant des objectifs d'apprentissage bien définis, des étayages bien conçus, une évaluation continue et d'importantes ressources d'informations. Pour que les enseignants acquièrent une parfaite maîtrise de ces méthodes, il est souhaitable qu'ils puissent suivre des programmes de développement professionnel axés sur l'évaluation des travaux des élèves.

2. La conception des évaluations joue un rôle critique dans la **réalisation** des bénéfices des méthodes d'investigation pour les apprentissages collectifs et individuels ainsi que dans **la réussite des apprentissages.** Un examen limité aux résultats des pédagogies traditionnelles montre qu'elles produisent des résultats comparables aux méthodes par investigation. En réalité, l'intérêt de l'apprentissage par investigation se révèle lorsque les évaluations requièrent l'application de connaissances et mesurent la qualité du raisonnement. Nous nous intéresserons donc également à « l'évaluation des performances » et à son rôle dans le soutien et l'évaluation d'un apprentissage signifiant.

Analyse historique de l'apprentissage par investigation

La famille des méthodes d'apprentissage dites « par investigation » comprend l'apprentissage par projet, l'apprentissage par la conception et l'apprentissage par problème. Les projets, proposés comme un moyen d'accroître l'utilité de la scolarité et son applicabilité directe au monde réel, ont connu leurs premiers succès au début du XXe siècle aux États-Unis. Le terme « projet » couvrait alors une large catégorie d'expériences d'apprentissage ; étaient ainsi qualifiées dans les premiers travaux des activités aussi diverses que réaliser une robe, regarder une araignée tisser sa toile ou écrire une lettre. L'idée-force de ce type de projet était que l'apprentissage était renforcé lorsque « l'individu était tout entier tendu à son objectif » (Kilpatrick, 1918).

Après avoir suscité un réel engouement dû à la conviction qu'elles étaient efficaces pour les enfants d'âge scolaire, ces méthodes ont été délaissées, l'apprentissage par projet ayant été rejeté pour son manque de structure à plusieurs époques de « retour aux fondamentaux » ou parce que les décideurs politiques estimaient que les projets appliqués ne s'imposaient que pour l'enseignement professionnel. Pour les critiques de ce mouvement progressiste, les pédagogies par la découverte amenaient à « faire pour faire » au lieu de faire pour apprendre. Aujourd'hui, on s'accorde de plus en plus à penser que les problèmes et les projets authentiques offrent des opportunités d'apprentissage exceptionnelles mais que l'authenticité en elle-même ne garantit pas qu'il y ait apprentissage (Barron *et al*., 1998 ; Thomas, 2000).

Les modalités d'application de ces méthodes revêtent une importance critique. Plusieurs études ont ainsi constaté que dans les réformes curriculaires engagées au tournant des années 50 et 60 à la suite des préoccupations suscitées par les progrès technologiques soviétiques (« l'après-Sputnik »), les initiatives faisant appel à des méthodes par investigation (généralement appelées « apprentissage par la découverte » ou « apprentissage par projet ») produisaient des résultats comparables aux tests d'évaluation des compétences de base, mais qu'elles contribuaient davantage au développement des aptitudes à la résolution de problèmes, de la curiosité, de la créativité et de sentiments positifs vis-à-vis de l'école (Horwitz, 1979 ; Peterson, 1979 ; McKeachie et Kulik, 1975 ; Soar, 1977 ; Dunkin et Biddle, 1974 ; Glass *et al*., 1977 ; Good et Brophy, 1986 ; Resnick, 1987). Ce type de pédagogie du sens – que l'on pensait réservé à une sélection d'élèves très performants – s'est avéré plus efficace que l'apprentissage par cœur pour les élèves de niveau initial, de revenu familial et de milieu culturel et linguistique très divers (Garcia, 1993 ; Knapp, 1995 ; Braddock et McPartland, 1993).

On a observé cependant que les gains d'apprentissage apportés par les nouveaux curriculums axés sur l'investigation et déployant des stratégies d'enseignement complexes étaient souvent plus significatifs parmi les élèves

dont les enseignants étaient des pionniers des réformes – ceux qui s'étaient beaucoup impliqués dans la conception et la phase pilote du curriculum et qui avaient suivi de nombreuses formations de développement professionnel. Ces effets n'ont pas toujours persisté car les réformes curriculaires ont été généralisées et mises en œuvre par des enseignants qui n'avaient pas la même maîtrise de ces méthodes et de leur application.

Aujourd'hui, la question de l'efficacité des pédagogies ouvertes pour l'acquisition des connaissances disciplinaires élémentaires fait toujours débat et les problèmes de mise en œuvre préoccupent encore les praticiens et les chercheurs. Les recherches menées en situation de classe indiquent que pour être fructueuses, les méthodes par investigation requièrent des supports bien conçus, soigneusement pensés et des pratiques de classe connectées : à défaut d'une préparation soigneuse, les élèves peuvent passer à côté des connexions à établir entre leur travail de projet et les concepts fondamentaux d'une discipline (Petrosino, 1998).

Depuis quelques années, des études comparatives et des investigations sur les processus d'enseignement et d'apprentissage en classe plus descriptives sont venues enrichir les données de la recherche sur les méthodes par investigation. Un consensus croissant se dégage sur l'importance de certains principes présidant à la conception d'environnements d'apprentissage par investigation fructueux, qui peuvent être utilisés par les enseignants lorsqu'ils entreprennent de développer et d'appliquer de nouveaux curriculums.

Constats de la recherche sur l'apprentissage par investigation

Nous résumons ci-après les données issues des recherches conduites sur les différentes méthodes d'apprentissage par investigation.

L'apprentissage par projet

L'apprentissage par projet implique la réalisation de tâches complexes qui aboutissent généralement à un produit réaliste, à un événement ou à une présentation à un public. Selon Thomas (2000), l'apprentissage par projet productif *(1)* tient une place centrale dans le curriculum, *(2)* est organisé autour de questions essentielles, qui amènent les élèves à confronter les concepts ou principes fondamentaux d'une discipline, *(3)* est centré sur une investigation constructive impliquant recherche et construction de savoirs, *(4)* est axé sur les élèves, en ce qu'il leur appartient de faire des choix et de concevoir et de gérer leur travail et *(5)* est authentique, en ce qu'il pose les problèmes qui se présentent dans le monde réel et intéressent les individus.

Dans l'ensemble, les recherches sur les bénéfices de l'apprentissage par projet concluent que les élèves qui entreprennent cette démarche enregistrent

des gains d'acquisition de connaissances supérieurs ou égaux à ceux qui suivent des pédagogies traditionnelles (Thomas, 2000). Cependant, les objectifs de l'apprentissage par projet sont plus larges, la méthode visant à permettre aux élèves de mieux transférer leurs acquis à de nouveaux types de situations et de problèmes et à mieux utiliser leurs connaissances en situation de performance.

Plusieurs études démontrent des résultats de ce type aussi bien dans des situations d'apprentissage de courte durée que sur des périodes plus longues, mais comme nous l'avons remarqué, l'objectif de l'apprentissage par projet dépasse les seuls contenus pour permettre aux élèves de **transposer** leurs acquis à des situations et problèmes de type nouveau et d'utiliser leurs connaissances de manière plus compétente en situation de performance. Quelques exemples permettront d'illustrer cet argument.

Shepherd (1998) a étudié les résultats d'une séquence d'apprentissage dans laquelle un groupe d'élèves de quatrième et de cinquième année a mené sur neuf semaines un projet destiné à définir et trouver des solutions liées à la pénurie de logements dans plusieurs pays. Comparativement au groupe de contrôle, les élèves suivant une pédagogie par projet ont enregistré de nets gains de scores à un test de réflexion critique et étaient plus confiants dans leurs acquis.

Une étude comparative longitudinale plus ambitieuse conduite par Boaler (1997, 1998) a suivi pendant trois ans les élèves de deux écoles britanniques comparables au plan du niveau et du statut socioéconomique des élèves, mais dont l'une appliquait une pédagogie traditionnelle, l'autre une pédagogie par projet. Dans le premier établissement, l'enseignement dirigé par le professeur en classe entière était organisé autour de textes, de manuels et de contrôles fréquents dans des classes de niveau, tandis que dans le second, l'enseignant mettait en place des projets ouverts en classes hétérogènes. À partir de pré- et post-tests, l'étude a observé que bien que les acquisitions des élèves aient été comparables au plan des procédures mathématiques élémentaires, ceux qui avaient suivi le curriculum par projet obtenaient de meilleurs résultats aux problèmes conceptuels présentés à l'examen national ; ils ont aussi été plus nombreux à réussir l'examen en troisième année de l'étude que ceux de l'établissement traditionnel. Boaler a relevé que les élèves de l'établissement traditionnel « pensaient que pour réussir en mathématiques il fallait pouvoir mémoriser et appliquer les règles », tandis que les élèves de l'autre établissement avaient acquis des connaissances mathématiques plus souples, plus utiles, qui les incitaient à « l'exploration et à la réflexion » (Boaler, 1997, p. 63).

Des gains comparables ont été observés dans une troisième étude visant à évaluer l'impact de projets multimédia sur l'apprentissage des élèves. Dans cet exemple, les chercheurs ont conçu une tâche de performance au cours de laquelle les élèves qui participaient au Challenge 2000 Multimedia Project et un groupe témoin ont dû élaborer une brochure informant les autorités de

l'établissement des problèmes des élèves sans domicile fixe (Penuel, Means et Simkins, 2000). Les élèves du programme multimédia ont obtenu des scores plus élevés que le groupe témoin au plan de la maîtrise des contenus, de la sensibilité au public et de la cohérence de la conception. Leurs scores normalisés en termes de compétences élémentaires étaient tout aussi satisfaisants.

De nombreuses autres études ont relevé que les élèves et les enseignants rapportaient des gains positifs liés à l'apprentissage par projet au plan de la motivation, des attitudes vis-à-vis de l'apprentissage et des compétences, y compris des habitudes de travail, des compétences de réflexion critique et des aptitudes à la résolution de problèmes (voir par exemple Bartscher, Gould et Nutter, 1995 ; Peck, Peck, Sentz et Zasa, 1998). Certaines ont conclu que des élèves qui obtiennent de moins bons résultats dans des cadres d'apprentissage traditionnels excellent lorsqu'ils ont la possibilité de travailler dans un contexte de projet plus adapté à leur style d'apprentissage ou à leur préférence pour la coopération et le type d'activité (voir par exemple Boaler, 1997 ; Rosenfeld et Rosenfeld, 1998). Une étude particulièrement intéressante a observé quatre classes travaillant avec une pédagogie par projet à l'automne et au printemps d'une année scolaire et a noté que les gains enregistrés au cours de l'année dans cinq comportements de réflexion critique (synthèse, prévision, production, évaluation et réflexion) et cinq comportements de participation sociale (travail coopératif, initiative, gestion, ouverture aux relations intergroupes et initiative d'interaction intergroupe) étaient bien plus sensibles pour les élèves initialement faibles que pour les élèves de niveau initial élevé (Horan, Lavaroni et Beldon, 1996).

Apprentissage par problème

Les méthodes d'apprentissage par problème sont très proches de l'apprentissage par projet et souvent configurées comme un type de projet particulier visant à enseigner des stratégies de définition et de résolution de problèmes. Dans l'apprentissage par problème, les élèves travaillent en petits groupes pour étudier des problèmes signifiants, déterminer ce qu'ils ont besoin d'apprendre pour les résoudre et produire des stratégies de résolution (Barrows, 1996 ; Hmelo-Silver, 2004). Les problèmes sont réalistes et mal structurés, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas aussi bien formulés que dans les manuels scolaires et que comme dans le monde réel, les solutions et les méthodes possibles sont multiples. De plus, d'après les recherches faites en la matière, pour qu'un problème soit « bon », il doit faire écho à l'expérience des élèves, promouvoir l'argumentation, donner des possibilités de feedback et permettre une exposition répétée aux concepts.

De nombreux travaux réalisés sur cette démarche concernent l'enseignement médical. On présente par exemple à des étudiants en médecine le profil d'un patient comprenant un ensemble de symptômes et un historique, ainsi

qu'un plan pour différencier les causes possibles en conduisant des recherches et en effectuant des tests diagnostics. Le rôle de l'enseignant est en général celui d'un coach qui facilite la progression du groupe dans la réalisation d'un ensemble d'activités impliquant de comprendre le scénario du problème, de repérer les faits pertinents, de formuler des hypothèses, de recueillir des informations (entretien avec le patient, demande de tests…), de repérer les carences de connaissances, de s'informer auprès de ressources extérieures, d'appliquer les connaissances et d'évaluer les progrès. Il est possible de revenir sur les différentes étapes de ce cycle au fur et à mesure de l'avancement des travaux (par exemple de nouvelles carences de connaissances peuvent être diagnostiquées à tout moment et d'autres recherches peuvent être conduites). D'après les méta-analyses réalisées, toutes les études sur les étudiants en médecine démontrent que les élèves qui suivent un enseignement par problème obtiennent de meilleures notes aux items mesurant la résolution des problèmes cliniques et les performances cliniques (Vernon et Blake, 1992 ; Albanese et Mitchell, 1993).

Des approches par problème ou par cas comparables ont été appliquées dans l'enseignement de la gestion et du droit et dans la formation des enseignants pour aider les étudiants à apprendre à analyser des situations complexes, multidimensionnelles et à acquérir des connaissances guidant la prise de décision (par exemple Lundeberg, Levin et Harrington, 1999 ; Savery et Duffy, 1995 ; Williams, 1992). Toutes les méthodes d'apprentissage par problème donnent un rôle actif aux élèves dans la construction des savoirs, mais l'enseignant joue lui aussi un rôle actif en aidant les élèves à comprendre les processus d'apprentissage et de réflexion, en guidant les processus et la participation des groupes et en posant des questions pour susciter la réflexion. L'objectif est de faire la démonstration de bonnes stratégies de raisonnement et d'aider les élèves à les adopter. En même temps, l'enseignant dispense également un enseignement plus traditionnel, par exemple en donnant un cours magistral et des explications au moment approprié pour aider l'investigation.

Les études menées sur l'efficacité de l'apprentissage par problème indiquent que comme d'autres méthodes par projet, cette approche est comparable, mais pas toujours supérieure, aux pédagogies plus traditionnelles en termes de facilitation de l'acquisition de connaissances, mais elle leur est supérieure au plan du soutien apporté à la capacité à adapter la stratégie au problème posé, à l'application des connaissances et à la formulation d'hypothèses (pour une méta-analyse, voir Dochy *et al*., 2003). D'autres études, quasi expérimentales, ont montré que les élèves formulent des hypothèses plus exactes et des explications plus cohérentes (Hmelo, 1998a, 1998b ; Schmidt *et al*., 1996), savent mieux étayer leurs affirmations par une argumentation solide (Stepien *et al*., 1993) et progressent davantage dans la compréhension des concepts scientifiques (Williams, Hemstreet, Liu et Smith, 1998).

Apprentissage par la conception

Un troisième type de méthodes pédagogiques est né de l'idée que les enfants apprennent en profondeur lorsqu'on leur demande de concevoir et de créer un artéfact nécessitant de comprendre et d'appliquer des connaissances. On pense que de par certaines de leurs caractéristiques, les pédagogies par la conception se prêtent parfaitement à l'acquisition de connaissances techniques et disciplinaires (Newstetter, 2000). Ainsi, l'activité de conception favorise le réexamen des acquisitions et l'activité itérative car les projets requièrent plusieurs cycles de *définition → création → évaluation → reprise de la conception***.** La complexité des travaux impose souvent la coopération et le partage d'expertises. Enfin, ces activités font appel à diverses tâches cognitives intéressantes telles que fixer des contraintes, produire des idées, réaliser un prototype et planifier via un « storyboard » ou d'autres pratiques de représentation, qui sont autant de compétences critiques pour le XXIe siècle.

Les méthodes d'apprentissage par la conception sont appliquées en sciences, en technologie, en arts, en ingénierie et en architecture. Les projets qui ne sont pas organisés dans les écoles mais autour de concours tels que le concours de robotique FIRST (www.usfirst.org) ou le concours *Thinkquest* (www.thinkquest.org) insistent eux aussi sur l'emploi d'outils technologiques et de travail coopératif par projet. *Thinkquest*, par exemple, est un concours international de conception de sites Internet pour les jeunes autour d'un thème éducatif, ouvert à des équipes d'élèves de 9 à 19 ans. Des équipes de trois à six élèves sont accompagnées par un enseignant qui donne des conseils d'ordre général tout au long du processus de conception, qui s'étale sur plusieurs mois, mais laisse le travail créatif et technique aux élèves. Les équipes reçoivent et donnent du feedback lors d'un examen des projets initiaux par les pairs et se servent de ces informations pour revoir leurs travaux. À ce jour, plus de 30 000 élèves y ont participé et plus de 5 500 sites sont accessibles dans la bibliothèque en ligne (http://www.thinkquest.org/library/). Les sujets traités vont de l'art ou de l'astronomie à la programmation en passant par la prise en charge en famille d'accueil ou l'intérêt de l'humour pour la santé mentale – tout ou presque est matière à traiter.

Malgré la diversité des applications de l'apprentissage par la conception, l'élaboration et l'évaluation des curriculums se centrent surtout sur le domaine scientifique (Harel, 1991 ; Kafai, 1995 ; Kafai et Ching, 2001 ; Lehrer et Romberg, 1996 ; Penner, Giles, Leher et Schauble, 1997). À titre d'exemple, un groupe de l'Université du Michigan a élaboré une méthode appelée *Design-based science* (Fortus *et al*., 2004) et un groupe du TERC (2000) a conçu une série *Science by Design* comprenant quatre séquences d'apprentissage pour le secondaire autour de la fabrication de gants, de bateaux, de serres et de catapultes. Un groupe du Georgia Institute of Technology a élaboré une approche baptisée *Learning by Design*™, elle aussi utilisée en sciences (Kolodner, 1997 ; Puntambeckar et Kolodner, 2005).

Dans ce corpus assez modeste de recherches faisant appel à des groupes témoins, les recherches sur l'apprentissage rapportées par Kolodner *et al* (2003) font apparaître des écarts importants et systématiques entre les classes du *Learning by Design*™ et leurs groupes témoins. Leurs mesures évaluent les aptitudes des groupes à effectuer des tâches de performance avant et après l'enseignement. Chaque tâche comprend trois parties : les élèves conçoivent une expérience qui constituerait une bonne évaluation, puis ils réalisent l'expérience et recueillent les données (la conception est définie par les chercheurs) et enfin, ils analysent les données et s'en servent pour établir des recommandations. Les chercheurs évaluent également les échanges intragroupes à partir d'enregistrements vidéo sur sept dimensions : négociation en cours de coopération, répartition du travail, effort d'utilisation des acquis, adéquation des acquis, discours scientifique, pratique scientifique et autocontrôle. Ils concluent que les élèves du *Learning by Design* obtiennent systématiquement de meilleures notes que les autres aux échanges coopératifs et à certains aspects de la métacognition (autocontrôle par exemple).

Importance de l'évaluation dans les méthodes par investigation

Comme l'indique l'analyse ci-dessus, les méthodes coopératives et par investigation supposent de considérer les activités de classe, le curriculum et l'évaluation comme un système dans lequel chaque aspect interdépendant est important pour instaurer un environnement propice à un apprentissage de qualité. De fait, notre aptitude à évaluer – de manière formative aussi bien que sommative – a de considérables implications pour ce que nous enseignons et avec quelle efficacité. Pour un apprentissage signifiant tel celui que nous avons décrit, trois composantes au moins doivent être présentes dans l'évaluation :

- Conception d'**évaluations de la performance intellectuellement ambitieuses** qui définissent les tâches que les élèves entreprendront de manière à leur permettre d'acquérir et d'appliquer les concepts et compétences souhaités de manière authentique et structurée.
- Guidage pour orienter les efforts des élèves sous forme d'**outils d'évaluation** tels que des directives et des consignes qui définissent ce qui constitue un bon travail (et une coopération efficace).
- Utilisation fréquente d'**évaluations formatives** pour orienter le feed-back donné aux élèves et les décisions pédagogiques des enseignants tout au long du processus.

La nature des évaluations définit les exigences cognitives du travail demandé aux élèves. Des recherches indiquent que des évaluations bien structurées peuvent améliorer la qualité de l'enseignement et que l'apprentissage par investigation exige ce type d'évaluation, à la fois pour définir la

tâche et pour évaluer ce qui a été acquis. Des études ont également conclu que les enseignants qui notent des évaluations de performance avec d'autres collègues et discutent du travail de leurs élèves estiment que cette expérience les aide à changer leur pratique, qui s'oriente davantage sur les problèmes et devient plus diagnostique (voir par exemple Darling-Hammond et Ancess, 1994 ; Goldberg et Rosewell, 2000 ; Murnane et Levy, 1996).

Les évaluations authentiques contribuent à de nombreux titres à l'apprentissage. Les expositions, les projets et les portfolios, par exemple, offrent l'occasion de revoir, de reconsidérer et de retravailler pour s'améliorer, ce qui aide les élèves à réfléchir à la façon dont ils apprennent et aux moyens de mieux faire. On attend souvent des élèves qu'ils présentent leur travail à un public – groupes de professeurs, visiteurs, parents, autres élèves – pour s'assurer que leur maîtrise apparente est bien réelle. La présentation des travaux signale aussi aux élèves que leur travail est suffisamment important pour être source d'information et de célébration et permet à d'autres membres de la communauté d'apprentissage de voir et d'apprécier des travaux d'élèves et d'en tirer des enseignements. Ces occasions créent des représentations vivantes des buts et des normes de l'école de sorte qu'ils restent vigoureux et dynamisants, et développent d'importantes compétences de vie. Comme l'observe Ann Brown (1994) :

> Une audience exige de la cohérence, pousse à une compréhension approfondie, a besoin d'explications satisfaisantes, demande des éclaircissements sur des points obscurs… Il y a des délais à respecter, une discipline et surtout, une réflexion sur la performance. Nous avons des cycles de planification, de préparation, de pratique et de transmission aux autres. Les délais et la performance exigent de définir les priorités – quels sont les savoirs importants ?

Planifier, définir les priorités, organiser les efforts individuels et collectifs, faire preuve de discipline, réfléchir à une communication efficace avec un public, avoir une maîtrise suffisante des idées pour répondre aux questions des autres – autant de tâches que les individus entreprennent hors de l'école dans la vie et au travail. Les bonnes tâches de performance sont des défis intellectuels, physiques et sociaux complexes. Elles sollicitent les capacités de réflexion et de planification des élèves tout en permettant à leurs aptitudes et à leurs intérêts de servir de tremplin pour développer leurs compétences.

Les enseignants doivent concevoir des tâches intellectuellement exigeantes, mais ils doivent aussi guider les élèves sur la qualité de leur travail et des échanges visés. De nombreuses études ont démontré les bénéfices de critères clairs donnés à l'avance (par exemple Barron *et al.*, 1998). Cohen *et al* ont cherché à déterminer si des critères d'évaluation bien définis favorisent l'apprentissage des élèves en améliorant la qualité des échanges (Cohen *et al.*, 2002). Ils ont observé que le recours à des critères d'évaluation amenait les

groupes à consacrer plus de temps à discuter du contenu et du travail à faire et à évaluer leurs produits que les groupes auxquels on n'avait pas indiqué de critères. Ils ont également relevé que les notes individuelles présentaient une importante corrélation avec le temps consacré à évoquer l'évaluation et les tâches.

Les critères d'évaluation de la performance doivent être multidimensionnels, représentatifs des différents aspects d'une tâche et exprimés ouvertement aux élèves et aux autres membres de la communauté d'apprentissage, et non tenus secrets dans la tradition des évaluations de contenus (Wiggins, 1989). Ainsi, un rapport de recherche peut être évalué pour l'usage qu'il fait des données, l'exactitude des informations, l'évaluation de points de vue opposés, la clarté de l'argumentation et l'attention aux conventions d'écriture. Lorsque les travaux sont évalués fréquemment, les critères orientent l'enseignement et l'apprentissage et les élèves deviennent producteurs et auto-évaluateurs, tandis que l'enseignant devient coach. L'un des grands objectifs est d'aider les élèves à apprendre à évaluer leur travail par rapport à des normes, à réviser, modifier et rediriger leurs énergies en prenant des initiatives pour progresser. C'est un aspect de l'autonomie et de la capacité à se motiver soi-même attendues des personnes compétentes dans de nombreux cadres, notamment dans un nombre croissant de lieux de travail.

Le recours aux tâches de performance est également important pour l'évaluation correcte des bénéfices des approches par problème et par projet au plan de l'acquisition et de l'application des connaissances. Ainsi, les recherches de Bransford et Schwartz (1999) et de Schwartz et Martin (2004) ont montré que les résultats de différentes pédagogies peuvent paraître semblables pour des « tâches isolées de résolution de problèmes » mais se révèlent très différents lorsque les évaluations mesurent la « préparation des élèves aux apprentissages futurs ». Les tâches de préparation aux apprentissages futurs demandaient aux élèves de lire de nouveaux documents conçus pour offrir de nouvelles opportunités d'apprentissage. Dans ce type de tâche, ils ont observé que les élèves auxquels on avait d'abord demandé d'inventer une solution à un problème avaient plus de chances d'acquérir des connaissances en lisant les nouveaux documents que les élèves qui avaient suivi un enseignement traditionnel consistant en explications, en exemples et en exercices d'application.

Enfin, l'évaluation formative est un élément critique de l'apprentissage, en particulier dans le contexte d'un travail coopératif à long terme. Cette forme d'évaluation donne aux élèves un feedback à partir duquel ils peuvent revoir leurs acquis et leur travail et à l'enseignant des informations qui lui permettent d'adapter ses interventions aux besoins des élèves. Les bénéfices de l'évaluation formative pour l'apprentissage ont été documentés dans un article de synthèse des publications (Black et Wiliam, 1998a, 1998b) qui

démontrait qu'un feedback fréquent permet des gains d'apprentissage significatifs, surtout quand il prend la forme de commentaires précis qui peuvent orienter les efforts des élèves.

L'un des thèmes qui traverse la littérature consacrée à l'évaluation formative est que le feedback semble plus productif lorsqu'il est plus centré sur les processus mobilisés par l'élève que sur le produit et plus axé sur la qualité du travail (impliquant la tâche) que sur la qualité du travailleur (impliquant l'ego). C'est le cas notamment lorsque de préférence à des notes, il consiste en commentaires sur lesquels les élèves réfléchiront (Butler, 1988 ; Deci et Ryan, 1985 ; Schunk, 1996a, 1996b). Shepard (2000) suggère que l'attention portée au processus et à la tâche permet aux élèves de voir une prouesse cognitive non comme une caractéristique individuelle statique, mais comme un état dynamique qui dépend principalement de l'effort consacré à la réalisation de la tâche concernée (voir aussi Black et Wiliam, 1988a, 1988b). Cela peut entretenir la motivation des élèves car ils gardent confiance dans leur aptitude à apprendre.

Les activités que nous avons décrites sont associées à un ensemble de pratiques importantes, comprenant l'intégration de l'évaluation et de l'enseignement, l'utilisation systématique de cycles itératifs de réflexion et d'action et la possibilité continue pour les élèves d'améliorer leur travail – qui prennent leur source dans une conception développementale de l'apprentissage et dans la conviction que les élèves ne sont pas limités par des capacités innées, mais qu'au contraire tous apprennent par l'expérience et le feedback.

Si l'évaluation formative peut être introduite dans le cadre d'un changement de pédagogie de classe, elle peut aussi profondément améliorer l'efficacité de l'enseignant. Comme l'ont observé Darling-Hammond, Ancess et Falk (1995, p. 131) dans une étude sur les évaluations de performance utilisées par cinq établissements dans un objectif d'apprentissage de qualité : « grâce à l'utilisation dynamique qu'ils font de l'évaluation et de l'apprentissage, [les enseignants] acquièrent une compréhension plus profonde des réponses de leurs élèves, ce qui leur permet de structurer de nouvelles possibilités d'apprentissage ».

Appui à la coopération dans le cadre des méthodes par investigation

Dans de nombreux travaux relatifs à l'apprentissage par investigation, les élèves travaillent par groupes de deux ou plus pour résoudre un problème, réaliser un projet ou concevoir et construire un artéfact. L'apprentissage coopératif en petits groupes, que Cohen (1994b) définit comme « des élèves travaillant ensemble dans un groupe assez petit pour permettre à chacun de participer à une tâche collective qui a été clairement attribuée », a fait l'objet de centaines d'études et de plusieurs méta-analyses (Cohen, Kulik et Kulik, 1982 ; Cook, Scruggs, Mastropieri et Castro, 1985 ; Hartley, 1977 ; Johnson,

Maruyama, Johnson, Nelson et Skon, 1981 ; Rohrbeck, Ginsburg-Block, Fantuzzo et Miller, 2003). Dans l'ensemble, ces analyses se rejoignent sur la conclusion : faire travailler des élèves ensemble sur des activités d'apprentissage leur apporte d'importants bénéfices (Johnson et Johnson, 1981, 1989).

Le travail en groupe apporte également des bénéfices sociaux et comportementaux, notamment au plan de l'image de soi des élèves, des interactions sociales, du temps consacré à une tâche et des sentiments positifs à l'égard des pairs (Cohen *et al*., 1982 ; Cook *et al*., 1985 ; Hartley, 1977 ; Ginsburg-Block, Rohrbeck et Fantuzzo, 2006 ; Johnson et Johnson, 1999). Dans une étude des relations entre les mesures académiques et non académiques, Ginsburg-Block *et al.* (2006) ont observé un lien entre les mesures sociales et d'image de soi et les résultats scolaires. Des effets plus importants ont été observés pour les interventions en classe qui utilisaient des groupes de même sexe, des récompenses collectives interdépendantes, des rôles structurés pour les élèves et des procédures d'évaluation individualisées. Ils ont également observé que les bénéfices étaient plus importants pour les élèves à faibles revenus que pour les élèves à revenus élevés et pour les élèves des zones urbaines que pour ceux des zones périurbaines. Les élèves de minorités raciales et ethniques bénéficiaient plus que les autres du travail coopératif en groupe, une observation répétée sur plusieurs décennies (voir Slavin et Oickle, 1981).

Cela étant, la mise en place d'un apprentissage coopératif efficace peut être difficile. En classe, l'enseignant joue un rôle critique en établissant un dialogue d'apprentissage productif et en en faisant la démonstration. Les aspects de l'environnement d'apprentissage de classe influencent les échanges en groupes restreints. L'observation de ces échanges peut apporter de nombreuses informations sur la productivité du travail, et permettre de donner un feedback formatif et un soutien pour mettre les conceptions et les objectifs des membres du groupe en cohérence. Les outils informatiques peuvent également aider à établir des méthodes de travail et faciliter des échanges productifs. Sur ce point, l'un des meilleurs exemples, et aussi l'un des plus documentés, est le projet CSILE (*Computer-supported intentional learning ;* Scardamalia, Bereiter et Lamon, 1994), qui comprend un outil de collecte et d'amélioration des connaissances à l'appui de l'investigation et des échanges centrés sur la construction des connaissances. Au-delà de tout outil ou technique spécifique, un rôle particulièrement important de l'enseignant est d'établir, de montrer et d'encourager des normes d'échange représentatives de bonnes pratiques d'investigation (Engle et Conant, 2002).

De nombreux travaux ont été réalisés afin de définir le type de tâches, les structures de responsabilité et les rôles qui aident les élèves à bien travailler ensemble (Aronson *et al*., 1978). Dans leur synthèse de quarante ans de recherche sur l'apprentissage coopératif, Johnson et Johnson (1999b) dégagent cinq « éléments fondamentaux » des différents modèles et approches :

interdépendance positive, responsabilité individuelle, structures encourageant les échanges en face à face, compétences sociales et réflexion analytique sur le fonctionnement du groupe *(group processing)*.

Tout un ensemble de structures d'activités ont été élaborées à l'appui du travail en groupe – des méthodes d'apprentissage coopératif dans lesquelles il est simplement demandé aux élèves de s'aider mutuellement à résoudre des problèmes traditionnels aux approches dans lesquelles les élèves sont censés définir collectivement des projets et générer un produit unique, fruit du travail continu du groupe tout entier. De nombreuses méthodes se situent entre ces deux extrêmes, dont certaines attribuent aux enfants du groupe un rôle de management (par exemple Cohen, 1994a, 1994b), un rôle conversationnel (O'Donnell, 2006 ; King, 1990) ou un rôle intellectuel (Palincsar et Herrenkohl, 1999, 2002 ; Cornelius et Herrenkohl, 2004 ; White et Frederiksen, 2005).

Lorsqu'ils conçoivent un travail de groupe, les enseignants doivent être particulièrement attentifs aux divers aspects du processus de travail et aux interactions entre les élèves (Barron, 2000 ; 2003). Slavin (1991) avance par exemple : « qu'il ne suffit pas de dire aux élèves de travailler ensemble. Ils doivent avoir une raison de prendre leurs réalisations réciproques au sérieux. ». Il a élaboré un modèle centré sur les facteurs de motivation extérieurs au groupe, tels que les récompenses et la responsabilité individuelle établie par l'enseignant. Il conclut dans sa méta-analyse que les tâches de groupe associées à des structures encourageant les responsabilités individuelles produisent des acquisitions plus solides (Slavin, 1996).

La revue de la recherche conduite par Cohen (1994b) sur les petits groupes productifs porte sur les interactions de groupes autour d'une tâche. Avec ses collègues, elle a conçu *Complex instruction*, une des méthodes d'apprentissage en petits groupes les plus connues et les mieux documentées. *Complex instruction* fait appel à des activités soigneusement pensées qui requièrent des talents diversifiés et reposent sur l'interdépendance des membres du groupe. Les enseignants sont encouragés à prêter attention, au sein du groupe, aux inégalités de participation résultant souvent d'écarts de statut entre pairs, et des stratégies leur sont proposées pour conforter la position des membres peu actifs (Cohen et Lotan, 1997). De plus, des rôles tels que secrétaire, reporter, responsable des documents, responsable des ressources, médiateur et conciliateur sont distribués afin de favoriser l'égalité des participations. L'un des piliers de cette démarche est l'élaboration de tâches présentant un intérêt pour le groupe *(« group-worthy »)* et suffisamment ouvertes et polyvalentes pour requérir la participation de tous les membres du groupe et leur permettre d'en bénéficier. Les tâches qui mobilisent diverses compétences – recherche, analyse, représentation visuelle et écriture – sont bien adaptées à cette démarche.

De nombreuses données valident l'intérêt des stratégies de *Complex instruction* pour la réussite scolaire des élèves (Cohen *et al*., 1994 ; Cohen, 1994a, 1994b ; Cohen et Lotan, 1995 ; Cohen *et al*., 1999, 2002). Dans de récentes études, les données attestant de cette réussite ont été étendues aux gains d'apprentissage de nouveaux apprenants en langue anglaise (Lotan, 2008 ; Bunch, Abram, Lotan et Valdés, 2001).

Défis des méthodes d'apprentissage par investigation

La gestion des démarches que nous venons d'examiner pose de nombreux défis car leur mise en œuvre requiert des pédagogies bien plus complexes que la transmission directe de connaissances aux élèves au moyen de manuels ou de cours magistraux. En fait, il a été fréquemment observé que les méthodes d'apprentissage par investigation dépendent étroitement des connaissances et des compétences de l'enseignant (Good et Brophy, 1986). Lorsque ces méthodes et les autres approches centrées sur l'élève sont mal comprises, les enseignants jugent souvent qu'elles « manquent de structure » au lieu d'apprécier qu'elles nécessitent un important travail d'étayage, ainsi qu'une évaluation et une réorientation constantes.

Les recherches conduites sur ces démarches indiquent que diverses difficultés se posent lorsque les élèves manquent d'expérience ou de modèles au niveau de certains aspects particuliers du processus d'apprentissage. Au plan des compétences disciplinaires, les élèves ont des difficultés à produire des questions signifiantes ou à évaluer leurs questions pour déterminer si elles sont justifiées par rapport au contenu de l'investigation (Krajcik *et al*., 1998). Leur bagage cognitif n'est pas toujours suffisant pour donner du sens à l'investigation (Edelson, Gordon et Pea, 1999). Au plan des compétences intellectuelles générales, les élèves peuvent peiner à étayer leurs affirmations par des arguments logiques et des données (Krajcik *et al*., 1998). Enfin, en ce qui concerne la gestion des tâches, ils éprouvent souvent des difficultés à trouver comment travailler ensemble, gérer leur temps et la complexité du travail et rester motivés face aux difficultés ou à la confusion (Achilles et Hoover, 1996 ; Edelson, Gordon et Pea, 1999).

Les enseignants peuvent eux aussi avoir des difficultés à gérer le temps nécessaire pour une investigation prolongée. Ils doivent apprendre de nouvelles méthodes de gestion de la classe, concevoir et soutenir des investigations qui éclairent les concepts fondamentaux de la discipline, trouver un équilibre entre les besoins d'informations directes qu'ont les élèves et les questions qu'ils peuvent poser, étayer les acquis individuels de nombreux élèves (en effectuant suffisamment de démonstrations et en donnant un feedback suffisant à chacun mais sans excès), faciliter l'apprentissage de groupes multiples et concevoir et utiliser des évaluations pour guider le processus d'apprentissage (Blumenfeld *et al*., 1991 ; Marx *et al*., 1994, 1997 ; Rosenfeld *et al*., 1998). Sans

soutien pour acquérir ces compétences complexes, les enseignants peuvent être incapables de tirer le meilleur parti des méthodes par investigation et inciter les élèves à « faire » mais pas nécessairement dans le cadre d'un apprentissage organisé présentant un degré élevé de transfert.

Quelle aide les enseignants peuvent-ils apporter à l'investigation productive ?

Pour être fructueuses, les méthodes par investigation requièrent une préparation et des approches soigneusement réfléchies tant au niveau de la coopération que des interactions en classe et de l'évaluation. Les recherches menées en situation de classe (Barron *et al*, 1998 ; Gertzman et Kolodner, 1996 ; Puntambeckar et Kolodner, 2005) ont montré qu'il ne suffit pas de donner aux élèves des ressources abondantes et un problème intéressant (concevoir un robot domestique présentant des caractéristiques d'arthropode par exemple) ; ils ont besoin d'aide pour comprendre le problème, appliquer les connaissances scientifiques, évaluer leurs conceptions, expliquer les échecs et revoir leur conception. Il est fréquent que les élèves ne pensent pas à exploiter les informations dont ils disposent sauf s'ils y sont invités expressément. Plusieurs groupes de recherche ont proposé des principes de design pédagogique qui peuvent guider les efforts (Barron *et al*., 1998 ; Engle et Conant, 2002 ; Puntambekar et Kolodner, 2005). Nous résumons ci-dessous les principaux.

Les projets doivent être bien conçus et comporter des objectifs d'apprentissage bien définis qui orientent la nature des activités

La matière peut être problématisée en encourageant les élèves à définir les problèmes et à considérer que les affirmations et explications, même celles des « experts », doivent être corroborées par des données. L'enseignant doit encourager les élèves à questionner toutes les sources. Au lieu d'ignorer les différences entre sources, il peut attirer l'attention sur celles-ci et encourager les élèves à rechercher des sources convergentes.

Les ressources peuvent étayer les apprentissages des élèves et des enseignants

Les ressources telles que les modèles, les forums publics, les outils, les livres, les films ou les expéditions de terrain peuvent aider l'investigation et la discussion. Il est essentiel que les élèves aient accès à des experts et à diverses sources d'informations pour trouver un large éventail de thèmes, de contradictions et de points de vue. Les divergences entre sources peuvent jouer un rôle important dans l'orientation des débats, mais aussi dans le développement du raisonnement et du discernement dans l'utilisation de différents types de

données. Le temps est une autre ressource importante. Il faut donner beaucoup de temps aux élèves pour étudier les questions, concevoir et partager les réflexions et les désaccords au sein du groupe et avec l'enseignant.

Les enseignants doivent développer des structures de participation et des règles de classe qui encouragent la prise de responsabilités, l'utilisation de données et une attitude coopérative

Les élèves peuvent être investis des pouvoirs nécessaires pour aborder les problèmes de la discipline en les dégageant eux-mêmes, ainsi que les affirmations, les explications ou les conceptions de manière à les encourager à être auteurs et producteurs de savoirs. L'enseignant peut communiquer un goût du débat et de l'opposition constructive. Les représentations publiques peuvent encourager l'aptitude à adopter un point de vue et le souci de la qualité. Les élèves doivent être incités à tenir compte des points de vue des autres même s'ils ne sont pas d'accord. Les règles à appliquer dans chaque discipline – telles que prêter attention aux données et citer les sources – devront être données en modèles et encouragées. Les enseignants peuvent encourager les élèves à intégrer un vaste ensemble de sources dans leurs recherches et les sensibiliser à la nécessité d'aider les membres de leur groupe dans leur apprentissage.

L'évaluation formative bien conçue et les opportunités de révision favorisent l'apprentissage, et les évaluations sommatives bien conçues peuvent être d'utiles expériences d'apprentissage

Des opportunités formatives de réflexion sur les processus coopératifs et l'avancement du travail doivent être intégrées pour aider les élèves à s'auto-évaluer et à revoir leur démarche s'il y a lieu. Pour que les élèves puissent suivre leur progression, il est important de trouver un équilibre entre les activités de conception et celles qui vont les amener à réfléchir sur ce qu'ils apprennent. Il est important d'intégrer des activités de réflexion pour encourager la compréhension. Les critères de l'évaluation sommative doivent être multidimensionnels, représenter les différents aspects d'une tâche et être clairement expliqués aux élèves et aux autres membres de la communauté d'apprentissage au lieu d'être tenus secrets comme c'est généralement le cas dans les contrôles de connaissances traditionnels.

Résumé et conclusions

Le discours actuel sur les compétences du XXIe siècle préconise des environnements d'apprentissage en classe et ailleurs qui couvrent les enseignements scolaires fondamentaux, mais encouragent aussi les élèves à acquérir des compétences relatives aux nouveaux médias, une pensée critique et

systémique, des compétences interpersonnelles et l'autonomie. Les méthodes de classe présentées dans ce chapitre favorisent une investigation soutenue et le travail coopératif, et jouent un rôle critique dans la préparation des élèves aux acquisitions ultérieures. Trois conclusions majeures ressortent de notre analyse :

1. Les élèves apprennent plus en profondeur lorsqu'ils peuvent appliquer des connaissances scolaires à des problèmes du monde réel. Les méthodes d'apprentissage par investigation et par la conception permettent de nourrir la communication, la coopération, la créativité et la réflexion en profondeur. L'attention aux processus d'apprentissage, et pas seulement au contenu, est bénéfique.

2. Les méthodes d'apprentissage par investigation sont difficiles à mettre en œuvre. Elles dépendent étroitement des connaissances et des compétences des enseignants qui les appliquent. Lorsque ces démarches sont mal comprises, les enseignants leur reprochent souvent « un manque de structure » alors qu'elles requièrent un important travail d'étayage et de constantes évaluations pour orienter les interventions. Les enseignants ont besoin de temps et du soutien d'une communauté pour organiser un travail par projets prolongé. Il faut de solides compétences pédagogiques pour gérer en classe des projets de longue haleine sans perdre de vue que l'objectif est de « faire en comprenant » et non de « faire pour faire ». Heureusement, de très nombreux exemples et principes de design pédagogique peuvent aider les enseignants dans cette entreprise.

3. Les stratégies d'évaluation doivent êtres formatives et sommatives. La nature des évaluations définit les exigences cognitives du travail demandé aux élèves. Des recherches indiquent que des évaluations de performance soigneusement structurées peuvent améliorer la qualité de l'enseignement et que l'apprentissage par investigation exige des évaluations de ce type, à la fois pour définir la tâche et pour évaluer correctement ce qui a été appris.

Alors que la communauté internationale explore les stratégies à même de préparer les élèves à un monde de plus en plus complexe et interconnecté, les démarches d'apprentissage par investigation et par la conception constituent des méthodes amplement documentées qui peuvent transformer d'importants aspects de l'enseignement et de l'apprentissage. Les élèves acquièrent des compétences de coopération et des compétences académiques critiques et les enseignants ont la possibilité d'approfondir leur répertoire pour favoriser le développement des apprenants du XXIe siècle. La collaboration internationale entre chercheurs et éducateurs ne peut que renforcer les possibilités d'imaginer et de mettre en œuvre des pédagogies transformatrices qui favoriseront l'implication et l'apprentissage en profondeur de tous.

Bibliographie

Achilles, C.M. et S.P. Hoover (1996), *Transforming Administrative Praxis : The Potential of Problem-Based Learning (PBL) as a School-Improvement Vehicle for Middle and High Schools*, Assemblée annuelle de l'American Educational Research Association, New York.

Albanese, M.A. et S.A. Mitchell (1993), « Problem-Based Learning : A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues », *Academic Medicine*, vol. 68, n° 1, pp. 52-81.

Aronson, E., C. Stephen, J. Sikes, N. Blaney et M. Snapp (1978), *The Jigsaw Classroom*, Sage, Thousand Oaks, CA.

Barron, B. (2000a), « Achieving Coordination in Collaborative Problem-Solving Groups », *Journal of the Learning Sciences*, vol. 9, n° 4, pp. 403-436.

Barron, B. (2000b), « Problem Solving in Video-Based Microworlds : Collaborative and Individual Outcomes of High-Achieving Sixth-Grade Students », *Journal of Educational Psychology*, vol. 92, n° 2, pp. 391-398.

Barron, B. (2003), « When Smart Groups Fail », *Journal of the Learning Sciences*, vol. 12, n° 3, pp. 307-359.

Barron, B.J.S., D.L. Schwartz, N.J. Vye, A. Moore, A. Petrosino, L. Zech, J.D. Bransford et The Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1998), « Doing with Understanding : Lessons from Research on Problem- and Project-Based Learning », *Journal of the Learning Sciences*, vol. 7, n° 3-4, pp. 271-311.

Barrows, H.S. (1996), « Problem-Based Learning in Medicine and Beyond : A Brief Overview », *New Directions for Teaching and Learning*, n° 68, Jossey-Bass, San Francisco, pp. 3-11.

Bartscher, K., B. Gould et S. Nutter (1995), *Increasing Student Motivation through Project-based Learning*, Master's Research Project, Saint Xavier and IRI Skylight.

Black, P.J. et D. Wiliam (1998a), « Assessment and Classroom Learning », *Assessment in Education : Principles, Policy and Practice*, vol. 5, n° 1, pp. 7-73.

Black, P. et D. Wiliam (1998b), « Inside the Black Box : Raising Standards through Classroom Assessment », *Phi Delta Kappan*, vol. 80, n° 2, pp. 139-148.

Blumenfeld, P.C., E. Soloway, R.W. Marx, J.S. Krajcik, M. Guzdial et A. Palincsar (1991), « Motivating Project-based Learning : Sustaining the Doing, Supporting the Learning », *Educational Psychologist*, vol. 26, n° 3-4, pp. 369-398.

Boaler, J. (1997), *Experiencing School Mathematics : Teaching Styles, Sex and Settings*, Open University Press, Buckingham, RU.

Boaler, J. (1998), « Open and Closed Mathematics : Student Experiences and Understandings », *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 29, n° 1, pp. 41-62.

Braddock, J.H. et J.M McPartland (1993), « The Education of Early Adolescents », L. Darling-Hammond (éd.), *Review of Research in Education* 19, American Educational Research Association, Washington, DC.

Bransford, J.D. et D.L. Schwartz (1999), « Rethinking Transfer : A Simple Proposal with Multiple Implications », A. Iran-Nejad et P.D. Pearson (éd.), *Review of Research in Education*, chapitre 3, vol. 24, American Educational Research Association, Washington, DC, pp. 61-100.

Brown, A. L. (1994), « The Advancement of Learning », *Educational Researcher*, vol. 23, n° 8, pp. 4-12.

Bunch, G.C., P.L. Abram, R.A. Lotan et G. Valdés (2001), « Beyond Sheltered Instruction : Rethinking Conditions for Academic Language Development », *TESOL Journal*, vol. 10, n° 2-3, pp. 28-33.

Butler, R. (1988), « Enhancing and Undermining Intrinsic Motivation : The Effects of Task-Involving and Ego-Involving Evaluation of Interest and Performance », *British Journal of Educational Psychology*, vol. 58, n° 1, pp. 1-14.

Cohen, E.G. (1994a), *Designing Groupwork : Strategies for Heterogeneous Classrooms*, Revised edition, Teachers College Press, New York.

Cohen, E.G. (1994b), « Restructuring the Classroom : Conditions for Productive Small Groups », *Review of Educational Research*, vol. 64, n° 1, pp. 1-35.

Cohen, E.G. et R.A. Lotan (1995), « Producing Equal-Status Interaction in the Heterogeneous Classroom, *American Educational Research Journal* », vol. 32, n° 1, pp. 99-120.

Cohen, E.G. et R.A. Lotan (éd.) (1997), *Working for Equity in Heterogeneous Classrooms : Sociological Theory in Practice*, Teachers College Press, New York.

Cohen, E.G., R. A. Lotan, P.L. Abram, B.A. Scarloss et S.E. Schultz (2002), « Can Groups Learn ? », *Teachers College Record*, vol. 104, n° 6, pp. 1045-1068.

Cohen, E.G., R.A. Lotan, B.A. Scarloss et A.R. Arellano (1999), « Complex Instruction : Equity in Co-operative Learning Classrooms », *Theory into Practice*, vol. 38, n° 2, pp. 80-86.

Cohen, E.G., R.A. Lotan, J.A. Whitcomb, M. Balderrama, R. Cossey et P. Swanson (1994), « Complex Instruction : Higher-order Thinking in Heterogeneous Classrooms » S. Sharan (éd.), *Handbook of Cooperative Learning Methods*, Greenwood, Westport CT.

Cohen, P.A., J.A. Kulik et C.C. Kulik (1982), « Education Outcomes of Tutoring : A Meta-Analysis of Findings », *American Educational Research Journal*, vol. 19, n° 2, pp. 237-248.

Cook, S.B., T.E Scruggs, M.A. Mastropieri et G. Casto (1985), « Handicapped Students as Tutors », *Journal of Special Education*, vol. 19, n° 4, pp. 483-492.

Cornelius, L.L. et L.R. Herrenkohl (2004), « Power in the Classroom : How the Classroom Environment Shapes Students' Relationships with Each Other and with Concepts », *Cognition and Instruction*, vol. 22, n° 4, pp. 467-498.

Darling-Hammond, L. et J. Ancess (1994), *Graduation by Portfolio at Central Park East Secondary School*, National Center for Restructuring Education, Schools, and Teaching, Teachers College, Université de Columbia, New York.

Darling-Hammond, L., J. Ancess et B. Falk (1995), *Authentic Assessment in Action : Studies of Schools and Students at Work*, Teachers College Press, New York.

Deci, E.L. et R.M. Ryan (1985), *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*, Plenum, New York.

Dochy, F., M. Segers, P. van den Bossche et D. Gijbels (2003), « Effects of Problem-Based Learning : A Meta-Analysis », *Learning and Instruction*, vol. 13, n° 5, pp. 533-568.

Dunkin, M. et B. Biddle (1974), *The Study of Teaching*, Holt, Rinehart and Winston, New York.

Edelson, D., D. Gordon et R. Pea (1999), « Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning through Technology and Curriculum Design », *Journal of the Learning Sciences*, vol. 8, n° 3 et 4, pp. 391-450.

Engle, R.A. et F.R. Conant (2002), « Guiding Principles for Fostering Productive Disciplinary Engagement : Explaining an Emergent Argument in a Community of Learners Classroom », *Cognition and Instruction*, vol. 20, n° 4, pp. 399-483.

Fortus, D., R.C. Dershimer, R.W. Marx, J. Krajcik et R. Mamlok-Naaman (2004), « Design-Based Science (DBS) and Student Learning », *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 41, n° 10, pp. 1081-1110.

Garcia, E. (1993), « Language, Culture and Education », L. Darling-Hammond (éd.), *Review of Research in Education 19*, American Educational Research Association, Washington, DC.

Gertzman, A. et J.L. Kolodner (1996), « A Case Study of Problem-Based Learning in Middle-School Science Class : Lessons Learned », *Proceedings of the Second Annual Conference on the Learning Sciences*, Evanston, Chicago, pp. 91–98.

Ginsburg-Block, M.D., C.A. Rohrbeckand et J.W. Fantuzzo (2006), « A Meta-Analytic Review of Social, Self-concept and Behavioral Outcomes of Peer-Assisted Learning », *Journal of Educational Psychology*, vol. 98, n° 4, pp. 732-749.

Glass, G.V., D. Coulter, S. Hartley, S. Hearold, S. Kahl, J. Kalk et L. Sherretz (1977), *Teacher "Indirectness" and Pupil Achievement : An Integration of Findings*, Laboratory of Educational Research, Université du Colorado, Boulder.

Goldberg, G.L. et B.S. Rosewell (2000), « From Perception to Practice : The Impact of Teachers' Scoring Experience on the Performance Based Instruction and Classroom Practice », *Educational Assessment*, vol. 6, n° 4, pp. 257-290.

Good, T.L. et J.E. Brophy (1986), *Educational Psychology* (3e édition), Longman, New York.

Harel, I. (1991), *Children Designers*, Ablex, Norwood, CT.

Hartley, S.S. (1977), *A Meta-Analysis of Effects of Individually Paced Instruction in Mathematics*, Unpublished Doctoral Dissertation, Université du Colorado, Boulder.

Hmelo, C.E. (1998a), « Cognitive Consequences of Problem-Based Learning for the Early Development of Medical Expertise », *Teaching and Learning in Medicine*, vol. 10, n° 2, pp. 92-100.

Hmelo, C.E. (1998b), « Problem-Based Learning : Effects on the Early Acquisition of Cognitive Skill in Medicine », *Journal of the Learning Sciences*, vol. 7, n° 2, pp. 173-208.

Hmelo-Silver, C.E. (2004), « Problem-Based Learning : What and How Do Students Learn ? », *Educational Psychology Review*, vol. 16, n° 3, pp. 235-266.

Horan, C., C. Lavaroni et P. Beldon (1996), *Observation of the Tinker Tech Program Students for Critical Thinking and Social Participation Behaviors*, Buck Institute for Education, Novato, CA.

Horwitz, R.A. (1979), « Effects of the 'Open' Classroom », H.J. Walberg (éd.), *Educational Environments and Effects : Evaluation, Policy and Productivity*, McCutchan, Berkeley, CA.

Johnson, D.W. et R.T. Johnson (1981), « Effects of Co-operative and Individualistic Learning Experiences on Interethnic Interaction », *Journal of Educational Psychology*, vol. 73, n° 3, pp. 444-449.

Johnson, D.W. et R.T. Johnson (1989), *Cooperation and Competition : Theory and Research*, Interaction Book Company, Edina, MN.

Johnson, D.W. et R.T. Johnson (1999), « Making Co-operative Learning Work », *Theory into Practice*, vol. 38, n° 2, pp. 67-73.

Johnson, D.W., G. Maruyama, R. Johnson, D. Nelson et L. Skon (1981), « Effects of Co-operative, Competitive et Individualistic Goal Structures on Achievement : A Meta-Analysis », *Psychological Bulletin*, vol. 89, n° 1, pp. 47-62.

Kafai. Y (1995), *Minds in Play : Computer Game Design as a Context for Children's Learning*, Lawrence Erlbaum Publishers, Hillsdale, NJ.

Kafai, Y.B. et C.C. Ching (2001), « Talking Science within Design : Learning through Design as a Context », *Journal of the Learning Sciences*, vol. 10, n° 3, pp. 323-363.

Kilpatrick, W.H. (1918), « The Project Method », *Teachers College Record*, vol. 19, n° 4, pp. 319-335.

King, A. (1990), « Enhancing Peer Interaction and Learning in the Classroom through Reciprocal Peer Questioning », *American Educational Research Journal*, vol. 27, n° 4, pp. 664-687.

Knapp, M.S. (éd.) (1995), *Teaching for Meaning in High-Poverty Classrooms*, Teachers College Press, New York.

Kolodner, J.L. (1997), « Educational Implications of Analogy : A View from Case-Based Reasoning », *American Psychologist*, vol. 52, n° 1, pp. 57-66.

Kolodner, J.L., P.J. Camp, D. Crismond, B. Fasse, J. Gray, J. Holbrook, S. Puntambekar et M. Ryan (2003), « Problem-Based Learning Meets Case-Based Reasoning in the Middle-School Science Classroom : Putting *Learning by Design*™ into Practice », *Journal of the Learning Sciences*, vol. 12, n° 4, pp. 495-547.

Krajcik, J.S., P.C. Blumenfeld, R.W. Marx, K.M. Bass, J. Fredricks et E. Soloway (1998), « Inquiry in Project-Based Science Classrooms : Initial Attempts by Middle School Students », *Journal of the Learning Sciences*, vol. 7, n° 3-4, pp. 313-350.

Lehrer, R. et T. Romberg (1996), « Exploring Children's Data Modeling », *Cognition and Instruction*, vol. 14, n° 1, pp. 69-108.

Levy, F. et R. Murnane (2004), *The New Division of Labor : How Computers Are Creating the Next Job Market*, Princeton University Press, Princeton, NJ.

Lotan, R.A. (2008), « Developing Language and Content Knowledge in Heterogeneous Classrooms », R. Gillies, A. Ashman et J. Terwel (éd.), *The Teacher's Role in Implementing Cooperative Learning in the Classroom*, Springer, New York.

Lundeberg, M., B.B. Levin et H.L. Harrington (1999), *Who Learns What from Cases and How ? The Research Base for Teaching and Learning with Cases*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah NJ.

Marx, R.W., P.C. Blumenfeld, J.S. Krajcik, M. Blunk, B. Crawford, B. Kelley et K.M. Meyer (1994). « Enacting Project-based Science : Experiences of Four Middle Grade Teachers », *Elementary School Journal*, vol. 94, n° 5, p. 518.

Marx, R.W., P.C. Blumenfeld, J.S. Krajcik et E. Soloway (1997), « Enacting Project-based Science : Challenges for practice and policy »,. *Elementary School Journal*, 97, 341-358.

McKeachie, W.J. et J.A. Kulik (1975), « Effective College Teaching », F.N. Kerlinger (éd.), *Review of Research in Education*, vol. 3, Peacock, Itasca, IL.

Murnane, R. et F. Levy (1996), *Teaching the New Basic Skills*, Free Press, New York.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989), *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, NCTM, Reston, VA.

National Research Council (1996), *National Science Education Standards*, National Academy Press, Washington, DC.

NCREL (2003), *21st century Skills : Literacy in the Digital Age*, North Central Regional Educational Laboratory (NCREL), téléchargé le 2 octobre 2005 sur le site *www.ncrel.org/engauge/skills/skills.htm.*

Newmann, F.M. (1996), *Authentic Achievement : Restructuring Schools for Intellectual Quality*, Jossey-Bass, San Francisco, CA.

Newmann, F.M., H.M. Marks et A. Gamoran (1996), « Authentic Pedagogy and Student Performance », *American Journal of Education*, vol. 104, n° 4, pp. 280-312.

Newstetter, W. (2000), « Bringing Design Knowledge and Learning Together », C. Eastman, W. Newstetter et M. McCracken (éd.), *Design Knowing and Learning : Cognition in Design Education*, Elsevier Science Press, New York.

O'Donnell, A.M. (2006), « The Role of Peers and Group Learning », P Alexander et P. Winne (éd.), *Handbook of Educational Psychology* (2e édition), Erlbaum, Mahwah, NJ.

Palincsar, A.S. et L. Herrenkohl (1999), « Designing Collaborative Contexts : Lessons from Three Research Programs », A.M. O'Donnell et A. King (éd.), *Cognitive Perspectives on Peer Learning*, Erlbaum, Mahwah, NJ.

Palincsar, A.S. et L. Herrenkohl (2002), « Designing Collaborative Learning Contexts », *Reading Teacher*, vol. 41, n° 1, pp. 26-32.

Partnership for 21st Century Skills (2004), *Learning for the 21st Century*, Washington, DC., consultable à l'adresse : *www.21stcenturyskills.org.*

Peck, J.K., W. Peck, J. Sentz et R. Zasa (1998), « Students' Perceptions of Literacy Learning in a Project-Based Curriculum », E.G. Sturtevant, J.A. Dugan, P. Linder et W.M. Linek (éd.) *Literacy and Community*, College Reading Association, Université A&M du Texas.

Penner, D.E., N.D. Giles, R. Lehrer et L. Schauble (1997), « Building Functional Models : Designing an Elbow », *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 34, n° 2, pp. 1-20.

Penuel, W.R., B. Means et M.B. Simkins (2000), « The Multimedia Challenge », *Educational Leadership*, vol. 58, n° 2, pp. 34-38.

Peterson, P. (1979), « Direct Instruction Reconsidered », P. Peterson et H. Walberg (éd.), *Research on Teaching : Concepts, Findings et Implications*, McCutchan, Berkeley, CA.

Petrosino, A.J. (1998), *The Use of Reflection and Revision in Hands-On Experimental Activities by At-Risk Children*, Unpublished Doctoral Dissertation, Université Vanderbilt, Nashville, TN.

Puntambekar, S. et J.L. Kolodner (2005), « Toward Implementing Distributed Scaffolding : Helping Students Learn Science from Design », *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 42, n° 2, pp. 185-217.

Resnick, L. (1987), *Education and Learning to Think*, National Academy Press, Washington, DC.

Rohrbeck, C.A., M.D. Ginsburg-Block, J.W. Fantuzzo et T.R. Miller (2003), « Peer-Assisted Learning Interventions with Elementary School Students : A Meta-Analytic Review », *Journal of Educational Psychology*, vol. 95, n° 2, pp. 240-257.

Rosenfeld, M. et S. Rosenfeld (1998), « Understanding the 'Surprises' in PBL : An Exploration into the Learning Styles of Teachers and Their Students », article présenté à la 8e conférence de l'EARLI (European Association for Research in Learning and Instruction), Göteborg, Suède.

Savery, J.R. et T.M. Duffy (1995), « Problem based learning : an instructional model and its constructivist framework », *Educational Technology*, vol. 35, n° 5, pp. 31-38.

Scardamalia, M., C. Bereiter et M. Lamon (1994), « The CSILE Project : Trying to Bring the Classroom into World 3 », K. McGilly (éd.), *Classroom Lessons : Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice*, MIT Press, Cambridge, MA.

Schmidt, H.G., M. Machiels-Bongaerts, H. Hermans, T.J. ten Cate, R. Venekamp et H. Boshuizen (1996), « The Development of Diagnostic Competence : A Comparison between a Problem-Based, an Integrated and a Conventional Medical Curriculum », *Academic Medicine*, vol. 71, n° 6, pp. 658-664.

Schunk, D.H. (1996a), « Motivation in Education : Current Emphases and Future Trends », *Mid-Western Educational Researcher*, vol. 9, n° 2, pp. 5-11, 36.

Schunk, D.H. (1996b), « Goal and Self-evaluative Influences during Children's Cognitive Skill Learning », *American Educational Research Journal*, vol. 33, n° 2, pp. 359-382.

Schwartz, D.L. et T. Martin (2004), « Inventing to Prepare for Future Learning : The Hidden Efficiency of Encouraging Original Student Production in Statistics Instruction », *Cognition and Instruction*, vol. 22, n° 2, pp. 129-184.

Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills (SCANS) (1991), *What Work Requires of Schools*, rapport publié par le National Technical Information Service (NTIS), département du Commerce américain.

Shepard, L.A. (2000), « The Role of Assessment in the Learning Culture », *Educational Researcher*, vol. 29, n° 7, pp. 4-14.

Shepherd, H.G. (1998), « The Probe Method : A Problem-based Learning Model's Effect on Critical Thinking Skills of Fourth- and Fifth-grade Social Studies Students », *Dissertation Abstracts International*, Section A : Humanities and Social Sciences, septembre 1988, vol. 59 (3-A), p. 0779.

Slavin, R. (1991), « Synthesis of Research on Co-operative Learning », *Educational Leadership*, vol. 48, n° 5, pp. 71-82.

Slavin, R. (1996), « Research on Co-operative Learning and Achievement : What We Know, What We Need to Know », *Contemporary Educational Psychology*, vol. 21, n° 1, pp. 43-69.

Slavin, R. et E. Oickle (1981), « Effects of Co-operative Learning Teams on Student Achievement and Race Relations : Treatment by Race Interactions », *Sociology of Education*, vol. 54, n° 3, pp. 174-180.

Soar, R.S. (1977), « An Integration of Findings from Four Studies of Teacher Effectiveness », G.D. Borich (éd.), *The Appraisal of Teaching : Concepts and Process*, Addison-Wesley, Reading, MA.

Stepien, W.J., S.A. Gallagher et D. Workman (1993), « Problem-Based Learning for Traditional and Interdisciplinary Classrooms », *Journal for the Education of the Gifted Child*, vol. 16, n° 4, pp. 338-357.

TERC (2000), *Construct-A-Glove*, NSTA Press, Cambridge, MA.

Thomas, J.W. (2000), *A Review of Project Based Learning*, rapport établi pour Autodesk Foundation, San Rafael, CA.

Vernon D.T. et R.L. Blake (1993), « Does problem-based learning work ? A meta-analysis of evaluation research », *Academic Medicine* ; vol. 68, n° 7, pp. 550-563.

White, B. et J. Frederiksen (2005), « A Theoretical Framework and Approach for Fostering Metacognitive Development », *Educational Psychologist*, vol. 40, n° 4, pp. 211-223.

Wiggins, G. (1989), « Teaching to the (authentic) Test », *Educational Leadership*, vol. 46, n° 7, pp. 41-47.

Williams, D.C., S. Hemstreet, M. Liu et V.D. Smith (1998), *Examining How Middle Schools Students Use Problem-Based Learning Software*, Actes de la 10e conférence mondiale ED-MEDIA/ED-Telecom sur le multimédia et l'hypermédia éducatif, Fribourg, Allemagne.

Williams, S.M. (1992), « Putting Case-Based Instruction into Context : Examples from Legal and Medical Education », *Journal of the Learning Sciences*, vol. 2, n° 4, pp. 367-427.

Chapitre 10

La communauté : une ressource pour l'apprentissage – analyse des programmes au niveau primaire et secondaire

Andrew Furco
Université du Minnesota

Dans ce chapitre, Andrew Furco analyse « l'apprentissage par le service communautaire », une démarche pédagogique qui intègre des expériences de service communautaire au curriculum. Ces stratégies, qui suscitent un grand intérêt dans le monde entier, englobent les pédagogies de l'engagement et de l'autonomie, les programmes nationaux de services, les initiatives d'éducation aux valeurs, les programmes d'éducation à la citoyenneté et les programmes basés sur une communauté-ressource. Elles se situent entre le service communautaire et le bénévolat à une extrémité de la chaîne (service), et la formation sur le terrain et les stages à l'autre extrémité (apprentissage). Différentes formes d'apprentissage par le service présentent un intérêt éducatif intrinsèque, mais elles ont aussi des effets positifs sur les performances cognitives des apprenants, évoqués dans d'autres chapitres de ce volume, par exemple : possibilités d'apprentissage authentique, implication active des élèves, encouragement à la coopération et à la collaboration, satisfaction des intérêts individuels, autonomisation des apprenants et élargissement des horizons au-delà de la zone de confort. Toutefois, les premières conclusions des études consacrées aux effets positifs des pratiques mises en œuvre, aux pédagogies les plus efficaces et aux raisons de l'efficacité doivent être étayées par de nouvelles recherches.

La montée en puissance de l'apprentissage par le service communautaire

> En Argentine occidentale, un groupe d'élèves de douze ans étudient l'histoire de leur région dans le cadre du programme scolaire. Les terres où ils vivent sont arides et stériles. Les habitants, pour la plupart des Indiens huarpes, sont pauvres et manquent de nourriture et d'eau. Les élèves découvrent au détour d'une leçon que leurs ancêtres indiens étaient des fermiers, que leurs champs étaient fertiles et qu'ils cultivaient du maïs et toutes sortes de plantes. Ils décident donc de chercher à savoir pourquoi aujourd'hui le sol est aussi aride. Au cours de leurs investigations, ils apprennent que l'eau a été détournée vers une région voisine 25 ans plus tôt afin d'irriguer les propriétés des nouveaux viticulteurs. Ils conçoivent alors un plan pour récupérer leur eau et rendre ainsi la fertilité à leurs terres. Ils s'adressent enfin au gouverneur de la province pour faire valoir leurs droits et obtiennent l'autorisation de capter une partie de l'eau au profit de leur région. Ils dessinent et construisent un aqueduc qui ramène l'eau à leur communauté et donnent aussi accès à l'eau aux résidents locaux qui étaient jusque-là contraints de s'approvisionner au puits collectif. Ils plantent des légumes et mettent au point un programme d'éducation destiné à encourager les gens à cultiver des céréales et des légumes nutritifs qui pourront être commercialisés.

Ces élèves ont été les acteurs d'une expérience éducative connue sous le nom d'**apprentissage par le service**. À son niveau le plus élémentaire, il s'agit d'une pédagogie expérientielle dans laquelle le service communautaire est intégré aux objectifs pédagogiques des curriculums scolaires. Le principe consiste à proposer aux élèves des expériences d'apprentissage contextualisé qui reposent sur des situations authentiques en temps réel au sein de leur communauté. L'objectif principal de cette démarche, qui considère la communauté comme une ressource d'apprentissage, est de faire prendre conscience aux élèves de la valeur et de l'intérêt plus généraux des connaissances acquises dans les disciplines scolaires traditionnelles (sciences, mathématiques, sciences sociales, arts langagiers et arts plastiques), tout en les engageant dans des activités sociales qui les conduiront à élaborer et mettre en œuvre des solutions à des problèmes importants de la communauté (Scheckley et Keeton, 1997). Ces interventions communautaires doivent dans l'idéal aider les élèves à mieux comprendre que les concepts qui leur ont été enseignés en classe peuvent être appliqués à des situations rencontrées dans leur vie de tous les jours. À ce titre, l'apprentissage par le service vise donc à la fois à améliorer les performances scolaires des élèves et à développer leur comportement citoyen (Eyler et Giles, 1999 ; Tapia, 2007).

De tous les projets éducatifs actuellement mis en place dans l'enseignement primaire, secondaire ou supérieur, les programmes d'apprentissage par

le service sont ceux qui connaissent le plus fort développement. Des initiatives nationales d'envergure dans ce domaine sont maintenant intégrées au système éducatif en Argentine, aux États-Unis d'Amérique et à Singapour, et des projets similaires commencent à émerger dans plusieurs pays membres ou non de l'OCDE, notamment l'Afrique du Sud, l'Allemagne, l'Australie, le Canada, le Chili, la Colombie, l'Espagne, l'Irlande, l'Italie, le Japon, le Mexique et le Royaume-Uni. Bien qu'aucune évaluation internationale de grande ampleur des programmes d'apprentissage par le service organisés par les établissements scolaires n'ait été réalisée à ce jour, le nombre croissant de publications, de conférences et de réseaux internationaux destinés à promouvoir cette pédagogie dans l'enseignement primaire, secondaire et supérieur ainsi que la recherche consacrée à cette stratégie témoignent de sa montée en puissance dans les cadres éducatifs.

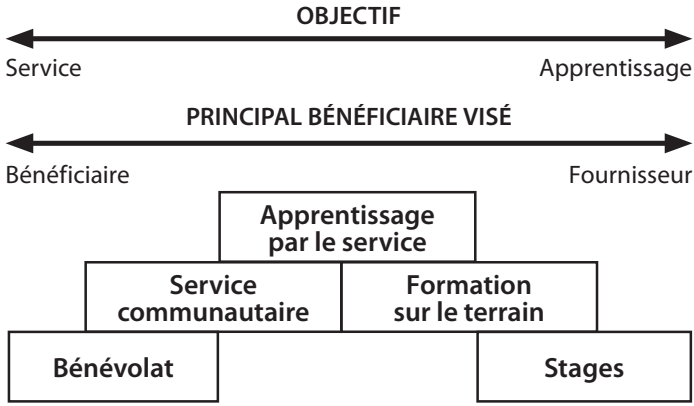
L'ensemble de la documentation consultée donne à penser que toutes les disciplines du curriculum peuvent s'ouvrir à ce type d'expérience pédagogique, quel que soit le niveau d'études des élèves (Cairn et Kielsmeier, 1991 ; Spring, Grimm et Dietz, 2008). La littérature fait également apparaître que les activités de service communautaire couvrent un large éventail de questions sociétales, notamment la protection de l'environnement, la santé, la sécurité publique, les besoins humains, la littératie et le multiculturalisme (Tapia, 2008). Ces activités s'intéressent généralement à des problèmes locaux, mais elles peuvent aussi avoir une portée nationale, voire internationale. Dans ce cadre, les élèves sont amenés à aborder un problème de société soit par un **service direct** (servir des repas aux sans-abri), soit par un **service indirect** (rédiger des recommandations à destination des associations caritatives pour leur permettre d'améliorer la distribution des repas). Quels que soient la forme et l'objectif du service fourni, cette stratégie vise à aider les élèves à appliquer leurs connaissances théoriques pour résoudre des problèmes sociétaux authentiques et souvent complexes.

Bien que l'apprentissage par le service s'approche d'autres formes d'apprentissage communautaire telles que les stages, les études de terrain ou le bénévolat, il s'en distingue par l'égale importance qu'il accorde aux activités de service et à l'apprentissage scolaire et par sa volonté de servir les intérêts mutuels du fournisseur et du bénéficiaire du service en question (figure 10.1).

L'apprentissage par le service s'inspire également de la démarche actuellement très appréciée de l'apprentissage par projet (Barron et Darling-Hammond, ce volume), une pédagogie qui incite l'élève à être acteur de son apprentissage à travers la réalisation de projets individuels ou collectifs. Toutefois, contrairement à la plupart des activités de ce type, les projets sont ici résolument tournés vers la communauté et ses intérêts et ancrés dans celle-ci, ils sont généralement conduits en partenariat avec ses membres, et surtout, ils sont conçus pour répondre à un besoin communautaire. En d'autres termes, la communauté devient une ressource

pour l'apprenant, au même titre qu'un manuel ou un laboratoire. Ainsi, l'environnement extrascolaire offre aux élèves la possibilité de se confronter à des situations d'apprentissage authentique et d'utiliser leurs connaissances et compétences académiques pour imaginer et mettre en œuvre des solutions aux problèmes quotidiens de la communauté ou, plus largement, de la société.

Figure 10.1. **L'apprentissage par le service communautaire comparé aux autres formes d'apprentissage expérientiel**



Source: Furco, A. (1996).

D'autres formes d'apprentissage par le service moins formelles sont apparues depuis quelques années. Ces méthodes, parfois appelée **apprentissage par le service co-curriculaire**, se pratiquent généralement en dehors du curriculum scolaire (programmes parascolaires parrainés par l'école) ou dans un cadre éducatif non formel (club de jeunes, scouts, etc.). Cette démarche co-curriculaire intègre également un curriculum organisateur avec des objectifs d'apprentissage, mais celui-ci met l'accent sur des objectifs non académiques, notamment développer chez les élèves le sens du leadership et de la responsabilité sociale, les sensibiliser à la diversité, etc.

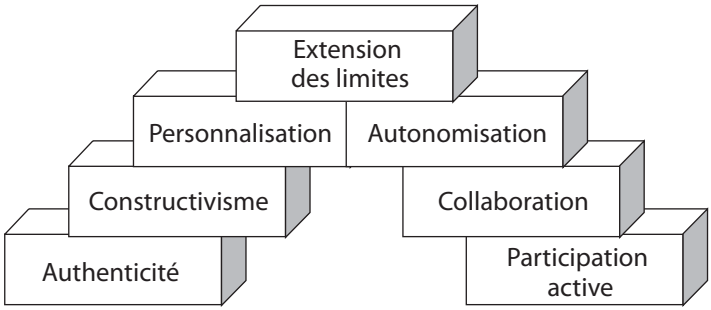
Nature de la pédagogie

L'accent mis sur le service communautaire et sur la communauté en tant que ressource pour les apprentissages scolaires vise à infléchir le rôle de l'élève dans le processus d'apprentissage : de réceptacle il devient producteur de connaissances, de passif il devient actif, d'assisté il devient assistant (Cairn et Kielsmeier, 1991). Contrairement à la plupart des autres méthodes pédagogiques expérientielles, l'apprentissage par le service place l'élève dans

des situations où il ne cherche pas à exploiter les ressources dont il dispose pour son propre profit, mais où il devient lui-même une ressource pour autrui. Il crée un environnement éducatif dans lequel les élèves sont confrontés aux problèmes du monde réel à travers diverses expériences d'engagement communautaire qui les amènent à développer des actions pertinentes au plan scolaire, qui ont des répercussions réelles sur la communauté et sur eux-mêmes. Aussi, ce qui fait la véritable valeur de ces programmes est qu'ils mettent en œuvre toute une palette de pratiques pédagogiques efficaces, capables de favoriser l'apprentissage et le développement positif de la jeunesse (Eccles et Gootman, 2002). Comme l'illustre bien le cas des élèves argentins présenté en introduction, l'apprentissage par le service comprend plusieurs composantes destinées à créer les conditions favorables à un enseignement de qualité et un apprentissage optimal (figure 10.2).

Des études scientifiques indépendantes montrent que chacune de ces composantes favorise l'apprentissage et l'implication de l'élève à l'école.

Figure 10.2. **les grandes composantes pédagogiques de l'apprentissage par le service**



Source: Furco (2007).

Situations d'apprentissage authentique

L'apprentissage par le service met les élèves face à des problèmes concrets : il ne s'agit pas de répondre à des questions toutes prêtes à la fin d'un manuel ou d'étudier des scénarios hypothétiques, mais de trouver en temps réel une solution à un vrai problème pour aider de « vraies personnes ». Dans le cas argentin, les élèves ont analysé un fait réel et ses conséquences sur leur communauté. Leur travail a consisté à définir la meilleure stratégie pour traiter un problème authentique ayant des conséquences réelles pour la population concernée. Ce type d'expérience aide les élèves à créer du sens et un contexte qui leur permettra d'augmenter leur investissement cognitif et émotionnel dans le processus d'apprentissage (Slavkin, 2004).

Participation active des élèves

Cette stratégie allie apprentissage traditionnel en classe et application pratique du contenu théorique à des situations communautaires réelles. Comme la plupart des stratégies d'apprentissage expérientiel, c'est une pédagogie intrinsèquement centrée sur l'élève, qui conçoit l'apprentissage comme un processus dans lequel l'élève s'engage et non comme un ensemble de produits ou de résultats que l'élève doit fournir (Kolb, 1984). L'élève apprend tout au long du parcours qui le conduira au résultat attendu (réussir un examen, rédiger un rapport d'étude…). Par exemple, la quête des élèves argentins cherchant à expliquer pourquoi une terre féconde quelques années plus tôt était devenue si aride leur a fait suivre un parcours d'apprentissage dans lequel ils dirigeaient l'analyse et la résolution du problème. Ils sont devenus acteurs de leur apprentissage, leurs idées et leurs actions ont joué un rôle moteur dans le curriculum. Des études ont montré que lorsque les élèves deviennent des apprenants actifs, ils s'investissent davantage dans les tâches d'apprentissage, gagnent en motivation intrinsèque et se sentent plus compétents pour mener à bien une tâche (Deci, 1984 ; Prince, 2004).

Approche constructiviste

Dans le cadre de cette démarche, les élèves sont invités à élaborer des stratégies visant à résoudre des problèmes de société complexes et épineux en collaboration avec leurs pairs et les adultes de la communauté. La préoccupation centrale n'est pas de trouver la bonne réponse, mais d'étudier diverses options, divers points de vue et d'envisager des stratégies viables. Les élèves doivent aussi élaborer la stratégie (ou les stratégies) qui leur paraît la plus efficace et la mettre en œuvre. C'est ce qu'ont fait les petits Argentins qui ont cherché à reconquérir l'eau pour leur communauté : ils ont examiné les diverses options possibles, en ont discuté avec leurs pairs et les adultes pour finalement parvenir à un consensus sur la meilleure démarche à adopter. En résumé, l'apprentissage par le service s'inscrit dans une philosophie constructiviste de l'éducation qui postule que l'élève s'approprie plus facilement les savoirs lorsque l'enseignement s'appuie sur un processus actif centré sur la découverte (Fosnot, 1996).

Mise en place de coopérations, de partenariats et de collaborations

Apprendre est autant une entreprise cognitive qu'une entreprise sociale. Nombre de projets d'apprentissage par le service reposent sur un travail coopératif où les élèves apprennent à se faire une place et à négocier avec leurs pairs et avec autrui à mesure qu'ils développent et mettent en place leurs projets au service de la communauté. Les démarches d'apprentissage coopératives et collaboratives peuvent renforcer l'implication et les liens entre des élèves venus d'horizons divers (Slavin, 1986 ; Erickson, 1990 ; Scheckley et Keeton,

1997 ; Johnson et Johnson, 2006). Le concept de *solidaridad*, pivot des programmes argentins d'apprentissage par le service, se fonde précisément sur cette démarche collaborative de service et de développement de la conscience communautaire. Les jeunes sont appelés à unir leurs forces pour mener à bien des expériences passionnantes qui vont les transformer, créer des liens forts et souvent déboucher sur des amitiés durables (Tapia, 2007). Pour construire leur aqueduc, les élèves de la classe d'histoire ont été amenés à travailler avec des adultes, souvent des professionnels, qui les ont aidés et guidés tout au long du processus. Ce partenariat a joué un rôle essentiel dans la détermination des élèves, qui se sont sentis soutenus dans leur projet par les adultes de la communauté. L'apprentissage par le service encourage les élèves à travailler en partenariat avec les représentants des organismes communautaires ; en tant que co-éducateurs, ceux-ci font souvent figure de mentors à leurs yeux. L'engagement aux côtés de ces adultes ne peut que favoriser un développement sain des adolescents et leur réussite scolaire (Eccles et Gootman, 2002).

Respect des besoins et des intérêts individuels

L'apprentissage par le service vise à impliquer les élèves dans des projets communautaires qui leur tiennent à cœur. Les pratiques d'excellence dans ce domaine cherchent à exploiter les capacités et les talents individuels des élèves de sorte que chacun puisse apporter sa pierre à l'édifice indépendamment de son âge, de ses capacités ou de ses ambitions. Les élèves du cours d'histoire se sont embarqués dans cette aventure pédagogique parce qu'**ils** s'intéressaient à l'état de leurs terres. Ils se sentaient personnellement concernés par le travail à réaliser et se sont donc pleinement investis dans le processus d'apprentissage. Il a été démontré que des curriculums fortement personnalisés augmentent le temps que les élèves consacrent à une tâche et leur investissement global dans l'apprentissage (Jaros et Deakin-Crick, 2007).

Autonomisation des apprenants

L'opinion des élèves est une composante essentielle de la démarche d'apprentissage par le service. Les apprenants doivent élaborer des plans d'action et assumer la responsabilité des modalités de leur mise en œuvre. Les élèves à qui l'on a confié la responsabilité d'une activité sont mieux à même de développer leurs capacités décisionnelles, d'apprendre à répondre de leurs succès ou de leurs échecs, d'acquérir de la confiance en soi et le sens du leadership (Clark, 1988). Les adolescents en particulier ont besoin d'une expérience suffisamment longue avant de pouvoir appliquer pleinement et efficacement les compétences ainsi acquises. Les élèves argentins avaient la maîtrise du projet, ils se le sont appropriés et en ont pris la responsabilité. Ce travail leur a permis de développer les compétences d'analyse, de développement, de planification, d'exécution et d'évaluation propices à la pensée critique. Les

expériences d'apprentissage au sein de la communauté, comme l'apprentissage par le service, dans lesquelles les élèves sont acteurs de la définition et de la mise en œuvre du programme, encouragent ces derniers à exercer ces compétences indispensables (Eccles et Gootman, 2002).

Abandon de la zone de confort

L'apprentissage par le service pousse souvent les élèves à s'aventurer en terre inconnue et à entrer en interaction avec des populations ou des communautés qu'ils connaissent mal. Confrontés à un nouvel environnement, ils sont amenés à réviser leurs jugements et leurs idées préconçues sur les populations ou les problèmes rencontrés. En Argentine, les élèves du cours d'histoire ont eu à affronter les dignitaires de la province voisine pour défendre leur cause et demander que l'eau leur soit rendue. Ils ont dû s'armer de courage pour se hasarder sur un nouveau territoire, faire valoir leurs arguments devant des adultes sceptiques et assumer la responsabilité de mener à bien une mission qui suscitait beaucoup d'espoir. Des études ont montré que les activités impliquant le franchissement de limites, qui poussent les jeunes à sortir de leur zone de confort tant sur le plan cognitif, que physique et émotionnel, favorisent le développement de processus cognitifs experts (Engestrom, Engestrom et Merja, 1995).

C'est la combinaison de ces facteurs pédagogiques qui caractérise la nature de l'apprentissage par le service. Chaque facteur peut potentiellement améliorer l'apprentissage et favoriser un développement sain de la jeunesse. Cette méthode peut contribuer à créer un environnement propice à l'apprentissage pour les élèves et à atténuer les risques de désaffection scolaire auxquels de nombreux établissements sont confrontés. Par leur engagement au service de la communauté, les élèves peuvent entrevoir le sens et la pertinence des contenus qui leur sont enseignés et faire le lien avec leur vie extrascolaire. En outre, cette pédagogie leur permet de s'ouvrir à de nouveaux horizons et de s'intéresser à des communautés et des problèmes qui ne leur sont pas familiers. Pour nombre d'entre eux, le monde se borne à des réseaux sociaux et des espaces physiques dans lesquels ils ont leurs habitudes et se sentent à l'aise. L'apprentissage par le service est l'occasion pour eux de partir à la rencontre de nouvelles communautés et de nouveaux milieux sociaux, et de découvrir des problèmes qu'ils n'auraient jamais imaginés exister auparavant. Envisager la communauté comme une ressource d'apprentissage permet donc de repousser les murs de l'école et de s'ouvrir au monde extérieur sans pour autant perdre de vue les disciplines scolaires que chaque élève doit maîtriser.

Dans le cadre de cette stratégie, l'enseignant doit être prêt à abandonner un peu de son autorité en classe car il donne à ses élèves l'autonomie qui leur permet de devenir acteurs de leur apprentissage. Il doit prendre du temps pour établir des relations avec les représentants d'organismes communautaires, lesquels seront des partenaires importants de ce dispositif. Ces représentants

seront souvent des co-éducateurs chargés d'encadrer et de guider les élèves dans diverses tâches d'apprentissage et de service, mais aussi de participer à l'évaluation des acquis et du développement des élèves. Et pour que cette pédagogie fonctionne, l'enseignant ne doit pas perdre de vue que les activités scolaires et les projets de service communautaire doivent être inextricablement liés. Ce que les élèves apprennent en classe les prépare à fournir un service communautaire de grande qualité, tandis que les activités auxquelles ils se livrent au service de la communauté les aident à mieux comprendre les contenus scolaires.

Dans ces conditions, cette stratégie pédagogique ne peut pas intervenir à n'importe quelle étape du curriculum et ne doit être envisagée que si les expériences communautaires présentent une véritable valeur ajoutée à l'apprentissage, au développement de l'élève et aux expériences éducatives en général. Les modalités de mise en place de ce dispositif dépendent en grande part des normes culturelles et des structures éducatives des différents systèmes scolaires. En se développant, cette démarche pédagogique sera amenée à évoluer car les priorités éducatives nationales et les contextes culturels déterminent ses modalités d'application dans l'enseignement primaire et secondaire.

Effets de l'apprentissage par le service sur les élèves

Globalement, les recherches semblent indiquer que l'apprentissage par le service permet aux élèves d'améliorer leurs performances scolaires, de développer leurs valeurs personnelles, leur civisme, leur sens de la responsabilité sociale et de l'éthique, et permet enfin de les éduquer au choix d'une carrière. Dans la pratique, cette démarche pédagogique présente certaines caractéristiques spécifiques absentes des autres stratégies d'apprentissage par l'action. Toutefois, les études dont nous disposons montrent que ces effets bénéfiques ne seraient somme toute pas différents de ceux enregistrés avec d'autres pédagogies expérientielles.

L'émergence de l'apprentissage par le service dans l'enseignement primaire, secondaire et même supérieur a été à l'origine des premières études publiées (en anglais) au début des années 80. La plupart des recherches ont été et sont encore conduites aux États-Unis, stimulées par la présence de centres de recherche, de capitaux et de réseaux professionnels soutenant les études dans ce domaine. La priorité a été initialement donnée à l'analyse de l'impact d'un tel dispositif sur les élèves participants. Puis, avec le temps, le champ des recherches s'est progressivement étendu à l'étude des effets sur les enseignants, les écoles et les communautés impliqués, ainsi qu'à l'analyse des facteurs susceptibles de promouvoir des pratiques d'excellence et de garantir la viabilité des programmes.

La plupart des études consacrées à l'évaluation des effets sur les élèves concernent essentiellement les pratiques mises en place dans l'enseignement post-secondaire ou supérieur, avec 250 études publiées à ce jour. On ne dispose en revanche que de 70 études d'impact publiées pour les élèves du

primaire et du secondaire (cet état des lieux ne concerne que les publications en anglais), mais en général, les résultats observés sont identiques quel que soit le niveau, supérieur primaire et secondaire.

Au fil des ans, les sceptiques comme les tenants de cette méthode ont soulevé la question de la rigueur et de la qualité globale des recherches (Furco et Billig, 2002 ; Bailis et Melchior, 2003 ; Ziegert et McGoldrick, 2004 ; Reeb, 2006). Dans leur grande majorité, les chercheurs n'ont pas suivi une ligne logique de recherche. Nous sommes donc en présence d'une masse disparate d'études qui n'ont pas véritablement de rapport entre elles ni avec les recherches antérieures. Les appels en faveur de travaux de meilleure qualité et plus nombreux qui respecteraient les démarches scientifiques ont abouti à l'élaboration de plusieurs programmes de recherche, qui ont contribué à renforcer la validité des conclusions des différentes études et à faire considérablement avancer la recherche dans ce domaine (Giles et Eyler, 1998 ; Billig et Furco, 2002 ; *Service-Learning in Teacher Education International Research Affinity Group*, 2006).

Par rapport aux premières études, les recherches actuelles tendent à adopter des modèles plus rigoureux, à établir un lien plus net avec les études antérieures et à faire appel à des instruments de mesure plus fiables et à des méthodes d'analyse plus élaborées. Toutefois, il reste encore beaucoup à faire pour améliorer la recherche, tant quantitativement que qualitativement. Sur les 67 études d'impact publiées sur les élèves de l'enseignement primaire et secondaire, moins de la moitié ont mis en place des procédures expérimentales ou quasi expérimentales, les autres se limitant à une évaluation des résultats dans des conditions non expérimentales, à l'analyse des données existantes ou à l'évaluation de données provenant de sources secondaires (rapports rédigés par les enseignants sur les résultats de leurs élèves par exemple). Dans bien des cas, il est difficile d'évaluer la qualité de l'étude en raison du manque de précisions sur le cadre conceptuel, le plan de recherche, les instruments ou la méthodologie utilisée. Nonobstant ces restrictions, et bien que de nouvelles recherches soient nécessaires pour confirmer les conclusions des précédentes études d'impact, les données dont nous disposons nous donnent un premier aperçu des effets potentiels sur les élèves.

Les pratiques de l'apprentissage par le service reposant sur les activités de classe et sur le service communautaire, une part importante des recherches se concentre sur l'évaluation de l'impact de ces pratiques sur les progrès scolaires et le civisme des élèves. La méta-analyse présentée ci-après fait la synthèse de 55 études, pour la plupart réalisées dans des établissements primaires et secondaires*. Étant donné qu'aux États-Unis, ces pratiques s'inscrivent à la fois dans un projet éducatif et un programme de service communautaire,

* Pour 12 des 67 études citées dans la littérature consacrée à l'apprentissage par le service, nous ne disposions pas de sources primaires. Nous avons donc renoncé à les inclure dans notre synthèse. L'auteur souhaite remercier Mmes Susan Root

on peut penser que les principaux résultats de ces études sont pertinents et peuvent être généralisés aux pratiques d'apprentissage par le service conduites dans d'autres pays.

Performances scolaires et réussite éducative

La plupart des études d'impact ont analysé en quoi l'apprentissage par le service stimule les performances scolaires des élèves et améliore globalement la réussite éducative. Akujobi et Simmons (1997), Klute et Billig (2002) et Kraft et Wheeler (2003) relèvent tous des progrès significatifs en lecture et dans le domaine des arts langagiers chez les élèves inclus dans ce type de dispositif par rapport à un groupe comparable ne bénéficiant pas d'une telle opportunité. Dans d'autres études quasi expérimentales, les chercheurs observent des résultats scolaires positifs similaires en mathématiques (Melchior, 1998 ; Melchior et Bailis, 2002 ; Davila et Mora, 2007), en sciences (Klute et Billig ; 2002 ; Davila et Mora, 2007) et en sciences sociales (Meyer, Billig et Hofschire, 2004 ; Davila et Mora, 2007). Toutefois, si l'effet global est statistiquement significatif dans tous les cas étudiés, son ampleur est généralement faible.

On observe néanmoins des résultats plus robustes dans d'autres sphères du développement scolaire. Plusieurs études comparatives font apparaître que chez les élèves qui participent à un tel dispositif, le degré de motivation pour apprendre est plus élevé (Conrad et Hedin, 1981 ; Melchior, 1995 ; Melchior, 1998 ; Scales *et al*., 2000 ; Furco, 2002b ; Hecht, 2002 ; Brown, Kim et Pinhas, 2005 ; Scales *et al*., 2006), le taux d'assiduité est supérieur (Follman et Muldoon, 1997 ; Melchior, 1998 ; Scales *et al.*, 2006), les problèmes de disciplines en classe sont moins fréquents (Calabrese et Schumer, 1986). D'autres études montrent que les élèves participant à ce dispositif cherchent plus que les autres à obtenir de bonnes notes (Scales *et al*., 2000 ; Ammon *et al*., 2002), font plus de progrès et améliorent leurs notes et leur moyenne pondérée (Laird et Black, 1999). Ils déclarent mieux apprendre dans ce type de classe que dans une classe traditionnelle (Weiler *et al*., 1998).

Au delà de la classe, plusieurs études montrent que les élèves d'un programme d'apprentissage par le service s'intéressent plus à l'école, s'impliquent plus que les élèves comparables (Melchior, 1995 ; Melchior, 1998) et sont moins exposés au décrochage scolaire (Bridgeland, Dilulio et Morison, 2006). En outre, ils se déclarent plus investis dans le travail scolaire et plus en lien avec celui-ci (Scales *et al*., 2000 ; Scales *et al*., 2006) du fait de leur participation à un tel dispositif. Selon Scales *et al.* (2000), ce résultat était prévisible si l'on considère le nombre d'heures consacré à l'apprentissage par le service

et Lisa Burton pour l'aide qu'elles ont bien voulu lui apporter pour repérer et sélectionner les études qui lui ont permis de rédiger cette revue.

(31 heures, voire plus) et le type et l'intensité de réflexion et de motivation qu'implique une telle démarche.

Bien que les recherches réalisées à ce jour semblent indiquer que l'apprentissage par le service peut avoir des effets positifs dans de nombreuses disciplines, d'autres recherches sont nécessaires pour pouvoir tirer des conclusions plus solides. De nouvelles études expérimentales portant notamment sur des programmes d'excellence devraient apporter un éclairage complémentaire sur les différentes manières d'apprendre et de progresser des élèves engagés dans ces dispositifs. Il convient en outre de conduire des études transnationales dans différents contextes nationaux pour mieux appréhender l'influence de la culture locale et des attitudes sociales à l'égard de l'engagement communautaire sur l'expérience de l'apprentissage par le service et son impact sur les élèves.

Développement civique et citoyen

La dimension civique est au cœur de l'apprentissage par le service, sans doute plus que dans toute autre démarche pédagogique expérientielle ou d'engagement communautaire. L'importance attachée par cette démarche au service communautaire favorise le sens de la responsabilité sociale et les comportements citoyens. Les résultats des quelques études disponibles sur la question semblent indiquer que la participation à des expériences d'apprentissage communautaire et d'apprentissage par le service permet d'améliorer chez les élèves : leur culture et leur sentiment d'efficacité politique (Hamilton et Zeldin, 1987), leur engagement politique (Morgan et Streb, 2001), leur sentiment d'efficacité personnelle pour le bénévolat (Hamilton et Fenzel, 1988), leurs rapports aux pouvoirs publics (Hamilton et Zeldin, 1987), leur participation à des actions citoyennes (Kahne et Sporte, 2008). Elle accroît aussi la disposition à voter plus tard (Hart, Donnelly, Youniss et Atkins, 2007) et la probabilité d'un engagement bénévole ultérieur (Hamilton et Fenzel, 1988).

Hart *et al.* (2007) ont évalué différents types et niveaux de participation au service de la communauté (« facultatif », « obligatoire », « mixte » et « aucun service »). Ils ont constaté que toutes les formes de service communautaire sont associées à un niveau élevé de participation électorale. Leurs études indiquent que si la fréquence de participation au service communautaire dans le secondaire est un prédicteur du service communautaire et de l'engagement ultérieurs, la forme que celui-ci revêt (facultative, obligatoire, mixte) n'en est pas un. Ainsi, le service communautaire facultatif dans le secondaire est un indicateur de l'engagement communautaire ultérieur, mais ce n'est pas le cas du service obligatoire ou mixte.

Ces résultats viennent corroborer ceux d'une étude précédente qui a constaté que les étudiants qui avaient été contraints de participer à des activités de service

communautaire pendant leurs études universitaires étaient moins enclins à le faire cinq ans après l'obtention de leur diplôme que ceux qui s'étaient portés volontaires (Stukas, Snyder et Clary, 1999). Il reste cependant à démontrer que l'obligation de participer à une activité de service communautaire ou d'apprentissage par le service favorise le développement civique (et scolaire). Comme certains universitaires le font observer, la qualité globale et le caractère utile de l'expérience importent bien plus que tous les autres facteurs (Billig, Root et Jesse, 2005). Lorsque les élèves perçoivent l'apprentissage par le service comme une simple obligation scolaire de plus, eux-mêmes et les membres de la communauté peuvent éprouver des sentiments négatifs (Covitt, 2002b).

Les conclusions de la *Citizenship education longitudinal study* (CELS – étude longitudinale réalisée en Angleterre sur le programme obligatoire d'éducation civique de l'enseignement secondaire) touchent précisément à ces questions (Benton, Cleaver, Featherstone, Kerr, Lopes et Whitby, 2008). Ce programme visait à inciter les élèves à participer à des activités communautaires, notamment dans le cadre de l'apprentissage par le service, pour développer leur civisme (Annette, 2000). Il s'agit de la seule étude longitudinale nationale consacrée au développement du civisme des élèves (et l'une des rares études non américaines sur le service des jeunes) disponible à ce jour. Mesurant l'évolution des attitudes civiques des élèves sur une période de cinq ans, Benton *et al.* (2008) ont constaté qu'avec le temps, les élèves étaient moins attachés à leur communauté, moins motivés pour participer activement aux cours, avaient moins confiance dans les personnes incarnant l'autorité et se sentaient moins autonomes (Benton *et al.*, 2008). Ces chercheurs rapportent qu'en dépit de leur éducation civique, les élèves ont une conception étroite de l'engagement civique et préfèrent pour la plupart les activités qui exigent un minimum de temps (voter par exemple). Aucune donnée n'atteste que ces élèves ont adopté une vision plus large de la participation citoyenne (bénévolat ou service communautaire par exemple) qui exigerait un engagement plus important de leur part.

Des études récentes ont commencé à s'intéresser à la qualité des programmes. En effet, les programmes d'apprentissage par le service ne se valent pas tous, et ils doivent comporter un certain nombre d'éléments fondamentaux pour garantir des pratiques d'excellence, notamment : une expérience de durée et d'intensité suffisantes, un lien étroit entre les activités de service communautaire et le curriculum, des partenariats collaboratifs mutuellement avantageux avec des membres de la communauté, des activités utiles, le respect de la voix et du choix de l'élève, une réflexion et une analyse continues de l'expérience (Billig et Weah, 2008).

L'importance de la qualité des programmes a en outre été analysée dans une étude conduite par Billig, Root et Jesse (2005). Ces chercheurs ont procédé à une série de mesures centrées sur le civisme et destinées à évaluer les

connaissances des élèves sur les institutions publiques et les responsables politiques, leur capacité à exercer des compétences citoyennes telles que la participation à une campagne électorale, leur sentiment d'appartenance à la communauté, leur niveau d'engagement vis-à-vis de celle-ci, leur sentiment d'efficacité et leur capacité à assumer un rôle d'adulte, ainsi que leur engagement présent et futur dans le discours et les activités politiques. Ils relèvent que les résultats en termes de civisme sont meilleurs chez les élèves qui participent à des expériences longues d'apprentissage par le service et dont les enseignants ont une grande expérience dans ce domaine. Les élèves qui ont participé à des **interventions directes** (rendre visite à des personnes âgées ou assurer un tutorat par exemple) se déclarent plus investis dans la communauté que ceux qui se contentent d'**interventions indirectes** (collecte de fonds). Ces constatations viennent corroborer les résultats d'une précédente étude (Morgan et Streb, 2001) qui a constaté que plus l'expérience comporte d'interventions pratiques de qualité, plus l'estime de soi, l'engagement politique et l'attitude des élèves à l'égard des personnes âgées et des handicapés sont forts (les élèves participant à ces programmes sont conscients d'avoir une véritable responsabilité, de la difficulté des tâches à accomplir et des opportunités qui leur sont offertes de planifier leur projet et de prendre des décisions importantes).

Autres résultats

Les chercheurs se sont également intéressés au développement moral, professionnel, personnel et social. Les résultats des recherches dans ces domaines montrent que l'apprentissage par le service en tant que stratégie pédagogique permet de renforcer les objectifs d'autres programmes éducatifs, notamment l'éducation aux valeurs, l'éducation à la santé, la prévention de la toxicomanie, le développement du leadership chez les jeunes. Ces recherches ont contribué à promouvoir un large éventail de pratiques d'apprentissage par le service qui dépassent le curriculum central.

Selon plusieurs études, l'apprentissage par le service est une stratégie pédagogique efficace pour développer les capacités de leadership des élèves (Ladewig et Thomas, 1987 ; Weiler *et al.*, 1998 ; Boyd, 2001). Dans une étude conduite par Boyd (2001), les élèves ont sensiblement amélioré leurs capacités à prendre des décisions et à s'engager dans un travail de groupe fructueux, capacités mesurées à partir d'un inventaire des compétences vitales pour le leadership (*Leadership Life Skills Inventory*). Boyd attribue ces bons résultats à la conception même du programme d'action communautaire qui invitait les élèves à évaluer les besoins de la communauté, à planifier les projets, à exercer leur capacité décisionnelle et de résolution des problèmes, à communiquer avec différents publics et à travailler en équipe.

Plusieurs études récentes examinent la relation entre l'apprentissage par le service et le développement des valeurs (Furco, Middaugh, Goss, Darche, Hwang et Tabernik, 2004 ; Berkowitz et Bier, 2005 ; Lovat etToomey, 2007 ; Billig, Jesse, Brodersen et Grimley, 2008). Cette recherche est née en grande partie des préoccupations des partisans d'une éducation aux valeurs, qui craignaient que les démarches pédagogiques actuelles n'offrent pas suffisamment d'opportunités aux élèves de mettre en pratique, dans un contexte authentique, les valeurs morales qu'on leur a inculquées en classe (Lovat et Toomey, 2007). Ces auteurs postulent que l'éducation aux valeurs produit de meilleurs résultats lorsque le curriculum est associé à un enseignement de qualité, comprenant des possibilités d'apprentissage expérientiel authentique.

L'apprentissage par le service vient renforcer le programme d'éducation aux valeurs dans les pays qui ont mis en place des projets de ce type, notamment en Australie et aux États-Unis. Billig *et al.* (2008) ont évalué les changements de valeurs chez les élèves de cours moyen et de secondaire sur une période de trois ans. Ils comparent le développement de valeurs telles que l'empathie, l'altruisme, la citoyenneté, la responsabilité civique, la persévérence, le respect (des autres et de soi-même) entre un groupe d'élèves suivant un programme d'éducation morale comprenant des activités d'apprentissage par le service et un groupe dont le programme ne comportait pas ce dernier élément. Leurs conclusions confirment les résultats des recherches précédentes qui montrent qu'en grandissant, les jeunes perdent progressivement les valeurs acquises (Furco *et al.*, 2004). Billig *et al.* (2008) constatent que les élèves ayant suivi un programme d'éducation morale comportant un apprentissage par le service perdent beaucoup moins le sens des valeurs que les autres. Cela semble indiquer que l'apprentissage par le service aide les élèves à conserver leurs valeurs (ou leurs qualités morales) lorsqu'ils gagnent en maturité.

D'autres recherches constatent que l'apprentissage par le service et les programmes d'engagement communautaire qui s'y rattachent ont un effet positif sur l'estime de soi (Yates et Youniss, 1996 ; Johnson et Notah, 1999 ; Martin, Neal, Kielsmeier et Crossley, 2006), le comportement sexuel (Kirby, 2001 ; O'Donnell *et al.*, 2002), la consommation de substances illicites (Tebes, *et al.*, 2007), la préparation à l'entrée dans la vie active (Yamauchi, Billig, Meyer et Hofschire, 2006), le passage à l'âge adulte (Martin, Neal, Kielsmeier et Crossley, 2006) et la préparation aux études supérieures (Furco, 2002a). On peut néanmoins regretter que dans la plupart de ces études, les chercheurs aient restreint la discussion aux classes ou aux communautés étudiées, ce qui limite les possibilités de généralisation. En outre, peu d'études ont été reproduites à ce jour, ce qui exclut toute conclusion définitive dans ce domaine.

Perspectives

Globalement, l'apprentissage par le service offre des pistes pour repenser l'éducation dans les classes du primaire et du secondaire. Cette pratique dépasse les simples questions de pédagogie et a des implications sur la structure du curriculum, l'évaluation des performances des élèves, la formation des enseignants et la gestion des établissements. Par exemple, les questions de société traitées par les élèves dans le cadre de ce dispositif revêtent par définition un caractère transdisciplinaire. Un projet concernant l'élimination des algues toxiques met en jeu des savoirs et des compétences dans le domaine des sciences, des mathématiques, des arts langagiers et même de l'histoire. Dans le cas argentin présenté, les élèves se sont livrés à des activités impliquant non seulement l'histoire, mais aussi les mathématiques, les sciences, l'instruction civique, les arts langagiers, et une multitude de compétences professionnelles. L'organisation du curriculum autour de disciplines, comme c'est le cas dans la plupart des systèmes scolaires, ne facilite pas la mise en place d'activités d'apprentissage véritablement transdisciplinaires. Malgré le nombre croissant d'études mettant en évidence l'impact positif de l'apprentissage par le service, sa pratique risque de peiner à acquérir une légitimité dans les systèmes éducatifs tant que ces derniers n'auront pas suffisamment évolué pour faire place à des méthodes plus novatrices, notamment l'apprentissage par le service.

La venue à maturité de l'apprentissage par le service en milieu scolaire nécessitera de nouvelles recherches, plus complètes, pour déterminer dans quelle mesure cette pédagogie offre une valeur ajoutée pour les élèves comme pour les communautés concernées. On peut penser que le nombre croissant de pays adoptant ce type de projets ou toute autre forme de service à caractère national accroîtra la demande d'évaluations transnationales. Les initiatives se multiplient actuellement pour étendre la portée de ce dispositif au monde entier : conférences scientifiques internationales (telle la conférence annuelle organisée par *l'International Association for Research on Service-Learning and Community Engagement* (association internationale pour la recherche sur l'apprentissage par le service et l'engagement communautaire), sites Internet multilingues consacrés à l'apprentissage par le service et l'engagement communautaire (par exemple www.tufts.edu/talloiresnetwork), réseaux internationaux de soutien aux praticiens tels que le *Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio Solidario* (CLAYSS) en Amérique du Sud et l'*International Alliance for Academic Service-Learning (*alliance internationale pour l'apprentissage par le service*)* nouvellement créée. Des actions nationales et internationales, destinées à former la future génération d'enseignants du primaire et du secondaire et à leur apporter les compétences nécessaires pour intervenir efficacement dans ce type de dispositif, sont actuellement en cours. La plupart des travaux sont conduits sous l'égide de l'*International Association for Service-Learning in Teacher Education* (association internationale pour l'intégration

de l'apprentissage par le service dans la formation des enseignants), organisatrice d'une conférence internationale bisannuelle réunissant des futurs éducateurs spécialistes de l'apprentissage par le service et des universitaires en science de l'éducation chargés de former les enseignants. L'un des projets de recherche de cette association concerne la mise au point d'une enquête d'évaluation de la place accordée à l'apprentissage par le service dans la formation des enseignants à travers le monde (Anderson, Furco et Root, 2009).

À l'avenir, le programme de recherche sera appelé à réaliser des études longitudinales portant sur des échantillons plus importants, sélectionnés aléatoirement, et à procéder à des analyses plus poussées afin d'étudier les impacts à long terme de l'apprentissage par le service. Il devra comporter un plus grand nombre d'analyses des caractéristiques des programmes ayant des effets positifs sur les différentes composantes du développement de l'élève. Le domaine de l'apprentissage par le service pourrait également tirer profit d'une analyse ciblée des effets uniques de l'apprentissage par le service par rapport aux pédagogies expérientielles similaires qui s'appuient sur la communauté comme ressource d'apprentissage. Enfin, un plus grand nombre d'études évaluatives et comparatives détaillées devront permettre de mesurer la véritable ampleur et la portée des pratiques d'apprentissage par le service dans le monde. Au vu du nombre croissant de données recueillies sur son efficacité, les différents systèmes éducatifs seront sans doute amenés à s'intéresser de plus près à cette pratique pédagogique. Des recherches plus pointues et plus rigoureuses viendront enrichir la somme des données probantes et confirmer les véritables atouts et limites des pratiques d'apprentissage par le service et des pédagogies apparentées.

Bibliographie

Akujobi, C. et R. Simmons (1997), « An Assessment of Elementary School Service-Learning Teaching Methods : Using Service-Learning Goals », *NSEE Quarterly*, vol. 23, n° 2, pp. 19-28.

Ammon, M.S., A. Furco, B. Chi et E. Middaugh (2002), *A Profile of California's Calserve Service-Learning Partnerships : 1997-2000*, département californien de l'Éducation, Sacramento, Californie.

Anderson, J., A. Furco et S. Root (2009), *Assessing the Status of Service-Learning in Teacher Education : International Perspectives*, International Association for Service-Learning in Teacher Education, Clemson, Caroline du Sud.

Annette, J. (2000), « Education for Citizenship, Civic Participation and Experiential Learning and Service Learning in the Community », D. Lawton, J. Cairns et R. Gardner (éd.), *Education for Citizenship*, Continuum, Londres, pp. 149-160.

Bailis, L. et A. Melchior (2003), « Practical Issues in the Conduct of Large-Scale, Multisite Research and Evaluation », S.H. Billig et A.S. Waterman (éd.), *Studying Service-Learning : Innovations in Education Research Methodology*, Erlbaum Associates, Mahwah, pp. 125-147.

Benton, T., E. Cleaver, G. Featherstone, D. Kerr, J. Lopes et K. Whitby (2008), *Citizenship Education Longitudinal Study (CELS) : Sixth Annual Report*, National Foundation for Educational Research, Berkshire, Angleterre.

Berkowitz, M. et M. Bier (2005), *What Works in Character Education : A Report for Policy Makers and Opinion Leaders*, Character Education Partnership, Washington, DC.

Billig, S.H. et A. Furco (2002), « Research Agenda for K-12 Service-Learning : A Proposal to the Field », A. Furco et S.H. Billig (éd.), *Service-Learning : The Essence of the Pedagogy*, Information Age Publishing, Greenwich, Connecticut, pp. 271-280.

Billig, S.H., D. Jesse, R.M. Brodersen et M. Grimley (2008), « Promoting Secondary Students' Character Development in Schools through Service-Learning », M.A. Bowdon, S.H. Billig et B.A. Holland (éd.), *Scholarship for Sustaining Service-Learning and Civic Engagement*, Information Age Publishing, Greenwich, CT, pp. 57-83.

Billig, S.H., S. Root et D. Jesse (2005), *The Impact of Participation in Service-Learning on High School Students' Civic Engagement*, The Center for Information and Research on Civic Learning and Engagement, College Park, Maryland.

Billig, S.H. et W. Weah (2008), « K-12 Service-Learning Standards for Quality Practice », J.C. Kielsmeier *et al.* (éd.), Growing to Greatness 2008 : The State of Service-Learning Project, : National Youth Leadership Council, Boyd, B. (2001), « Bringing Leadership Experiences to Inner-City Youth », *Journal of Extension*, St. Paul, MN, vol. 394, n° 4 pp. 8-15.

Boyd, B. (2001), « Bringing Leadership Experience to Inner-City Youth », *Journal of Extension*, vol. 39, n°4.

Bridgeland, J.M., J.J. Dilulio et K.B. Morison (2006), *The Silent Epidemic : Perspectives of High School Dropouts*, Bill and Melinda Gates Foundation.

Brown, S., W. Kim et S. Pinhas (2005), *Texas Title IV Service-Learning Evaluation, 2004-2005, Interim Report*, RMC Denver Corporation, Denver, Colorado.

Cairn, R. et J. Kielsmeier (1991), *Growing Hope : A Sourcebook on Integrating Youth Service into the School Curriculum*, National Youth Leadership Council, St. Paul, Minnesota.

Calabrese, R.L. et H. Schumer (1986), « The Effects of Service Activities on Adolescent Alienation », *Adolescence*, vol. 21, n° 83, pp. 675-687.

Clark, R.M. (1988), *Critical Factors in Why Disadvantaged Students Succeed or Fail in School*, Academy for Educational Development, New York.

Conrad, D. et D. Hedin (1981), *National Assessment of Experiential Education : A Final Report*, Center for Youth Development and Research, Université du Minnesota, St. Paul, Minnesota.

Covitt, B.A. (2002a), *Middle School Students' Attitude Toward Required Chesapeake Bay Service-Learning*, Corporation for National and Community Service, Washington, DC.

Covitt, B.A. (2002b), *Motivating Environmentally Responsible Behaviors through Service-Learning*, Corporation for National Service, Washington, DC

Davila, A. et M. Mora (2007), *Civic Engagement and High School Academic Progress : An Analysis Using NELS Data*, The Center for Information and Research on Civic Learning and Engaagement, College Park, Maryland.

Deci, E.L. (1984), « Quality of Learning with an Active Versus Passive Motivational Set », *American Educational Research Journal*, vol. 21, n°4, pp. 755-765.

Eccles, J. et J.A. Gootman (éd.) (2002), *Community Programs to Promote Youth Development*, National Academies Press, Washington, DC.

Engestrom, Y., R. Engestrom et K. Merja (1995), « Polycontextuality and Boundary Crossing in Expert Cognition : Learning and Problem Solving in Complex Work Activities », *Learning and Instruction*, vol. 5, n°4, pp. 319-336.

Erickson, F. (1990), « Going for the Zone : The Social and Cognitive Ecology of Teacher-Student Interaction in Classroom Conversations », D. Hicks (éd.), *Discourse, Learning, and Schooling*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 29-62.

Eyler, J.S. et D.E. Giles (1999), *Where's the Learning in Service-Learning ?*, Jossey-Bass, San Francisco.

Follman, J. et K. Muldoon (1997), « Florida Learn and Serve 1995-96 : What Are the Outcomes ? », *NASSP Bulletin*, vol. 81, n°591, pp. 29-36.

Fosnot, C.T. (éd.) (1996), *Constructivism, Theory, Perspectives, and Practice*, Teachers College Press, New York.

Furco, A. (1996), « Service-Learning : A Balanced Approach to Experiential Education », B. Taylor (éd.), *Expanding Boundaries : Service and Learning*, Corporation for National and Community Service, Washington, DC, pp. 2-6.

Furco, A. (2002a), « High School Service-Learning and the Preparation of Students for College : An Overview of the Research », E. Zlotkowski (éd.), *Service-learning and the First-year Experience : Preparing Students for Personal Success and Civic Responsibility*, National Resource Center for the First-Year Experience and Students in Transition, Université de Caroline du Sud, Columbia, Caroline du Sud, pp. 3-14.

Furco, A. (2002b), « Is Service-Learning Really Better Than Community Service ? : A Study of High School Service Program Outcomes », A. Furco et S.H. Billig (éd.), *Service-Learning : The Essence of the pedagogy*, Information Age Publishing, Greenwich, Connecticut, pp. 23-50.

Furco, A. et S.H. Billig (2002), « Establishing Norms for Scientific Inquiry in Service-Learning », S.H. Billig et A. Furco (éd.), *Service-Learning through a Multidisciplinary Lens*, Information Age Publishing, Greenwich, Connecticut, pp. 15-31.

Furco, A., E. Middaugh, M. Goss, S. Darche, J. Hwang et T. Tabernik (2004), *A Study of Character Development in Elementary School Students : Preliminary Findings,* département américain de l'Éducation, Washington, DC.

Furco, A. (2007), « Experiential Education as a Pedagogy of Engagement », communication présentée à la National Society for Experiential Education, Seattle, Washington.

Giles, D.E. et J. Eyler (1998), « A Service Learning Research Agenda for the Next Five Years », *New Directions in Teaching and Learning*, vol. 73, n° 1, pp. 65-72.

Hamilton, S. et L.M Fenzel (1988), « The Impact of Volunteer Experience on Adolescent Social Development : Evidence of Program Effects », *Journal of Adolescent Research*, vol. 3, n° 1, pp. 65-80.

Hamilton, S. et R.S. Zeldin (1987), « Learning Civics in the Community », *Curriculum Inquiry*, vol. 17, n° 4, pp. 407-420.

Hart, D., J. Youniss et R. Atkins (2007), « High School Community Service as a Predictor of Adult Voting and Volunteering », *American Educational Research Journal*, vol. 44, n° 1, pp. 197-219.

Hecht, D. (2002), « The Missing Link : Exploring the Context of Learning in Service-Learning », communication présentée lors de la 2e Conférence scientifique internationale annuelle sur l'apprentissage par le service, Nashville, Tennessee.

Jaros, M. et R. Deakin-Crick (2007), « Personalized Learning for the Post-Mechanical Age », *Journal of Curriculum Studies*, vol. 39, n° 4, pp. 423-440.

Johnson, A. et D. Notah (1999), « Service-Learning : History, Literature, and a Pilot Study of Eighth Graders », *The Elementary School Journal*, vol. 99, n° 5, pp. 453-467.

Johnson, D.W. et R.T. Johnson (2006), « Co-operative Learning and Social Interdependence Theory », R.S. Tindale *et al.* (éd.), *Theory and Research on Small Groups*, Springer, New York, pp. 9-35.

Kahne, J. et S. Sporte (2008), « Developing Citizens : The Impact of Civic Learning Opportunities on Students' Commitment to Civic Participation », *American Educational Research Journal*, vol. 45, n° 3, pp. 738-766.

Kirby, D. (2001), *Emerging Answers : Research Findings on Programs to Reduce Teen Pregnancy*, National Campaign to Reduce Teen Pregnancy, Washington, DC.

Klute, M.M. et S.H. Billig (2002), *The Impact of Service-Learning on MEAP : A Large-Scale Study of Michigan Learn and Serve Grantees*, RMC Research, Denver, Colorado.

Kolb, D. (1984), *Experiential Learning : Experience As The Source of Learning and Development*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Kraft, N. et J. Wheeler (2003), « Service-Learning and Resilience in Disaffected Youth : A Research Study », J. Eyler et S.H. Billig (éd.), *Deconstructing Service-Learning : Research Exploring Context, Participation, and Impacts*, Information Age Publishing, Greenwich, Connecticut, pp. 213-238.

Ladewig, H. et J.K. Thomas (1987), *Assessing the Impact of 4-H on Former Members*, Universitté A&M du Texas, College Station.

Laird, M. et S. Black (1999), *Service-Learning Evaluation Project : Program Effects for at-Risk Students*, Quest International, San Francisco.

Lovat, T. et R. Toomey (2007), *Values Education and quality teaching : The double helix effect*, David Barlow Publishing, Sydney.

Martin, S., M. Neal, J. Kielsmeier et A. Crossley (2006), « The Impact of Service-Learning on Transitions to Adulthood », J. Kielsmeier, M. Neal et A. Crossley (éd.), *Growing to Greatness : The State of Service-Learning Project*, National Youth Leadership Council, St. Paul, Minnesota, pp. 4-24.

Melchior, A. (1995), *National Evaluation of Serve-America : Final Report*, Center for Human Resources, Université Brandeis, Waltham, Massachusetts.

Melchior, A. (1998), *National Evaluation of Learn and Serve America School and Community-Based Program*, Center for Human Resources, Université Brandeis, Waltham, Massachusetts.

Melchior, A. et L. Bailis (2002), « Impact of Service-Learning on Civic Attitudes and Behaviors of Middle School and High School Youth : Findings from Three National Evaluations », A. Furco et S.H. Billig (éd.), *Service-Learning : The Essence of the Pedagogy*, Information Age Publishing, Greenwich, Connecticut, pp. 201-222.

Meyer, S.J., S.H Billig et L. Hofschire (2004), « The Impact of K-12 School-Based Service-Learning on Academic Achievement and Student Engagement in Michigan », M. Welch et S.H. Billig (éd.), *Service-Learning : Research to Advance the Field*, Information Age Publishing, Greenwich, Connecticut, pp. 61-85.

Morgan, W. et M. Streb (2001), « Building Citizenship : How Student Voice in Service-Learning Develops Civic Values », *Social Science Quarterly*, vol. 82, n° 1, pp. 154-169.

Newmann, F.M. et R.A. Rutter (1983), *The Effects of High School Community Service Programs on Students' Social Development*, Wisconsin Center for Education Research, Université du Wisconsin, Madison, Wisconsin.

O'Donnell, L., A. Stueve, C. O'Donnell, R. Duran, A. San Doval, R. Wilson, D. Haber, E. Perry et J.H. Pleck (2002), « Long-Term Reductions in Sexual Initiation and Sexual Activity Among Urban Middle Schoolers in the Research for Health Service Learning Program », *Journal of Adolescent Health*, vol. 31, n° 1, pp. 93-100.

Prince, M. (2004), « Does Active Learning Work ? A Review of the Research », *Journal of Engineering Education*, vol. 93, n° 3, pp. 223-231.

Reeb, R.N. (2006), « Community Service Self-efficacy : Research Review », *Academic Exchange Quarterly*, Spring, pp 1-9.

Scales, P., D. Blythe, T. Berkas et J. Kielsmeier (2000), « The Effects of Service-Learning on Middle School Students' Social Responsibility and Academic Success », *Journal of Early Adolescence*, vol. 20, n° 3, pp. 332-358.

Scales, P.C., E.C. Roehlkepartain, M. Neal, J.C. Kielsmeir et P.L. Benson (2006), « Reducing Academic Achievement Gaps : The Role of Community Service and Service-Learning », *Journal of Experiential Education*, vol. 29, n° 1, pp. 38-60.

Scheckley, B.G. et M.T. Keeton (1997), « Service Learning : A Theoretical Model », J. Schine (éd.), *Service learning : Ninety-Sixth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Part I*, University of Chicago Press, Chicago, pp. 32-55.

Service-Learning in Teacher Education International Research Affinity Group (2006), « A Research Agenda for Advancing Service-Learning in Teacher Education », communication présentée lors de l'International Research Conference on Service-Learning and Community Engagement, Portland, Oregon.

Slavin, R. (1986), *Using Student Team Learning* (3e édition.), Université Johns Hopkins, Baltimore, Maryland.

Slavkin, M.L. (2004), *Authentic Learning : How Learning About the Brain Can Shape the Development of Students*, Scarecrow Education, Lanham, Maryland.

Spring, K., R. Grimm et N. Dietz (2008), *Community Service and Service-Learning in America's Schools*, Corporation for National and Community Service, Washington, DC.

Stukas, A.A., M. Snyder et E.G. Clary (1999), « The Effects of 'Mandatory Volunteerism' on Intentions to Volunteer », *Psychological Science*, vol. 10, n° 1, pp. 59-64.

Tapia, M.N. (2007), « The Potential Effects of Service-Learning and Community Service in Educational Settings in Latin America », A.M. McBride et M. Sherraden (éd.), *Civic Service Worldwide*, M.E. Sharpe, Londres, pp. 133-156.

Tapia, M.N. (2008), *Service-Learning Research in Argentina*, Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio Solidario (CLAYSS), Buenos Aires.

Tebes, J.K., R. Feinn, J.J. Vanderploeg, M.J. Chinman, J. Shepard, T. Brabham, M. Genovese et C. Connell (2007), « Impact of a Positive Youth Development Program in Urban After-School Settings on the Prevention of Adolescent Substance Use », *Journal of Adolescent Health*, vol. 41, n° 3, pp. 239-247.

Weiler, D., A. LaGoy, E. Crane et A. Rovner (1998), *An Evaluation of K-12 Service-Learning in California : Phase II Final Report*, RPP International, Emeryville, Californie.

Yamauchi, L.A., S.H. Billig, S. Meyer et L. Hofschire (2006), « Student Outcomes Associated with Service-Learning in a Culturally Relevant High School Program », *Journal of Prevention and Intervention in the Community*, vol. 32, n° 1, pp. 149-164.

Yates, M. et J. Youniss (1996), « A Developmental Perspective on Community Service in Adolescence », *Social Development*, vol. 5, n° 1, pp. 85-111.

Ziegert, A.L. et K. McGoldrick (2004), « Adding Rigor to Service-Learning Research : An Armchair Economists' Approach », M. Welch et S.H. Billig (éd.), *Service-Learning : Research to Advance the Field*, Information Age Publishing, Greenwich, Connecticut, pp. 23-36.

Chapitre 11

Les influences familiales sur l'apprentissage et la socialisation des enfants

Barbara Schneider, Venessa Keesler et Larissa Morlock
Université d'État du Michigan

Barbara Schneider, Venessa Keesler et Larissa Morlock examinent (a) *la nature de l'influence familiale sur l'apprentissage des enfants,* (b) *l'objet de cette influence et* (c) *le moment auquel elle s'exerce. Le statut socio-économique influe profondément sur les apprentissages des élèves ; pourtant, il n'est pas parfaitement déterministe car les familles jouent un rôle décisif, peut-être plus important que l'école, dans la formation des attentes éducatives et des aspirations professionnelles et dans la réussite scolaire. Les recherches montrent que l'implication du père et de la mère a une influence sur le bien-être et le développement des enfants. De manière générale, l'enfant apprend mieux lorsqu'il grandit dans un foyer structuré, où les attentes concernant l'apprentissage sont claires, mais adaptées à ses besoins et à sa personnalité. La socialisation reçue à la maison a une influence critique sur le développement de l'ambition et du sentiment d'efficacité personnelle. Les activités extrascolaires et l'implication parentale dans la scolarité ont des résultats positifs, mais elles sont particulièrement bénéfiques lorsqu'elles sont en cohérence avec les objectifs et les activités de l'école.*

Introduction

La famille est le premier système social au sein duquel les jeunes enfants commencent à acquérir des compétences cognitives et sociales fondamentales, qui influencent leur motivation et leur préparation précoce aux défis de l'école ; c'est aussi le plus important (Machida, Taylor et Kim, 2002). Aux premiers stades du développement de l'enfant, la qualité de la parentalité est généralement mesurée par le soutien, la sensibilité et la réceptivité de la mère. Il a été démontré que ces caractéristiques ont un lien avec les compétences linguistiques, les aptitudes à la résolution de problèmes, l'acquisition précoce du concept de nombre, les aptitudes à la classification et les compétences interpersonnelles (Lugo-Gil et Tamis-LeMonda, 2008). À travers les relations familiales, les enfants acquièrent les rudiments de la communication, des compétences organisationnelles et la délégation des fonctions et responsabilités, et apprennent les attentes éducatives de la famille pour leur avenir (Smith *et al*., 2001). Dans ce chapitre, nous examinons **la nature de l'influence** familiale sur le déroulement de l'apprentissage des enfants, **l'objet** de cette influence et **le moment** auquel elle s'exerce.

Nature de l'influence familiale sur le déroulement de l'apprentissage des enfants

Influences parentales sur l'apprentissage : facteurs génétiques

Pour comprendre la nature de l'influence familiale sur l'apprentissage des enfants, il faut considérer les conditions biologiques et environnementales critiques du processus de développement. La distinction entre certains effets biologiques directs et les effets présents dans l'environnement continue de susciter des recherches tant en sciences sociales qu'en biologie. Pour certains chercheurs travaillant dans une perspective génétique, la recherche sur le développement surestime les liens entre le développement des enfants et les facteurs environnementaux tels que les pratiques parentales (Harris, 1995, 1998 ; Rowe, 1994 ; Scarr, 1992). Pour d'autres chercheurs, dont la démarche s'inscrit dans une perspective plus globale, les différences de développement cognitif et de dispositions psychologiques entre les individus s'expliquent à la fois par des facteurs génétiques et par la socialisation (Bouchard et McGue, 2003).

L'argument en faveur d'une attention plus soutenue à la génétique est que lorsqu'elle n'est pas prise en compte, le type des questions examinées et des explications qui peuvent leur être apportées est limité. De récentes études neuroscientifiques sur la structure et le fonctionnement du cerveau dans ses rapports avec l'apprentissage et la mémoire se sont attachées aux fonctions du cerveau dans ses interactions avec l'environnement (Goswami, 2004). Un consensus croissant émerge dans la recherche neuroscientifique sur le fait que le cerveau reste malléable à l'expérience tout au long de la vie (Baltes,

Reuter-Lorenz, et Rösler, 2006 ; Doyon et Benali, 2005 ; Geary et Huffman, 2002 ; Huttenlocher, 2002 ; Jenkins, Merzenich et Recanzone, 1990 ; OCDE, 2007 ; Thelen et Smith, 1994). Des chercheurs ont montré par exemple qu'une grave privation d'interaction sociale dans la petite enfance peut altérer la chimie cérébrale de l'individu et la production d'ocytocine – une hormone intervenant dans le comportement social, qui agit sur l'attachement et la protection contre le stress et les pathologies psychiques telles l'anxiété et la dépression (Fries *et al*., 2005 ; Heim *et al*., 2008 ; Meinlschmidt et Heim, 2007).

Ces constats des neurosciences rejoignent ceux de la recherche en sciences sociales qui a souligné le caractère dynamique des interactions entre les gènes et l'environnement (Maccoby, 2000). Duyme, Dumaret et Tomkiewicz (1999), par exemple, ont démontré de fortes influences des gènes et de l'environnement dans le cadre d'une étude sur des enfants adoptés. Avant l'adoption, le QI des enfants qui avaient été victimes d'abus ou de négligences dans leur petite enfance était inférieur d'au moins un écart-type à la moyenne (<86). À l'âge de 13 ans, ces enfants adoptés par des familles de statut socioéconomique (SSE) élevé avaient un QI nettement plus élevé (QI moyen = 98) que ceux qui avaient été adoptés par des familles de SSE inférieur (QI moyen = 85). Cependant, ils ont également constaté des effets héréditaires : le QI des enfants à 13 ans était fortement corrélé avec celui de leurs parents biologiques, indépendamment du SSE de leur famille adoptive.

Cette étude et plusieurs autres (Dickens et Flynn, 2001 ; Kendler et Greenspan, 2006 ; Rutter, 2008 ; Uher, 2008) soulignent la forte influence interactive de la biologie et des facteurs environnementaux sur le développement cognitif et social des enfants. Le modèle bio-écologique de Bronfenbrenner et Ceci (1994) offre un cadre d'interprétation aux constats de Duyme *et al*, qui proposent que tous les individus ont un potentiel génétique qui est actualisé par les interactions avec l'environnement dans ce qu'ils appellent un « processus proximal ». De même, Rutter (2008) affirme que les facteurs de risques et de protection présents dans l'environnement peuvent faire obstacle à la réalisation du potentiel génétique ou au contraire la faciliter.

Du point de vue des relations entre gènes et environnement, ce sont la fluidité et la perméabilité des être humains et du contexte social qu'ils habitent qui semblent les plus importantes. Le cerveau opère des modifications **et** l'environnement est important. Cependant, l'environnement semble plus important pour les individus économiquement et socialement défavorisés : de récentes recherches sur les résultats aux tests d'enfants noirs et blancs indiquent que les écarts de performances cognitives entre individus d'environnements favorisés sont davantage influencés par les facteurs génétiques, tandis que les écarts de performances cognitives entre individus d'environnements moins favorisés sont plus étroitement liés aux conditions environnementales (Turkheimer *et al*., 2003).

Influences parentales sur l'apprentissage : variables du statut

Nous abordons maintenant les conditions propres au foyer, dont l'influence sur l'apprentissage a été démontrée. Les sciences sociales, et en particulier la recherche pédagogique, se sont intéressées à l'influence des « variables de statut » telles que le milieu socioéconomique et la structure familiale sur le processus d'apprentissage.

Milieu socioéconomique

On a montré que l'apprentissage des élèves est profondément influencé par certaines caractéristiques du foyer, à savoir les ressources humaines, financières et sociales de la famille, que l'on désigne habituellement par le terme statut socioéconomique (SSE). Ce concept pluridimensionnel est généralement mesuré par plusieurs indicateurs comprenant le revenu du ménage, le niveau d'instruction des parents, la profession, ainsi que la structure familiale et les relations des individus au sein du foyer (Entwisle et Astone, 1994). Le statut social – un indicateur du SSE – peut être entendu comme le rang conféré dans une hiérarchie sociétale par l'éducation, le revenu et les liens sociaux. Ce statut reflète un accès différentiel aux ressources désirables ainsi qu'un contrôle différencié sur celles-ci (Mueller et Parcel, 1981). La position de l'individu dans cette hiérarchie sociale insuffle des valeurs et des attitudes particulières vis-à-vis du travail, de l'école et des autres individus et groupes sociaux. Ces orientations sont transmises aux enfants, souvent au fil des générations, ce qui les socialise dans un ensemble particulier de comportements et de motivations.

Des décennies de recherches ont montré qu'il existe une étroite relation entre le SSE et la réussite scolaire. Parmi les composantes du SSE, c'est le niveau d'instruction des parents qui a les effets les plus puissants (voir par exemple Baker, Riordan et Schaub, 1995 ; Boyle *et al.*, 2007 ; Zhou, Moen et Tuma, 1998). En 1967, dans une des premières études classiques conduites sur le SSE et son influence, Blau et Duncan ont analysé des données d'enquête recueillies auprès de plus de 20 000 participants et constaté un lien direct entre le niveau d'instruction des parents et la profession de leurs enfants devenus adultes. Coleman *et al.* (1966) et d'autres chercheurs ont montré une relation significative entre le SSE de la famille et le niveau d'études. Plus récemment, les résultats de l'enquête américaine NAEP *(National assessment of educational progress)* de 2004 ont confirmé que les élèves dont les parents ont fait des études supérieures tendent à mieux réussir leurs études (Perie, Moran et Lutkus, 2005).

Non seulement les effets du SSE sont considérables, mais ils sont aussi persistants. Les enfants dont le SSE est faible sont plus exposés au redoublement (Bianchi, 1984 ; Byrd et Weitzman, 1994 ; Dawson, 1991 ; Entwisle *et al.*, 1988) et à l'abandon des études dans le secondaire (Alexander, Entwisle et Kabbani,

2001 ; Haveman, Wolfe et Spaulding, 1991 ; Laird, DeBell et Chapman, 2006 ; Rumberger, 1983, 1987). Des recherches ont lié ces deux événements, redoublement et abandon, à des niveaux d'instruction ultérieurs plus faibles, à un emploi moins stable et à des perturbations familiales plus fréquentes (Chen et Kaplan, 2003 ; Hout, 1988). Les effets persistants du SSE sont également manifestes dans l'enseignement post-secondaire. Dans le cadre d'une étude longitudinale représentative au plan national, Goldrick-Rab (2006) a constaté que, même après correction des effets des niveaux acquis, les élèves issus de familles dont le SSE est plus faible connaissent davantage d'interruptions dans leur cursus d'enseignement supérieur que les autres.

Le lien entre le SSE et la réussite tient en partie aux attentes éducatives, qui sont plus élevées dans les familles mieux pourvues en ressources économiques et sociales. Sewell et Hauser (1972, 1980) ont examiné le lien de causalité entre les caractéristiques du milieu parental et le niveau d'instruction des élèves en intégrant à leurs modèles les attentes éducatives de ces derniers – c'est-à-dire les diplômes qu'ils pensaient obtenir après le secondaire. Ils ont montré qu'au travers d'interactions avec des personnes significatives, principalement leurs parents, les élèves développent des attentes éducatives qui affectent leur réussite par la suite.

Aujourd'hui, on continue de penser que les attentes éducatives des parents s'inscrivent dans un système de valeurs plus large qu'ils transmettent à leurs enfants. Les recherches montrent régulièrement que les attentes éducatives des parents à l'égard de leurs enfants sont un mécanisme clé par lequel ils influencent le parcours scolaire de ces derniers. Comme l'a relevé Bourdieu (1984), c'est l'interaction des familles et des amis qui influence les comportements des enfants – des aliments qu'ils préfèrent et du type de vêtements qu'ils portent à la façon dont ils s'expriment. Les normes et comportements transmis culturellement peuvent avoir des effets profondément persistants et une partie de cette transmission s'effectue dans la classe entre élèves et enseignants. Outre ces attentes, les parents ont également des attentes concernant les performances des adolescents dans les matières critiques pour leurs perspectives post-secondaires, telles que les mathématiques et les sciences de niveau avancé. Frome et Eccles (1998) ont montré que les attentes des parents quant aux aptitudes mathématiques de leurs enfants avaient plus d'influence que les notes sur l'idée que se faisaient les enfants de leurs aptitudes.

Structure familiale

La structure familiale joue elle aussi un rôle dans l'apprentissage des enfants. Une structure familiale monoparentale tend à avoir des conséquences négatives sur le développement de l'enfant (voir par exemple Park, 2007 ; Pong, Dronkers et Hampden-Thompson, 2003 ; Pong et Ju, 2000). La taille de la famille et les responsabilités parentales peuvent elles aussi influencer

l'apprentissage et les compétences sociales, car elles sont associées au temps que les parents peuvent consacrer aux échanges avec leurs enfants. Cependant, comme le notent Weinraub, Horvath et Gringlas (2002), on observe des différences importantes entre diverses configurations familiales qui peuvent agir sur une partie des effets de structure. Duncan, Brooks-Gunn et Klebanov (1994) ont ainsi constaté que bien que les enfants de famille biparentale obtiennent des scores d'aptitudes plus élevés, la quasi-totalité de cette corrélation pouvait être expliquée par le revenu familial et le niveau de pauvreté.

Les expériences professionnelles des parents ont elles aussi des effets importants, quoique moins directs que leur niveau d'instruction, sur l'apprentissage des enfants. Les caractéristiques de l'emploi des parents et leurs attitudes peuvent influencer les valeurs des adolescents en matière de travail, en particulier les caractéristiques des métiers qu'ils envisagent comme des choix viables (Galambos et Sears, 1998 ; Jodl *et al*., 2001 ; Kracke, 2002 ; Mortimer, 1976 ; Rathunde, Carroll et Huang, 2000). Les enfants peuvent directement acquérir des connaissances sur le métier de leurs parents en parlant avec eux ou en se rendant sur leur lieu de travail. De récentes études font apparaître un lien entre les caractéristiques du travail des parents et les préférences exprimées des adolescents pour un métier identique à celui de leurs parents lorsqu'ils seront grands (Kalil, Levine et Ziol-Guest, 2005 ; Weinshenker, 2005). C'est le cas notamment en ce qui concerne les pères : les adolescents sont moins enclins à souhaiter exercer la profession de leur mère, même lorsqu'elle a un poste bien rémunéré et de niveau élevé. Le métier des parents peut servir d'important « laboratoire » de développement du point de vue des enfants sur le monde du travail et la place qu'ils y tiendront plus tard.

Les écoles jouent un rôle moins important que les familles dans la formation des attentes éducatives et des aspirations professionnelles et dans les performances scolaires. C'est particulièrement vrai des jeunes enfants, pour lesquels les écarts de scores aux tests entre divers groupes raciaux et ethniques sont fortement corrélés aux inégalités économiques et sociales entre familles. Ces effets sont aggravés par l'environnement dans lequel vivent les jeunes. Evans, Hout et Mayer (2004) avancent que la vision qu'ont les enfants du revenu et du niveau social de leur famille par rapport aux autres familles du voisinage peut considérablement influencer leurs apprentissages et leur parcours. Lorsque les inégalités économiques s'accroissent, les élèves dont les familles ont peu de ressources peuvent se sentir moins capables de bien travailler à l'école et consacrer de ce fait moins d'effort à leur travail scolaire.

Influences parentales sur l'apprentissage : variables de processus

Les variables de statut n'expliquent pas entièrement la relation entre milieu familial et réussite scolaire – il faut s'intéresser aux processus et mécanismes par lesquels les parents peuvent renforcer les apprentissages de leurs enfants,

notamment la manière dont ils interagissent avec leurs enfants, surveillent leur comportement, les aident dans leurs devoirs et discutent avec eux des possibilités futures de formation.

Attachement et réceptivité

Bien que le SSE soit un facteur déterminant de l'apprentissage des enfants, les actions parentales – indépendamment des contraintes économiques et sociales auxquelles ils sont confrontés – peuvent avoir un effet sensible sur le développement cognitif et social de leurs enfants. Dès la petite enfance, la réceptivité et la sensibilité de la personne qui s'occupe d'un enfant à ses besoins déterminent si cet enfant développe un style d'attachement **sécure**, c'est-à-dire une connexion durable avec un autre être humain (Ainsworth *et al*., 1978 ; Belsky et Fearon, 2002 ; Isabella, 1993 ; Kivijärvi *et al*., 2001). Les petits enfants qui ont un attachement sécure avec la personne qui s'occupe d'eux ne craignent pas d'explorer leur environnement parce qu'ils peuvent compter sur elle pour leur sécurité. À l'inverse, des abus ou des négligences commis par les parents peuvent amener l'enfant à développer un style d'attachement évitant ou ambivalent. Les enfants qui ont un attachement « ambivalent » tendent à « coller » à la personne qui s'occupe d'eux plutôt qu'à explorer leur environnement de manière autonome et manifestent de la détresse lorsque cette personne s'en va parce qu'ils ne sont pas sûrs de son retour. Les enfants qui ont un attachement « évitant » tendent à ne pas manifester de préférence, ou peu, pour la personne qui s'occupe d'eux par rapport à un étranger.

On a également montré que la sensibilité et la réceptivité de la mère ont un effet positif sur le développement des enfants (Burchinal *et al*., 1997 ; Ginsburg, 2007 ; Tamis-LeMonda, Bornstein et Baumwell, 2001). Ce n'est pas seulement le rôle de la mère qui importe ; des données croissantes montrent que la relation père-enfant a une forte influence sur le développement de l'enfant (Cabrera *et al*., 2000 ; Flouri et Buchanan, 2003 ; Lamb, 2004 ; Tamis-LeMonda et Cabrera, 2002). Un nombre croissant de recherches montrent que la régulation émotionnelle, le bien-être et le développement cognitif des enfants sont liés à l'implication émotionnelle de la mère et du père et au temps passé ensemble (Amato et Rivera, 1999 ; van Wel, Linssen et Abma, 2000 ; Williams et Kelly, 2005).

Styles parentaux

Les parents ont différents styles d'interactions avec leurs enfants. Des chercheurs se sont efforcés de caractériser ces relations, souvent en étiquetant les différents styles de prise de décisions familiales, généralement ciblées sur la surveillance et les autres mécanismes de contrôle social. Une typologie courante différencie les styles « autoritaire », « permissif » et « structurant » (Baumrind,

1966, 1967 ; Steinberg, 1996). On considère que les parents autoritaires sont les plus fermes en matière de discipline et qu'ils exercent différents types de contrôle social, notamment psychologique, pour amener leurs enfants à se comporter comme ils le souhaitent. Les parents permissifs au contraire tendent à mieux accepter les comportements différents et laissent à leur enfant adolescent une plus grande liberté de décision. En général, ces parents ne prennent pas de mesures disciplinaires et s'efforcent au contraire de rendre leurs adolescents « heureux ». Les parents structurants imposent une discipline avec des règles établies, mais celles-ci sont généralement fixées avec la participation de l'adolescent et sont appliquées de manière constructive et bienveillante. Ces parents tendent à encourager leurs adolescents à exercer leur autonomie dans les limites qu'ils fixent.

On a démontré que le style parental structurant est associé à de nombreux résultats positifs chez les adolescents, notamment en termes de compétences cognitives et sociales et de bien-être émotionnel. Les adolescents dont les parents ont un style parental structurant tendent à avoir de meilleurs résultats scolaires et une forte estime de soi, à pousser plus loin leurs études et sont moins exposés que d'autres à la délinquance et à d'autres problèmes sociaux (Lamborn *et al.*, 1991 ; McBride-Chang et Chang, 1998 ; Steinberg, 2001 ; Steinberg *et al.*, 1992). Comparativement aux autres styles parentaux, les parents structurants tendent davantage à valoriser la définition d'objectifs et le travail et à instiller un sentiment d'efficacité personnelle à leurs enfants adolescents. Leurs enfants perçoivent mieux le lien entre travail et réussite scolaire et sont généralement mieux équipés pour affronter des tâches difficiles et travailler pour les mener à bien, car ils ont une plus grande confiance en eux et sont plus conscients qu'ils peuvent agir sur les résultats par l'effort et la persévérance (Purdie, Carroll et Roche, 2004 ; Steinberg, 1996).

*Développement de l'agencéité (*agency*)*

Si de nombreux ouvrages concluent que certaines techniques parentales sont associées à des résultats positifs, un corpus de données indique également que nous devons nous intéresser à la compréhension et à la représentation qu'ont les parents de l'agencéité de leurs enfants et à celles qu'ont les enfants de l'agencéité de leurs parents. Dans ce contexte, « agencéité » désigne « le sens [que les parents et les enfants] donnent à leurs comportements réciproques, dans leur capacité d'action stratégique et dans leur capacité à se comporter « comme si » l'autre était aussi un agent » (Grusec, Goodnow et Kuczynski, 2000, p. 205). Cette relation parent-enfant requiert que les parents connaissent les humeurs mais aussi les objectifs et méthodes de leur enfant et qu'ils s'y adaptent. Il n'y a pas nécessairement de « comportements privilégiés » pour les parents, mais plutôt des visées prédominantes, qui se traduisent ensuite en interactions particulières. Cette perspective plaide

pour que les parents adaptent leurs méthodes à l'enfant et à la situation. Elle considère que les enfants, en tant qu'agents, sont compétents pour prendre leurs propres décisions quant à l'équité et l'intention parentale. Les parents sont censés développer des objectifs de socialisation pour leurs enfants en décidant quand leurs buts ne sont pas négociables et quand ils le sont (Grusec, Goodnow et Kuczynski, 2000).

L'agencéité accrue des enfants plus âgés s'observe dans leur pensée, qui se centre davantage sur l'indépendance et la conscience de soi, et dans l'importance sociale plus grande donnée aux pairs par rapport aux parents. L'influence parentale dans cette période s'exerce moins à l'école et dans la vie sociale que dans la famille, comme le montre la diminution de la participation parentale formelle aux activités scolaires telles que les devoirs (Crosnoe, 2001 ; Eccles et Harold, 1996). Dans l'adolescence, l'influence familiale sur l'apprentissage s'exerce essentiellement sur les types de comportements et d'activités qui sont sanctionnés par les normes et valeurs familiales, l'implication des parents prenant davantage la forme d'activités éducatives de soutien que d'activité impliquant une action parentale directe.

On peut comprendre le concept de l'agencéité en étudiant comment les parents transfèrent la capacité d'action à leurs enfants (Lerner et Steinberg, 2004), comment ils leur traduisent les valeurs sur l'école (Hektner et Asakawa, 2000 ; Rathunde, Carroll et Huang, 2000 ; Steinberg, 1996) et les moyens qu'ils leur donnent pour définir des stratégies relatives à leurs objectifs éducatifs. Pour Schneider et Stevenson (1999), ne s'attacher qu'à l'implication des parents dans l'école, à la discipline parentale et à leur participation aux activités extrascolaires, c'est omettre des aspects critiques de la capacité d'action que les parents peuvent donner à leurs adolescents pour que ceux-ci se sentent plus habilités et responsables de la préparation de leur avenir. Pour les adolescents, un apprentissage optimal comprend une transmission de l'agencéité, mais celle-ci doit s'accompagner d'informations solides et d'une série de filets de sécurité qui facilitent le passage à l'âge adulte. Il s'agit notamment d'aider les adolescents à poursuivre leurs intérêts personnels, de s'informer des possibilités après le secondaire, de communiquer fréquemment sur les projets et de leur offrir de réelles possibilités de s'informer sur les carrières et les conditions d'accès.

Médiation de l'influence des pairs

Un mode voisin d'implication des parents dans le processus d'apprentissage réside dans la médiation de l'influence des pairs. En fonction de la dynamique familiale, la famille peut protéger des associations néfastes avec des pairs et d'autres adultes ou constituer un facteur de risque. Les parents peuvent avoir une influence particulièrement forte dans les types d'amitié que nouent leurs enfants (Coleman, 1988) : ils peuvent les dissuader de nouer des

liens avec des pairs qu'ils jugent problématiques en s'informant sur les amis de leurs enfants pour découvrir s'ils ont des valeurs et aspirations comparables (Crosnoe, Erickson et Dornbusch, 2002 ; de Kemp *et al.*, 2006 ; Offer et Schneider, 2007). Généralement, ces actions des parents n'ont d'effet que lorsque les familles font partie d'une communauté tout entière partageant des idéologies et des pratiques sur l'éducation des enfants (Furstenberg *et al.*, 1999 ; Harris, 1995).

Implication parentale dans les apprentissages scolaires

L'implication des parents dans l'école pendant les années formatrices d'un enfant peut revêtir diverses formes : présence physique à l'école, participation aux rencontres entre parents et enseignants et aux activités scolaires, travail bénévole effectué en classe. De nombreuses études visant à lier ces actions parentales axées sur l'école avec les résultats des enfants ont conclu à des effets modestes ou non significatifs. Pourtant, on considère généralement que tout en ayant un effet minime sur les résultats scolaires, elles aident à construire un sens collectif d'appartenance à une communauté au sein de l'établissement, qui peut indirectement affecter les objectifs éducatifs des élèves (Driessen, Smit et Sleegers, 2005 ; Schneider et Coleman, 1988, chapitre de Kerbow et Bernhardt). Des recherches plus récentes indiquent que l'implication parentale dans l'école est liée à de plus faibles taux d'abandon dans le secondaire et à un plus fort taux d'achèvement du secondaire sans redoublement (Anguiano, 2004 ; Barnard, 2004). Il semblerait que sans avoir d'effet sensible immédiat sur les performances scolaires, ces activités envoient des messages subjectifs sur l'importance et l'intérêt de l'éducation qui ont des effets durables sur le niveau de formation.

Une collaboration fructueuse entre l'école et les parents peut aussi renforcer les apprentissages et l'ajustement des enfants lorsqu'elle implique que les parents prennent des mesures spécifiques à la maison (surveiller les devoirs par exemple) et soutiennent ainsi les objectifs de l'école. L'implication des parents consiste en grande partie à travailler avec l'école sur des activités et à renforcer des valeurs qui bénéficient directement aux résultats scolaires et au succès futur de leurs enfants, notamment la communication entre parents et professeurs et l'encouragement aux devoirs (Hill *et al.* 2004). Ces facteurs sont généralement associés aux résultats scolaires des élèves de l'enseignement élémentaire (Driessen, Smit et Sleegers, 2005 ; Eccles et Harold, 1996 ; Epstein et Sanders, 2002 ; Hill *et al.*, 2004 ; Kohl *et al.*, 2000 ; Steinberg *et al.*, 1992). Ce type de relation avec implication parentale active dans la scolarité influence indirectement les résultats scolaires des enfants en leur donnant davantage envie de réussir à l'école (Hill, Ramirez et Dumka, 2003 ; Young et Friesen, 1990), ce qui est associé à de meilleurs résultats scolaires (Abu-Hilal, 2000 ; Trusty *et al.*, 2000).

L'inscription de l'enfant à l'école maternelle est le domaine dans lequel l'implication parentale directe semble la plus importante. Des recherches ont montré que la fréquentation de dispositifs formels destinés à la petite enfance est associée à de meilleurs niveaux en mathématiques et en expression orale, à une plus grande réussite scolaire, à une meilleure santé, à une moindre dépendance à l'égard des aides sociales, ainsi qu'à un taux d'emploi et à des revenus plus élevés (Lynch, 2004 ; Melhuish *et al*., 2008 ; Schweinhart, 2007). Les données sur l'éducation formelle dans la petite enfance sont très claires – l'exposition à une éducation préscolaire de qualité apporte des avantages certains et marqués, tant au plan du niveau d'instruction qu'au plan économique (Cunha et Heckman, 2006 ; Sylva *et al*., 2007). À l'aide de modèles économiques organisant les données issues d'études de l'*Abecedarian project*, du *Perry pre-school program*, du *Chicago child-parent centre program* et d'autres interventions ciblant la petite enfance, l'enfance et l'adolescence, Cunha et Heckman (2006) ont constaté que « les écarts de compétences cognitives et non cognitives entre individus et entre groupes socioéconomiques se creusent dès le plus jeune âge » (p. 68) et qu'il « est possible de compenser partiellement les effets d'un milieu familial défavorable. Les données résultant d'études randomisées conduites sur les programmes d'intervention ciblant des enfants défavorisés suivis jusqu'à l'âge adulte indiquent qu'il est possible d'éliminer une partie des écarts dus au désavantage précoce » (p. 69). Ces études ont également conclu que « les investissements dans la petite enfance ont un rendement économique élevé. Les investissements précoces dans les compétences cognitives et non cognitives abaissent le coût des futurs investissements en améliorant l'efficacité de l'apprentissage ultérieur » (p. 69).

Du point de vue de l'action des pouvoirs publics, l'implication décisive est ici que l'impact de la famille sur le processus d'apprentissage peut et doit être soutenu par des environnements d'apprentissage formel bien structurés et diversifiés, et ce particulièrement pour les enfants défavorisés. L'expérience d'apprentissage préscolaire structurée est un facteur important de neutralisation d'une partie des effets négatifs bien documentés associés à une éducation au sein de familles peu pourvues en ressources. Il faut veiller à aider les parents à trouver les programmes et services préscolaires offerts et à déterminer les programmes de qualité, et à leur fournir les ressources éducatives et de santé nécessaires pour garantir l'accès et la réussite.

Sur quels résultats scolaires l'influence des familles s'exerce-t-elle ?

Jusqu'ici, nous avons examiné comment est mesurée l'influence des parents en termes de caractéristiques du foyer et de styles d'interaction et de comportements des parents. Nous abordons maintenant les résultats scolaires dont il a été démontré qu'ils sont influencés par les caractéristiques et les actes des parents.

Développement cognitif

À commencer par le développement du vocabulaire, l'apprentissage des enfants est étroitement dépendant des influences familiales, de nettes différences étant observables dans l'acquisition du vocabulaire en fonction du statut socioéconomique et de la façon de parler des mères. Les différences dans la parole maternelle adressée à l'enfant ont été attribuées au statut socioéconomique, puis à des différences dans l'utilisation du langage (Hoff, 2003 ; Keown, Woodward et Field, 2001 ; Zhang *et al.*, 2008). Les jeunes enfants qui grandissent au sein de familles riches en ressources ont généralement un vocabulaire plus étendu que les enfants dont les familles sont peu pourvues en ressources et ces différences tendent à s'accroître au fil du temps. À l'âge de trois ans, le vocabulaire des enfants issus de familles défavorisées est inférieur de moitié à celui des enfants de familles favorisées (Biemiller, 2006 ; Brooks-Gunn et Markman, 2005 ; Hart et Risley, 1995, 1999). L'étude de Hart et Risley (1995) comprenait des retranscriptions d'échanges entre parents et enfants et des observations mensuelles de 42 enfants à partir de leurs premiers mots (vers un an) jusqu'à leur troisième anniversaire. Les enfants nés dans des familles disposant de faibles ressources économiques apprennent moins de mots, ont des expériences moins fréquentes avec les mots dans leurs échanges avec les autres et acquièrent leur vocabulaire plus lentement.

Des données montrent que le revenu entretient des liens plus étroits avec les résultats cognitifs qu'avec le comportement (Duncan *et al.*, 1998 ; Kohen *et al.*, 2002) ou la santé (Burgess, Propper et Rigg, 2004 ; Korenman et Miller, 1997). Les politiques qui accroissent le revenu et l'emploi parental peuvent donc avoir des effets positifs sur l'implication scolaire des enfants, leur réussite, et leurs aspirations éducatives et professionnelles (Gennetian *et al.*, 2002 ; Gennetian et Miller, 2002 ; Huston *et al.*, 2001 ; Kagitcibasi**,** Sunar et Bekman, 2001 ; Morris, Duncan et Clark-Kauffman, 2005 ; Soares et Collares, 2006). Dans le cadre d'une étude des résultats de sept évaluations à sélection aléatoire, portant sur sept programmes d'aide sociale et de lutte contre la pauvreté, Morris *et al.* (2005) ont observé que les programmes qui augmentaient l'emploi et le revenu parental entraînaient une forte progression des performances cognitives des enfants d'âge préscolaire.

Les mécanismes qui sous-tendent les relations entre le statut socioéconomique et le développement de l'enfant comprennent l'instabilité familiale, l'aide sociale, la relation parents-enfants, le style parental et les caractéristiques de l'environnement familial (Evans, 2004 ; McCulloch et Joshi, 2001 ; Pittman et Chase-Lansdale, 2001). Dans les familles où les parents consacrent plus de temps aux échanges avec leurs enfants et les encouragent à parler, à imiter des mots et à identifier des objets, l'acquisition du vocabulaire tend à être plus précoce et plus facile que dans les foyers où il y a peu de communication. Des recherches ont montré que lorsque les parents montrent comment

utiliser le vocabulaire, la parole et la logique à travers leurs échanges quotidiens avec leurs enfants en « situation réelle », l'acquisition de la parole et l'apprentissage des mots sont facilités (Berger, 2000 ; Downey, 2002 ; National Research Council, 1998 ; Sénéchal et LeFevre, 2002 ; Weems et Rogers, 2007).

Les attitudes des parents à l'égard de la lecture ont une influence significative sur l'attitude des enfants vis-à-vis de la lecture et sur leur investissement dans le processus de littératie (Baker, Scher et Mackler, 1997 ; Hewison et Tizard, 2004). Des études concluent que l'implication parentale dans la lecture doit comprendre *(a)* l'enseignement des lettres, des sons et des liens entre lettres et sons aux enfants, *(b)* des conversations avec les enfants pour stimuler le développement du vocabulaire et *(c)* la démonstration de bonnes habitudes de lecture et d'écriture, des séances quotidiennes de lecture partagée et la fréquentation de bibliothèques et de musées (National Reading Panel, 2000). Les enfants doivent considérer la lecture comme une expérience agréable, et pour les parents, cela veut souvent dire faire de l'heure de l'histoire un échange positif, dans lequel ils demandent aux enfants de participer à la narration. Des échanges positifs autour des livres initient les enfants au plaisir et à la satisfaction procurés par la lecture, et ces sentiments sont souvent liés à une plus grande envie de lire (Baker, Serpell et Sonnenschein, 1995 ; McKenna, 1994 ; Snow et Tabors, 1996 ; Torr, 2004).

Les familles peuvent également jouer un rôle important dans l'instauration d'un environnement qui favorise une exposition précoce aux compétences en numératie. En effet, l'un des principaux prédicteurs de la réussite scolaire ultérieure est l'acquisition précoce de compétences mathématiques – le type de compétences de numératie que les enfants acquièrent avant d'entrer à l'école maternelle (Duncan *et al.*, 2007 ; Kaufmann *et al.*, 2005). Les recherches en neuro-imagerie font apparaître des liens étroits entre l'activité cérébrale impliquant le raisonnement numérique et celle qui implique le raisonnement spatial (Dehaene *et al.*, 1999). Ces constats plaident pour l'utilisation de représentations concrètes des principes mathématiques abstraits avec les jeunes enfants, notamment l'utilisation d'objets à manipuler tels que des cubes, des réglettes Cuisenaire et des jeux de société (Case *et al.*, 1996 ; Zhou *et al.*, 2006). Pour que les enfants acquièrent des compétences de numératie, les familles doivent veiller particulièrement à leur donner des outils explicites qui facilitent le développement des connaissances et du raisonnement mathématique.

Développement non cognitif : motivation, investissement personnel et accompagnement social

L'enfant a plus de chances d'apprendre lorsqu'il grandit dans un environnement familial structuré où les parents indiquent leurs attentes en matière d'apprentissage et les adaptent à ses besoins et à sa personnalité (Downey, 2002 ; Maccoby et Martin, 1983 ; Neuenschwander *et al.*, 2007 **;** Steinberg,

1996). Si ces pratiques parentales semblent généralement associées aux résultats scolaires, les chercheurs soulignent d'autres états émotionnels – tels que la compétition, l'individualité, l'indépendance, et l'endurance – qui peuvent être encouragés par les parents, en particulier les parents de classe moyenne et supérieure (Abu-Hilal, 2001 ; Kohn, 1986 ; Kusserow, 2004 ; Lareau, 2003 ; Robbins, 2006). Pour que les enfants apprennent de manière optimale, il n'est peut-être pas suffisant qu'ils soient « cultivés » – ils ont sans doute besoin aussi d'être encouragés à apprendre à se mesurer aux autres dans un bon état d'esprit, à poursuivre des objectifs même lorsqu'ils sont difficiles et à se développer en tant qu'individus doués d'une personnalité propre et capables d'agir hors du domaine de leurs parents.

La relation parents-enfants connaît une importante transformation à l'adolescence, lorsque les enfants commencent à prendre davantage d'indépendance et que la plupart des parents s'abstiennent de superviser directement leurs activités scolaires et extrascolaires. C'est dans cette phase que les adolescents prennent davantage conscience des actes de leurs parents, de leurs motivations et de leurs valeurs. Les actes et attitudes parentaux sont donc examinés et interprétés par les adolescents, qui réagissent de façon positive ou négative aux positions et décisions prises par leurs parents. La perspective « de l'adéquation entre stade de développement et environnement de l'individu » décrite par Eccles *et al.* (1993) indique que c'est à l'adolescence qu'il est le plus important de réaliser une bonne adaptation entre les structures d'un cadre donné (l'environnement familial dans ce cas) et les besoins perçus de l'adolescent (Eccles *et al.*, 1993, 1997 ; Goldstein, Davis-Kean et Eccles, 2005 ; Gutman et Eccles, 2007).

Si une part importante des apprentissages disciplinaires formels intervient à l'école, les familles ont un rôle important à jouer dans le développement des valeurs et des attitudes qui encouragent l'investissement personnel des élèves, leur motivation et la réussite de leurs apprentissages. L'aide aux devoirs est un de ces comportements modèles par lequel les parents non seulement renforcent les leçons et concepts acquis à l'école (Hoover-Dempsey *et al.*, 2001 ; Xu et Yuan, 2003) mais démontrent également des attitudes et des comportements associés à la réussite scolaire (Desforges, 2003 ; Hoover-Dempsey et Sandler, 1995). Compte tenu des bienfaits de l'implication parentale dans les devoirs, il est souhaitable que les écoles encouragent les échanges entre parents et enfants en donnant des indications explicites sur l'aide que les parents peuvent apporter aux devoirs. Ces indications peuvent utilement couvrir les aspects suivants : *(a)* trouver un endroit approprié pour l'étude, *(b)* consacrer suffisamment de temps aux devoirs, *(c)* être disponible pour aider les enfants sans faire les devoirs à leur place et *(d)* transmettre des messages sur la valeur du travail à la maison et en particulier sur la relation qu'il entretient avec les objectifs éducatifs de l'enfant et ceux de l'école.

Les attentes parentales sont une puissante force de développement du sentiment d'efficacité personnelle et des compétences de l'enfant, lesquels

sont à leur tour liés aux résultats scolaires. Cette relation est particulièrement pertinente à l'adolescence. Tout comme leurs parents ont des attentes quant à leur avenir, les adolescents ont eux aussi des attentes éducatives et des aspirations professionnelles, mais ils n'ont pas toujours conscience des mesures à prendre pour les atteindre. Il est possible de les aider à concevoir un projet d'avenir réaliste en mettant les ambitions en cohérence avec les attentes éducatives en fonction du type de métier qu'ils veulent exercer à l'âge adulte. Dans une étude sur les attitudes des adolescents à l'égard du travail, Schneider et Stevenson (1999) ont montré que ceux dont les ambitions étaient en cohérence avaient plus de chances d'atteindre leurs objectifs au sortir du secondaire. Les parents peuvent aider le processus de mise en cohérence en présentant leur enfant adolescent à des personnes exerçant un métier comparable à celui auquel il aspire, en lui donnant des informations sur le choix des établissements supérieurs et des matières dominantes et sur l'influence qu'ont ces choix sur les plans de carrière et en s'engageant avec lui dans les décisions stratégiques relatives à ses objectifs.

Les familles sont un important relais d'informations sur le marché du travail, car elles offrent un lieu d'échanges autour de la formation et de la préparation nécessaire pour exercer certains métiers, sur les démarches à entreprendre pour y accéder et sur les chances qu'a l'adolescent de trouver un emploi de ce type compte tenu de ses talents et de ses compétences. Les parents doivent offrir des conseils pour aider l'adolescent à trouver les ressources qui le guideront dans ses choix et décisions : les parents peuvent indéniablement aider leurs adolescents à développer des compétences à l'étude et des connaissances disciplinaires spécifiques, mais là où leur influence est réellement critique, c'est quand ils les aident à s'informer sur les orientations possibles et à prendre des décisions stratégiques pour leur avenir.

Il est possible de développer des ambitions cohérentes en créant une dynamique parent-adolescent qui encourage les performances scolaires tout en apportant un soutien émotionnel. Cette proximité émotionnelle entre les parents et les adolescents peut faciliter la transmission des attentes relatives aux performances et aux comportements sociaux (Crosnoe, 2004). Csikszentmihalyi, Rathunde et Whalen (1993) ont construit un modèle de la dynamique parentale qui offre à la fois challenge et soutien. Dans les familles qui insistent sur le challenge, les parents accordent de la valeur au fait que les adolescents prennent des responsabilités, organisent leurs actions de manière adulte et se sentent capables d'affronter des situations personnelles difficiles. Les adolescents de familles qui valorisent le challenge ont généralement un sentiment de direction plus développé ; ils tendent aussi à travailler davantage à la maison et à reconnaître ce travail comme un moyen de croissance et de réussite à venir.

Dans les familles qui insistent sur le soutien, les parents jugent important que les adolescents se sentent aimés et soutenus : les adolescents de ces

familles indiquent se sentir plus optimistes et ont des attitudes plus positives vis-à-vis de l'école. Certaines familles accordent de l'importance au challenge et au soutien : leurs adolescents ont une plus grande estime de soi et un sentiment plus développé d'orientation vers les objectifs futurs. Trouver l'équilibre entre challenge et soutien est essentiel pour instaurer un environnement offrant des conditions d'apprentissage et des opportunités de développement social optimales dans lequel les adolescents se sentent autonomes, optimistes, motivés et guidés par des objectifs (Rathunde, Carroll et Huang, 2000).

Les adolescents qui ont des projets clairs pour leur avenir discutent beaucoup avec leurs parents des actions et des stratégies à mettre en œuvre pour atteindre leurs objectifs éducatifs et professionnels et le font dans un environnement qui est également affectueux, attentif et solidaire (Schneider et Stevenson, 1999). Les adolescents auxquels les parents laissent une importante capacité d'action en matière scolaire tout en ayant pour eux de fortes attentes tendent davantage à élaborer des stratégies comportementales avec leur famille (Jones et Schneider, 2009). Les adolescents dont les parents ont pris le temps de définir des stratégies avec eux ont généralement des attentes élevées. S'attacher exclusivement à des challenges élevés en fixant de strictes limites concernant la surveillance des devoirs et du temps passé avec des amis peut peser sur les attentes éducatives et nuire au bien-être émotionnel.

Conclusion – renforcement des liens entre famille et école

Ce chapitre a examiné l'influence de la famille – par opposition aux enseignants et aux autres catégories de personnel de l'école – sur les apprentissages des enfants mais bien entendu, une part importante de ces apprentissages s'effectue dans le cadre scolaire formel. Lorsque les parents participent à cet environnement, les résultats ne sont pas uniformément positifs. En effet, si l'implication parentale met les enseignants et les parents en opposition, il est difficile d'instaurer une relation de confiance dans laquelle le bien-être des enfants est au premier plan. L'absence de relation de confiance dans les écoles nuit à l'apprentissage (Bryk et Schneider, 2002). Dès lors, il convient de se demander comment structurer les politiques pour que les parents s'impliquent de manière signifiante et favorable à la réussite scolaire, en créant ainsi un véritable partenariat.

Il est important de tenir compte des obstacles potentiels aux partenariats fructueux entre la famille et l'école ; ce peut être le cas, par exemple, d'un faible sentiment d'efficacité personnelle et de contraintes de ressources chez les parents (Hoover-Dempsey et Sandler, 1997). Esler, Godber et Christenson (2008) recommandent que les écoles repèrent systématiquement les familles qui ne s'investissent pas dans la scolarité de leurs enfants et les invitent personnellement à s'impliquer, et cela indépendamment des résultats scolaires

car l'école montre ainsi qu'elle attache une réelle valeur aux enfants et ne les considère pas comme un problème administratif.

Quel doit être le rôle de l'école lorsque les parents ne sont pas disposés à s'investir dans le processus d'apprentissage ? L'école doit fonctionner comme un lieu d'apprentissage formel, mais offrir aussi de nombreux autres services qui relèvent traditionnellement de la sphère familiale, tels la gratuité du petit-déjeuner et du déjeuner, qui réduit les carences alimentaires, également associées à une moindre capacité de concentration (Gunderson, 2008). L'autre solution est de transformer l'école en centre communautaire à travers des initiatives telles que le *21st Century community learning center program* (département américain de l'Éducation, 2008), dans le cadre desquelles les écoles offrent une structure et une stimulation extrascolaires ainsi qu'un enseignement complémentaire en lecture, et prennent des enseignants et des bénévoles comme modèles auxquels s'identifier. Si ces programmes jouent un rôle important dans l'offre de services supplémentaires à de nombreux enfants, il est néanmoins difficile pour les écoles de reproduire l'influence des familles.

Les programmes périscolaires sont un autre moyen d'apporter une partie du soutien scolaire dont les enfants ont besoin mais qu'ils n'obtiennent peut-être pas à la maison. Bien que ces programmes aient des effets hétérogènes (voir par exemple James-Burdumy *et al*., 2005), les recherches laissent à penser qu'un enseignement scolaire structuré, en particulier en mathématiques, s'accompagne d'une nette amélioration des résultats des élèves qui le suivent (Black *et al*., 2008 ; Bray, 2006 ; Ireson, 2004 ; Rahm et Ash, 2008). Les ingrédients décisifs des programmes périscolaires fructueux sont un large éventail de possibilités d'enrichissement des connaissances, d'activités de renforcement et de maîtrise des compétences pour le travail scolaire, la formation de relations intentionnelles, un fort leadership du personnel du programme et un solide soutien budgétaire et administratif de la part de l'organisation qui parraine (Birmingham *et al*., 2005 ; Fordham, 2004).

Lareau (2003), comme d'autres spécialistes, suggère que les activités extrascolaires contribuent au bon développement des enfants, en particulier lorsqu'ils commencent l'enseignement élémentaire et jusque dans l'adolescence, et il a été démontré que ces activités sont associées à tout un ensemble d'effets positifs dans la phase plus tardive de l'adolescence, notamment une moindre délinquance, un moindre absentéisme, une consommation de drogues et d'alcool moins élevée (Derous et Ryan, 2008 ; Eccles et Barber, 1999 ; Marsh, 1992 ; Persson, Kerr et Stattin, 2007 ; Raymore *et al*., 1999 ; Werner, 1993) et une augmentation de la fréquentation d'établissements d'enseignement supérieur (Schneider, 2003 ; Swanson, 2002). Les activités extrascolaires structurées font souvent naître un intérêt et permettent de repérer les talents dans des domaines tels que le sport, la musique et les arts, par lesquels les enfants peuvent apprendre directement la nécessité de l'effort et

de la persévérance. De plus, ces activités peuvent renforcer les compétences telles que la détermination, la coopération et les relations interpersonnelles. Il est donc important de soutenir les activités extrascolaires et de les mettre à la portée des enfants de tous les niveaux de revenus, car elles sont souvent très coûteuses. Cependant, les activités extrascolaires ne doivent pas dominer l'emploi du temps familial et remplacer les moments d'activité familiale partagée. De multiples activités extrascolaires peuvent fatiguer et stresser les enfants et les parents et réduire le temps qu'ils passent ensemble (Ochs et Shohet, 2006 ; Schneider, 2003).

Les programmes peuvent être également structurés pour soutenir et encourager les parents à prendre une part plus active dans les activités d'apprentissage de leurs enfants. Le programme Parents as Teachers Program (Parents as Teachers National Center, 2008) reconnaît que les parents sont les premiers éducateurs des enfants et mettent des ressources à leur disposition pour les aider à devenir des parents-enseignants efficaces. Les parents qui choisissent d'y participer bénéficient d'un accompagnement social sous forme de visites régulières du personnel du programme, de réunions collectives de parents, d'un contrôle et d'un suivi périodiques du développement éducatif et sensoriel par le personnel du programme et de l'accès à un centre de ressources (National Diffusion Network, 1996). Il a été démontré que la participation à ce programme améliore la préparation à l'école grâce à de meilleures pratiques parentales telles qu'un temps plus long consacré à la lecture à haute voix aux enfants, et une plus forte probabilité que les parents inscrivent leurs enfants à des programmes préscolaires (Zigler, Pfannenstiel et Seitz, 2008). Les visites aux familles prévues dans le programme Parents as Teachers soulignent l'importance de l'accompagnement social des parents car ils sont ainsi informés des activités les plus propices à la littératie et à la préparation à l'école (Zigler, Pfannenstiel et Seitz, 2008).

Dans un autre programme de littératie américain, des pédiatres fournissent des livres et des documents d'information aux parents lors des visites de routine chez le médecin (High *et al*., 2000). Dans une étude d'évaluation, les familles du groupe d'intervention ont reçu des livres pour enfants et du matériel éducatif approprié au développement des enfants lors de leurs visites de contrôle régulières. Pour ce groupe, on a observé une augmentation de 40 % de l'« orientation vers la littératie des enfants » (une mesure de la capacité et de la disposition de la famille à entreprendre des activités de développement de la littératie avec de jeunes enfants), ainsi qu'une plus grande fréquence de la lecture à haute voix aux petits enfants (jusqu'à 30 mois) et un vocabulaire plus riche chez ces enfants. Ces effets étaient modulés par une augmentation de l'activité de lecture partagée avec les jeunes enfants, ce qui permet de penser que l'intervention a contribué à un accroissement des lectures partagées et du vocabulaire acquis (High *et al*., 2000).

Les politiques éducatives et les décisions de financement doivent évidemment soutenir les initiatives prises à l'école, mais il importe aussi de soutenir les programmes axés sur les familles afin de continuer à développer et encourager ces dernières à fonctionner comme des agents éducatifs déterminants pour leurs enfants. Il est difficile d'agir sur la dynamique familiale – en particulier en ce qui concerne la parentalité – et le rôle formel des pouvoirs publics dans ce domaine est flou, mais soutenir les écoles n'est pas suffisant. Il est indispensable d'apporter un soutien complémentaire aux familles qui ont des difficultés à promouvoir l'apprentissage.

Bibliographie

Abu-Hilal, M.M. (2000), « A Structural Model of Attitudes towards School Subjects, Academic Aspiration and Achievement », *Educational Psychology*, vol. 20, n° 1, pp. 75-84.

Abu-Hilal, M.M. (2001), « Correlates of Achievement in the United Arab Emirates : A Sociocultural Study », D.M. McInerney et S. Van Etten (éd.), *Research on Sociocultural Influences on Motivation and Learning*, vol. 1, Information Age Publishing, Greenwich, CT, pp. 205-230.

Ainsworth, M.D.S, M.C. Blehar, E. Waters et S. Wall (1978), *Patterns of Attachment : A Psychological Study of the Strange Situation*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.

Alexander, K., D. Entwistle et N. Kabbani (2001), « The Dropout Process in Life Course Perspective : Early Risk Factors at Home and School », *Teachers College Record*, vol. 103, n° 3, pp. 760-822.

Amato, P.R. et F. Rivera (1999), « Paternal Involvement and Children's Behavior Problems », *Journal of Marriage and Family*, vol. 61, n° 2, pp. 375-384.

Anguiano, R.P.V. (2004), « Families and Schools : The Effect of Parental Involvement on High School Completion », *Journal of Family Issues*, vol. 25, n° 1, pp. 61-85.

Baker, D., C. Riordan et M. Schaub (1995), « The Effect of Sex-Grouped Schooling on Achievement : The Role of National Context », *Comparative Education Review*, vol. 34, n° 4, pp. 468-482.

Baker, L., D. Scher et K. Mackler (1997), « Home and Family Influences on Motivations for Reading, » *Educational Psychologist*, vol. 32, n° 2, pp. 69-82.

Baker, L., R. Serpell et S. Sonnenschein (1995), « Opportunities for Literacy Learning in the Homes of Urban Pre-schoolers, » L.M. Morrow (éd.), *Family Literacy : Connections in Schools and Communities*, International Reading Association, Newark, DE, pp. 236-252.

Baltes, P.B., P.A. Reuter-Lorenz et F. Rösler (2006), *Lifespan Development and the Brain*, Cambridge University Press, Cambridge, RU.

Barnard, W.M. (2004), « Parent Involvement in Elementary School and Educational Attainment », *Children and Youth Services Review*, vol. 26, n° 1, pp. 39-62.

Baumrind, D. (1966), « Effects of Authoritative Parental Control on Child's Behavior, » *Child Development*, vol. 37, n° 4, pp. 887-907.

Baumrind, D. (1967), « Child Care Practices Anteceding Three Patterns of Preschool Behavior », *Genetic Psychology Monographs*, vol. 75, n° 1, pp. 43-88.

Belsky, J. et R.M.P. Fearon (2002), « Early Attachment Security, Subsequent Maternal Sensitivity, and Later Child Development : Does Continuity in Development Depend upon Continuity of Caregiving ? », *Attachment and Human Development*, vol. 4, n° 3, pp. 361-387.

Berger, E.H. (2000), *Parents as Partners in Education : Families and Schools Working Together*, Merrill Publishing, Upper Saddle River, NJ.

Bianchi, S.M. (1984), « Children's Progress through School : A Research Note », *Sociology of Education*, vol. 57, n° 3, pp. 184-192.

Biemiller, A. (2006), « Vocabulary Development and Instruction : A Prerequisite for School Learning », D.K. Dickinson et S.B. Neuman (éd.), *Handbook of Early Literacy Research, vol. 2*, Guilford Press, New York, pp. 41-51.

Birmingham, J., E.M. Pechman, C.A. Russell et M. Mielke (2005), *Shared Features of High-Performing After-School Programs : A Follow-Up to the TASC Evaluation*, préparé pour l'After-School Corporation and Southwest Educational Development Laboratory, New York.

Black, A.R., F. Doolittle, P. Zhu, R. Unterman et J.B. Grossman (2008), *The Evaluation of Enhanced Academic Instruction in After-School Programs : Findings After the First Year of Implementation* (NCEE 2008-4021), National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Institute of Education Sciences, département américain de l'Éducation, Washington, DC.

Blau, P.M. et O.D. Duncan (1967), The American Occupational Structure, John Wiley & Sons, New York.

Bouchard, T.J. et M. McGue (2003), « Genetic and Environmental Influences on Human Psychological Differences », *Journal of Neurobiology*, vol. 54, n° 1, pp. 4-45.

Bourdieu, P. (1984), *Distinction : A Social Critique of the Judgement of Taste*, Harvard University Press, Cambridge, MA [*La distinction : critique sociale du jugement*, Éditions de Minuit, Paris].

Boyle, M.H., K. Georgiades, Y. Racine et C. Mustard (2007), « Neighbourhood and Family Influences on Educational Attainment : Results from the Ontario

Child Health Study Follow-Up 2001 », *Child Development*, vol. 78, n° 1, pp. 168-189.

Bray, M. (2006), « Private Supplementary Tutoring : Comparative Perspectives on Patterns and Implications », *Compare : A Journal of Comparative and International Education*, vol. 36, n° 4, pp. 515-530.

Bronfenbrenner, U. et S.J. Ceci (1994), « Nature-Nuture Reconceptualized, in Developmental Perspective : A Bioecological Model », *Psychological Review*, vol. 101, n° 4, pp. 568-586.

Brooks-Gunn J. et L.B. Markman (2005), « The Contribution of Parenting to Ethnic and Racial Gaps in School Readiness », *The Future of Children / Center for the Future of Children, the David and Lucile Packard Foundation*, vol. 15, n° 1, pp. 139-168.

Bryk, A.S. et B. Schneider (2002), *Trust in Schools : A Core Resource for Improvement*, Russell Sage Foundation, New York.

Burchinal, M.R., F.A. Campbell, D.M. Bryant, B.H. Wasik et C.T. Ramey (1997), « Early Intervention and Mediating Processes in Cognitive Performance of Children of Low-Income, African American Families », *Child Development*, vol. 68, n° 5, pp. 935-954.

Burgess, S.M., C. Propper et J. Rigg (2004), *The Impact of Low Income on Child Health : Evidence from a Birth Cohort Study* (LSE STICERD Research Paper n° CASE085), Université de Bristol, Department of Economics, RU, mai.

Byrd, R.S. et M.L. Weitzman (1994), « Predictors of Early Grade Retention Among Children in the United States », *Pediatrics*, vol. 93, n° 3, pp. 481-487.

Cabrera, N.J., C.S. Tamis-LeMonda, R.H. Bradley, S. Hofferith et M.E. Lamb (2000), « Fatherhood in the Twenty-First Century », *Child Development*, vol. 71, n° 1, pp. 127-136.

Case, R. et M. Okamoto (1996), « The Role of Central Conceptual Structures in the Development of Children's Thought », *Monographs of the Society for Research in Child Development*, vol. 61, n° 1-2, pp. 1-295.

Chen, Z-Y. et H.B. Kaplan (2003), « School Failure in Early Adolescence and Status Attainment in Middle Adulthood : A Longitudinal Study », *Sociology of Education*, vol. 76, n° 2, pp. 110-127.

Coleman, J. (1988), « Social Capital in the Creation of Human Capital », *American Journal of Sociology*, vol. 94, Supplément, pp. S95-S120.

Coleman, J., E. Campbell, C. Hobson, J. McPartland, A. Mood, F. Weinfeld et R. York (1966), *Equality of Educational Opportunity*, U.S. Government Printing Office, Washington, DC.

Crosnoe, R. (2001), « Academic Orientation and Parental Involvement in Education during High School », *Sociology of Education*, vol. 74, n° 3, pp. 210-230.

Crosnoe, R. (2004), « Social Capital and the Interplay of Families and Schools », *Journal of Marriage and Family*, vol. 66, n° 2, pp. 267-280.

Crosnoe, R., K.G. Erickson et S.M. Dornbusch (2002), « Protective Functions of Family Relationships and School Factors on the Deviant Behavior of Adolescent Boys and Girls », *Youth and Society*, vol. 33, n° 4, pp. 515-544.

Csikzentmihalyi, M., K.R. Rathunde et S. Whalen (1993), *Talented Teenagers : The Roots of Success and Failure*, Cambridge University Press, New York.

Cunha, F. et J.J. Heckman (2006), « Investing in our Young People », manuscrit non publié, Department of Economics, Université de Chicago.

Dawson, D.A. (1991), « Family Structure and Children's Health and Well-Being : Data from the 1988 National Health Interview Survey on Child Health », *Journal of Marriage and the Family*, vol. 53, n° 3, pp. 573-584.

Dehaene, S., E. Spelke, P. Pinel, R. Stanescu et S. Tsivkin (1999), « Sources of Mathematical Thinking : Behavioral and Brain-Imaging Evidence », *Science*, vol. 284, n° 5416, pp. 970-974.

Département américain de l'Éducation (2008), « *Guide to U.S. Department of Education Programs 2008* », département américain de l'Éducation, Washington, DC, *www.ed.gov/programs/gtep/gtep.pdf*.

Derous, E. et A.M. Ryan (2008), « When Earning is Beneficial for Learning : The Relation of Employment and Leisure Activities to Academic Outcomes », *Journal of Vocational Behavior*, vol. 73, n° 1, pp. 118-131.

Desforges, C. (2003), *The Impact of Parental Involvement, Parental Support and Family Education on Pupil Achievements and Adjustment : A Literature Review* (Research Report RR433), DfES Publications, Nottingham, RU.

Dickens, W.T. et J.R. Flynn (2001), « Heritability Estimates versus Large Environmental Effects : The IQ Paradox Resolved », *Psychological Review*, vol. 108, n° 2, pp. 346-369.

Downey, D. (2002), « Parental and Family Involvement in Education », A. Molnar (éd.), *School Reform Proposals : The Research Evidence*, Information Age Publishing, Greenwich, CT, pp. 113-134.

Doyon, J. et H. Benali (2005), « Reorganization and Plasticity in the Adult Brain during Learning of Motor Skills », *Current Opinion in Neurobiology*, vol. 15, n° 2, pp. 161-167.

Driessen, G., F. Smit et P. Sleegers (2005), « Parental Involvement and Educational Achievement », *British Educational Research Journal*, vol. 31, n° 4, pp. 509-532.

Duncan, G.J., J. Brooks-Gunn et P.K. Klebanov (1994), « Economic Deprivation and Early Childhood Development », *Child Development*, vol. 65, n° 2, pp. 296-318.

Duncan, G.J., C.J. Dowsett, A. Claessens, K. Magnuson, A.C. Huston, P. Klebanov, L. Pagani, L. Feinstein, M. Engel, J. Brooks-Gunn, H. Sexton, K. Duckworth et C. Japel (2007), « School Readiness and Later Achievement », *Developmental Psychology*, vol. 43, n° 6, pp. 1428-1446.

Duncan, G.J., W.J. Yeung, J. Brooks-Gunn et J. Smith (1998), « How Much Does Childhood Poverty Affect the Life Chances of Children ? », *American Sociological Review*, vol. 63, n° 3, pp. 406-423.

Duyme, M., A-C. Dumaret et S. Tomkiewicz (1999), « How Can We Boost IQs of 'Dull Children' ? : A Late Adoption Study », *PNAS*, vol. 96, n° 15, pp. 8790-8794.

Eccles, J.S. et B.L. Barber (1999), « Student Council, Volunteering, Basketball, or Marching Band : What kind of Extracurricular Involvement Really Matters ? », *Journal of Adolescent Research*, vol. 14, n° 1, pp. 10-43.

Eccles, J., C. Midgley, A. Wigfield, C. Buchanan, D. Reuman, C. Flanagan et D. Mac Iver (1993), « Development during Adolescence : The Impact of Stage-Environment Fit on Adolescents' Experiences in Schools and Families », *American Psychologist*, vol. 48, n° 2, pp. 90-101.

Eccles, J.S., D. Early, K. Frasier, E. Belansky et K. McKarthy (1997), « The Relation of Connection, Regulation, and Support for Autonomy to Adolescents' Functioning », *Journal of Adolescent Research*, vol. 12, n° 2, pp. 263-286.

Eccles, J.S. et R.D. Harold (1996), « Family Involvement in Children's and Adolescent Years, », A. Booth et J.F. Dunn (éd.), *Family-School Links : How do they Affect Educational Outcomes ?*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 3-34.

Entwisle, D.R. et N.M. Astone (1994), « Some Practical Guidelines for Measuring Youth's Race/Ethnicity and Socioeconomic Status », *Child Development*, vol. 65, n° 6, pp. 1521-1540.

Entwisle, D.R., K. Alexander, A. Pallas et D. Cadigan (1988), « A Social Psychological Model of the Schooling Process over First Grade », *Social Psychology Quarterly*, vol. 51, n° 3, pp. 173-189.

Epstein, J.L. et M.G. Sanders (2002), « Family, School, and Community Partnerships », M.H. Bornstein (éd.), *Handbook of Parenting : Being and Becoming a Parent*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 407-438.

Esler, A.N., Y. Godber et S.L. Christenson (2008), « Best Practices in Supporting Home-School Collaboration », A. Thomas et J. Grimes (éd.), *Best Practices in School Psychology V* (5e édition), NASP Publications, Bethesda, MD, pp. 917-926.

Evans, G.W. (2004), « The Environment of Childhood Poverty », *American Psychologist*, vol. 59, n° 2, pp. 77-92.

Evans, W., M. Hout et S. Mayer (2004), « Assessing the Effect of Economics Inequality », K.M. Neckerman (éd.), *Social Inequality*, Russell Sage Foundation, New York, pp. 933-968.

Flouri, E. et A. Buchanan (2003), « The Role of Father Involvement in Children's Later Mental Health », *Journal of Adolescence*, vol. 26, n° 1, pp. 63-78.

Fordham, I. (2004), « Out-of-School-Hours learning in the United Kingdom », *New Directions for Youth Development*, vol. 2004, n° 101, pp. 43-74.

Fries, A.B., T.E. Ziegler, J.R. Kurian, S. Jacoris et S.D. Pollak (2005), « Early Experience in Humans is Associated with Changes in Neuropeptides Critical for Regulating Social Behavior », *PNAS*, vol. 102, n° 47, pp. 17237-17240.

Frome, P.M. et J.S. Eccles (1998), « Parents' Influence on Children's Achievement-Related Perceptions », *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 74, n° 2, pp. 435-452.

Furstenberg, F.F., T.D. Cook, J. Eccles, G.H. Elder et A. Sameroff (1999), *Managing to Make It : Urban Families and Adolescent Success*, University of Chicago Press, Chicago.

Galambos, N.L. et H.A. Sears (1998), « Adolescents' Perceptions of Parents' Work and Adolescents' Work Values in Two-Earner Families », *The Journal of Early Adolescence*, vol. 18, n° 4, pp. 397-420.

Geary, D.C. et K.J. Huffman (2002), « Brain and Cognitive Evolution : Forms of Modularity and Functions of Mind », *Psychological Bulletin*, vol. 128, n° 5, pp. 667-698.

Gennetian, L., G. Duncan, V. Knox, W. Vargas, E. Clark-Kauffman et A. London (2002), *How Welfare and Work Policies for Parents Affect Adolescents : A Synthesis of Research*, Manpower Demonstration Research Corporation, New York.

Gennetian, L. et C. Miller (2002), « Children and Welfare Reform : A View from an Experimental Welfare Program in Minnesota », *Child Development*, vol. 73, n° 2, pp. 601-620.

Ginsburg, K.R. (2007), « The Importance of Play in Promoting Healthy Child Development and Maintaining Strong Parent-Child Bonds », *Pediatrics*, vol. 119, n° 1, pp. 182-191.

Goldrick-Rab, S. (2006), « Following Their Every Move : An Investigation of Social-Class Differences in College Pathways », *Sociology of Education*, vol. 79, n° 1, pp. 61-79.

Goldstein, S.E., P.E. Davis-Kean et J.S. Eccles (2005), « Parents, Peers, and Problem Behavior : A Longitudinal Investigation of the Impact of Relationship Perceptions and Characteristics on the Development of Adolescent Problem Behavior », *Developmental Psychology*, vol. 41, n° 2, pp. 401-413.

Goswami, U. (2004), « Neuroscience and Education », *British Journal of Educational Psychology*, vol. 74, n° 1, pp. 1-14.

Grusec, J.E., J.J. Goodnow et L. Kuczynski (2000), « New Directions in Analyses of Parenting Contributions to Children's Acquisition of Values », *Child Development*, vol. 71, n° 1, pp. 205-211.

Gunderson, G.W. (2008), *National School Lunch Program : Background and development*, New York.

Gutman, L.M. et J.S. Eccles (2007), « Stage-Environment Fit during Adolescence : Trajectories of Family Relations and Adolescent Outcomes », *Developmental Psychology*, vol. 43, n° 2, pp. 522-537.

Harris, J.R. (1995), « Where is the Child's Environment ? A Group Socialization Theory of Development », *Psychological Review*, vol. 102, n° 3, pp. 458-489.

Harris, J.R. (1998), « The Trouble with Assumptions », *Psychological Inquiry*, vol. 9, n° 4, pp. 294-297.

Hart, B. et T. Risley (1995), *Meaningful Differences in the Everyday Experience of Young American Children*, Paul Brookes Publishing, Baltimore.

Hart, B. et T. Risley (1999), *The Social World of Children Learning to Talk*, Paul Brooks Publishing, Baltimore.

Haveman, R., B. Wolfe et J. Spaulding (1991), « Childhood Events and Circumstances Influencing High School Completion », *Demography*, vol. 28, n° 1, pp. 133-157.

Heim, C, J.D. Newport, T. Mletzko, A.H. Miller et C.B. Nemeroff (2008), « The Link between Childhood Trauma and Depression : Insights from HPA axis Studies in Humans », *Psychoneuroendocrinology*, vol. 33, n° 6, pp. 693-710.

Hektner, J. et K. Asakawa (2000), « Learning to like Challenges », M. Czikszentmihalyi et B. Schneider (éd.), *Becoming Adult : How Teenagers Prepare for the World of Work*, Basic Books, New York, pp. 95-112.

Hewison, J. et J. Tizard (2004), « Parental Involvement and Reading Attainment », D. Wray (éd.), *Literacy : Major Themes in Education*, Routledge, London, pp. 208-217.

High, P.C., L. LaGasse, S. Becker, I. Ahlgren et A. Gardner (2000), « Literacy Promotion in Primary Care Pediatrics : Can we Make a Difference ? », *Pediatrics*, vol. 105, n° 4, pp. 927-934.

Hill, N.E., D.R. Castellino, J.E. Lansford, P. Nowlin, K.A. Dodge, J.E. Bates, G.S. Pettit (2004), « Parent Academic Involvement as Related to School Behavior, Achievement, and Aspirations : Demographic Variations across Adolescence », *Child Development*, vol. 75, n° 5, pp. 1491-1509.

Hill, N.E., C. Ramirez et L.E. Dumka (2003), « Early Adolescents' Career Aspirations : A Qualitative Study of Perceived Barriers and Family Support among Low-Income, Ethnically Diverse Adolescents », *Journal of Family Issues*, vol. 24, n° 7, pp. 934-959.

Hoff, E. (2003), « The Specificity of Environmental Influence : Socioeconomic Status Affects Early Vocabulary Development via Maternal Speech », *Child Development*, vol. 74, n° 5, pp. 1368-1378.

Hoover-Dempsey, K.V., A.C. Battiato, J.M.T. Walker, R.P. Reed, J.M. Dejong et K.P. Jones (2001), « Parental Involvement in Homework », *Educational Psychologist*, vol. 36, n° 3, pp. 195-209.

Hoover-Dempsey, K.V. et H.M. Sandler (1995), « Parental Involvement in Children's Education : Why Does it make a Difference ? », *Teachers College Record*, vol. 95, n° 2, pp. 310-331.

Hoover-Dempsey, K.V. et H.M. Sandler (1997), « Why do Parents become Involved in their Children's Education ? », *Review of Educational Research*, vol. 67, n° 1, pp. 3-42.

Hout, M. (1988), « More Universalism, Less Structural Mobility : The American Occupational Structure in the 1980s », *The American Journal of Sociology*, vol. 93, n° 6, pp. 1358-1400.

Huston, A.C., G.J. Duncan, R. Granger, J. Bos, V. McLoyd, R. Mistry, D. Crosby, C. Gibson, K. Magnuson, J. Romich et A. Ventura (2001), « Work-Based

Antipoverty Programs for Parents Can Enhance the School Performance and Social Behavior of Children », *Child Development*, vol. 72, n° 1, pp. 318-336.

Huttenlocher, P.R. (2002), *Neural Plasticity : The Effects of Environment on the Development of the Cerebral Cortex*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Ireson, J. (2004), « Private Tutoring : How Prevalent and Effective is it ? », *London Review of Education*, vol. 2, n° 2, pp. 109-122.

Isabella, R.A. (1993), « Origins of Attachment : Maternal Interactive Behavior across the First Year », *Child Development*, vol. 64, n° 2, pp. 605-621.

James-Burdumy, S., M. Dynarski, M. Moore, J. Deke, W. Mansfield et C. Pistorino (2005), *When Schools Stay Open Late : The National Evaluation of the 21st Century Community Learning Centers Program : Final Report*, département américain de l'Éducation, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Washington, DC.

Jenkins, W.M., M.M. Merzenich et G. Recanzone (1990), « Neocortical Representational Dynamics in Adult Primates : Implications for Neuropsychology », *Neuropsychologia*, vol. 28, n° 6, pp. 573–584.

Jodl, K.M., A. Michael, O. Malanchuk, J.S. Eccles et A. Sameroff (2001), « Parents' Roles in Shaping Early Adolescents' Occupational Aspirations », *Child Development*, vol. 72, n° 4, pp. 1247-1265.

Jones, N. et B. Schneider (2009), « Rethinking the Role of Parenting for Adolescents », N.E. Hill et R.K. Chao (éd.), *Family-School Relations during Adolescence : Linking Interdisciplinary Research, Policy, and Practice*, Teachers College Press, New York.

Kagitcibasi, C., D. Sunar et S. Bekman (2001), « Long-Term Effects of Early Intervention : Turkish Low-Income Mothers and Children », *Journal of Applied Developmental Psychology*, vol. 22, n° 4, pp. 333-361.

Kalil, A., J.A. Levine et K.M. Ziol-Guest (2005), « Following in their Parents' Footsteps : How Characteristics of Parental Work Predict Adolescents' Interest in Parents' Jobs », B. Schneider et L. Waite (éd.), *Being Together Working Apart*, Cambridge University Press, Cambridge, RU, pp. 422-442.

Kaufmann, L., M. Delazer, R. Pohl, C. Semenza, A. Dowker (2005), « Effects of a Specific Numeracy Educational Program in Kindergarten Children : A Pilot Study », *Educational Research and Evaluation*, vol. 11, pp. 405-431.

Kemp, R.A.T. de, *et al.* (2006), « Early Adolescent Delinquency : The Role of Parents and Best Friends », *Criminal Justice and Behavior*, vol. 33, n° 4, pp. 488-510.

Kendler, K.S., et R.J. Greenspan (2006), « The Nature of Genetic Influences on Behavior : Lessons from "Simpler" Organisms », *American Journal of Psychiatry*, vol. 163, n° 10, pp. 1683-1694.

Keown, L.J., L.J. Woodward et J. Field (2001), « Language Development of Pre-School Children Born to Teenage Mothers », *Infant and Child Development*, vol. 10, n° 3, pp. 129-145.

Kerbow, D., et A. Bernhardt (1988), « Parent intervention in the school : The context of minority involvement », B. Schneider et J. Coleman (éd.), *Parents, their Children, and Schools* Westview Press, San Francisco, pp. 115-146.

Kivijarvi, M., J. Oeten, H. Raiha, A. Kaljonen, T. Tamminen et J. Piha (2001), « Maternal Sensitivity Behavior and Infant Behavior in Early Interaction », *Infant Mental Health Journal*, vol. 22, n° 6, pp. 627-640.

Kohen, D.E., J. Brooks-Gunn, T. Leventhal et C. Hertzman (2002), « Neighborhood Income and Physical and Social Disorder in Canada : Associations with Young Children's Competencies », *Child Development*, vol. 73, n° 6, pp. 1844-1860.

Kohl, G.O., L.J. Lengua, R.J. McMahon et Conduct Problems Prevention Research Group (2000), « Parent Involvement in School Conceptualizing Multiple Dimensions and Their Relations with Family and Demographic Risk Factors », *Journal of School Psychology*, vol. 38, n° 6, pp. 501-523.

Kohn, A. (1986), *No Contest : The Case against Competition*, Houghton Mifflin, Boston.

Korenman, S. et J.E. Miller (1997), « Effects of Long-Term Poverty on Physical Health of Children in the National Longitudinal Survey of Youth », G.J. Duncan et J. Brooks-Gunn (éd.), *Consequence of Growing up Poor*, Russell Sage Foundation, New York, pp. 70-99.

Kracke, B. (2002), « The Role of Personality, Parents and Peers in Adolescents' Career Exploration », *Journal of Adolescence*, vol. 25, n° 1, pp. 19-30.

Kusserow, A. (2004), *American Individualisms : Child Rearing and Social Class in Three Neighborhoods*, Palgrave, Londres.

Laird, J., M. DeBell et C. Chapman (2006), *Dropout rates in the United States : 2004* (NCES 2007-024), département américain de l'Éducation, National Center for Education Statistics, Washington, DC.

Lamb, M.E. (éd.) (2004), *The Role of the Father in Child Development* (4e édition), Wiley, Hoboken, NJ.

Lamborn, S.D., N.S. Mants, L. Steinberg et S.M. Dornbusch (1991), « Patterns of Competence and Adjustment among Adolescents from Authoritative,

Authoritarian, Indulgent, and Neglectful Families », *Child Development*, vol. 62, n° 5, pp. 1049-1065.

Lareau, A. (2003), *Unequal Childhoods : Class, Race, and Family Life*, University of California Press, Berkeley, CA.

Lerner, R. et L. Steinberg (2004), *Handbook of Adolescent Psychology : Contextual Influences on Adolescent Development*, John Wiley : Hoboken, NJ.

Lugo-Gil, J. et C.S. Tamis-LeMonda (2008), « Family Resources and Parenting Quality : Links to Children's Cognitive Development across the First 3 Years », *Child Development*, vol. 79, n° 4, pp. 1065-1085.

Lynch, R.G. (2004), *Exceptional Returns : Economic, Fiscal, and Social Benefits of Investment in Early Childhood Development*, Economic Policy Institute, Washington, DC.

Maccoby, E.E. (2000), « Parenting and its Effects on Children : On Reading and Misreading Behavior Genetics », *Annual Review of Psychology*, vol. 51, n° 1, pp. 1-27.

Maccoby, E.E. et J. Martin (1983), « Socialization in the Context of the Family : Parent-Child Interaction », E.M. Hetherington (éd.) P.H. Mussen (dir. de la série.), *Handbook of Child Psychology : vol. 4, Socialization, Personality, and Social Development*, Wiley, New York, pp. 1-101.

Machida, S., A.R. Taylor et J. Kim (2002), « The Role of Maternal Beliefs in Predicting Home Learning Activities in Head Start Families », *Family Relations*, vol. 51, n° 2, pp. 176-184.

Marsh, H.W. (1992), « Extracurricular Activities : Beneficial Extension of the Traditional Curriculum or Subversion of Academic Goals ? », *Journal of Educational Psychology*, vol. 84, n° 4, pp. 553-562.

McBride-Chang, C. et L. Chang. (1998), « Adolescent-Parent Relations in Hong Kong : Parenting Styles, Emotional Autonomy, and School Achievement », *Journal of Genetic Psychology*, vol. 159, n° 4, pp. 421-436.

McCulloch, A. et H.E. Joshi (2001), « Neighbourhood and Family Influences on the Cognitive Ability of Children in the British National Child Development Study », *Social Science and Medicine*, vol. 53, n° 5, pp. 579-591.

McKenna, M.C. (1994), « Toward a Model of Reading Attitude Acquisition », E.H. Cramer et M. Castle (éd.), *Fostering the Life-Long Love of Reading : The Affective Domain in Reading Education*, International Reading Association, Newark, DE, pp. 18-40.

Meinlschmidt, G. et C. Heim (2007), « Sensitivity to Intranasal Oxytocin in Adult Men with Early Parental Separation », *Biological Psychiatry*, vol. 61, n° 9, pp. 1109-1111.

Melhuish, E.C., K. Sylva, P. Sammons, I. Siraj-Blatchford, B. Taggart, M.B. Phan et A. Malin (2008), « The Early Years : Pre-school Influences on Mathematics Achievement », *Science*, vol. 321, n° 5893, pp. 1161–1162.

Morris, P., G.J. Duncan et E. Clark-Kauffman (2005), « Child Well-Being in an Era of Welfare Reform : The Sensitivity of Transitions in Development to Policy Change », *Developmental Psychology*, vol. 41, n° 6, pp. 919-932.

Mortimer, J. (1976), « Social Class, Work, and the Family : Some Implications of the Father's Occupation for Familial Relations and Sons' Career Decisions », *Journal of Marriage and the Family*, vol. 38, n° 2, pp. 241-256.

Mueller, C.W. et T.L. Parcel (1981), « Measures of Socioeconomic Status : Alternatives and Recommendations », *Child Development*, vol. 52, n° 1, pp. 13-30.

National Diffusion Network (1996), *Educational Programs that Work* (22e édition), Sopris West, Longmont, CO.

National Reading Panel (2000), *Put Reading First : Helping Your Child Learn to Read, A Parent Guide*, National Institute for Literacy at ED Pubs, Jessup, MD.

National Research Council (1998), *Preventing Reading Difficulties in Young Children*, National Academy Press, Washington, DC.

Neuenschwander, M.P., M. Vida, J.L. Garrett et J.S. Eccles (2007), « Parents' Expectations and Students' Achievement in Two Western Nations », *International Journal of Behavioral Development*, vol. 31, n° 6, pp. 594-602.

Ochs, E. et M. Shohet (2006), « The Cultural Structuring of Mealtime Socialization », *New Directions for Child and Adolescent Development*, vol. 2006, n° 111, pp. 35-49.

OCDE (2007), *Comprendre le cerveau : naissance d'une science de l'apprentissage*, Éditions OCDE, Paris.

Offer, S. et B. Schneider (2007), « Children's Role in Generating Social Capital », *Social Forces*, vol. 85, n° 3, pp. 1125-1142.

Parents as Teachers National Center (2008), « What is Parents as Teachers », *www.parentsasteachers.org/site/pp.asp ?c=ekIRLcMZJxEandb=272093*.

Park, H. (2007), « Single Parenthood and Children's Reading Performance in Asia », *Journal of Marriage and Family*, vol. 69, pp. 863-877.

Perie, M., R. Moran et A.D. Lutkus (2005), *NAEP 2004, Trends in Academic Progress : Three Decades of Student Performance in Reading and Mathematics*, National Center for Education Statistics, Washington, DC.

Persson, A., M. Kerr et H. Stattin (2007), « Staying in or Moving away from Structured Activities : Explanations Involving Parents and Peers », *Developmental Psychology*, vol. 43, n° 1, pp. 197-207.

Pittman, L.D. et P.L. Chase-Lansdale (2001), « African American Adolescent Girls in Impoverished Communities : Parenting Style and Adolescent Outcomes », *Journal of Research on Adolescence*, vol. 11, n° 2, pp. 199-224.

Pong, S.L., J. Dronkers et G. Hampden-Thompson (2003), « Family Policies and Children's School Achievement in Single-Versus Two-Parent Families », *Journal of Marriage and the Family*, vol. 65, n° 3, pp. 681-699.

Pong, S.L. et D.B. Ju (2000), « The Effects of Change in Family Structure and Income on Dropping Out of Middle and High School », *Journal of Family Issues*, vol. 21, n° 2, pp. 147-169.

Purdie, N., A. Carroll et L. Roche (2004), « Parenting and Adolescent Self-Regulation », *Journal of Adolescence*, vol. 27, n° 6, pp. 663-676.

Rahm, J. et D. Ash (2008), « Learning Environments at the Margin : Case Studies of Disenfranchised Youth Doing Science in an Aquarium and an After-School Program », *Learning Environments Research*, vol. 11, n° 1, pp. 49-62.

Rathunde, K.R., M.E. Carroll et M.P. Huang (2000), « Families and the Forming of Children's Occupational Future », M. Csikszentmihalyi et B. Schneider (éd.), *Becoming Adult : How Teenagers Prepare for the World of Work*, Basic Books, New York, pp. 113-139.

Raymore, L.A., B.L. Barber, J.S. Eccles et G.C. Godbey (1999), « Leisure Behavior Pattern Stability during the Transition from Adolescence to Young Adulthood », *Journal of Youth and Adolescence*, vol. 28, n° 1, pp. 79-103.

Robbins, A. (2006), *The Overachievers : The Secret Lives of Driven Kids*, Hyperion, New York.

Rowe, D.C. (1994), *The Limits of Family Influence : Genes, Experience, and Behavior*, Guilford Press, New York.

Rumberger, R.W. (1983), « Dropping out of High School : The Influence of Race, Sex and Family Background », *American Educational Research Journal*, vol. 20, n° 2, pp. 199-220.

Rumberger, R.W. (1987), « High School Dropouts : A Review of Issues and Evidence », *Review of Educational Research*, vol. 57, n° 2, pp. 101-121.

Rutter, M. (2008), « Biological Implications of Gene-Environment Interaction », *Journal of Abnormal Child Psychology*, vol. 36, n° 7, pp. 969-975.

Scarr, S. (1992), « Developmental Theories for the 1990s : Development and Individual Differences », *Child Development*, vol. 63, n° 1, pp. 1-19.

Schneider, B. (2003), « Strategies for Success : High School and Beyond », D. Ravitch (éd.), *Brookings Papers on Educational Policy 2003*, Brookings Institution Press, Washington, DC, pp. 55-79.

Schneider, B. et J. Coleman (1988), *Parents, Their Children, and Schools*, Westview Press, Boulder, CO.

Schneider, B. et D. Stevenson (1999), *The Ambitious Generation : America's Teenagers, Motivated but Directionless*, Yale University Press, New Haven, CT.

Schweinhart, L.J. (2007), « Outcomes of the High/Scope Perry Pre-school Study and Michigan School Readiness Program », M.E. Young et L.M. Richardson (éd.), *Early Child Development from Measurement to Action : A Priority for Growth and Equity*, World Bank Publications, Washington, DC, pp. 87-102.

Sénéchal, M. et J-A. LeFevre (2002), « Parental Involvement in the Development of Children's Reading Skill : A Five-Year Longitudinal Study », *Child Development*, vol. 73, n° 2, pp. 445-460.

Sewell, W.H. et R.M. Hauser (1972), « Causes and Consequences of Higher Education : Models of the Status Attainment Process », *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 54, n° 5, pp. 851-861.

Sewell, W.H. et R.M. Hauser (1980), « The Wisconsin Longitudinal Study of Social and Psychological Factors in Aspirations and Achievements », *Research in Sociology of Education and Socialization*, vol. 1, pp. 59-99.

Smith, E.P., R.J. Prinz, J.E. Dumas et J.E. Laughlin (2001), « Latent Models of Family Processes in African American Families : Relationships to Child Competence Achievement, and Problem Behavior », *Journal of Marriage and the Family*, vol. 63, n° 4, pp. 967-980.

Snow, C. et P. Tabors (1996), « Intergenerational Transfer of Literacy », L.A. Benjamin et J. Lord (éd.), *Family Literacy : Directions in Research and Implications for Practice*, Office of Educational Research and Improvement, département américain de l'Éducation, Washington, DC.

Soares, J.F. et A.C.M. Collares (2006), « Ressources des familles et performance cognitive des élèves de l'enseignement primaire et secondaire au Brésil », *Dados*, vol. 49, n° 3, pp. 615-650.

Steinberg, L. (1996), *Beyond the Classroom : Why School Reform has Failed and What Parents Need to Do*, Simon and Schuster, New York.

Steinberg, L. (2001), « We Know Some Things : Parent-Adolescent Relationships in Retrospect and Prospect », *Journal of Research on Adolescence*, vol. 11, n° 1, pp. 1-19.

Steinberg, L., S.D. Lamborn, S.M. Dornbusch et N. Darling (1992), « Impact of Parenting Practices on Adolescent Achievement : Authoritative Parenting, School Involvement, and Encouragement to Succeed », *Child Development*, vol. 63, n° 5, pp. 1266-1281.

Swanson, C. (2002), « Spending Time or Investing Time ? Involvement in High School Curricular and Extracurricular Activities as Strategic Action », *Rationality and Society*, vol. 14, n° 4, pp. 431-471.

Sylva, K., B. Taggart, L. Siraj-Blatchford, V. Totsika, K. Ereky-Stevens, R. Gilden et D. Bell (2007), « Curricular Quality and Day-to-Day Learning Activities in Pre-School », *International Journal of Early Years Education*, vol. 15, n° 1, pp. 49-65.

Tamis-LeMonda, C.S., M.H. Bornstein et L. Baumwell (2001), « Maternal Responsiveness and Children's Achievement of Language Milestones », *Child Development*, vol. 72, n° 3, pp. 748-767.

Tamis-LeMonda, C.S. et N. Cabrera (éd.) (2002), *Handbook of Father Involvement : Multidisciplinary Perspectives*, Erlbaum, Mahwah, NJ.

Thelen, E. et L.B. Smith (1994), *A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action*, MIT Press, Cambridge, MA.

Torr, J. (2004), « Talking about Picture Books : The Influence of Maternal Education on Four-Year-Old Children's Talk with Mothers and Pre-School Teachers », *Journal of Early Childhood Literacy*, vol. 4, pp. 181-210.

Trusty, J., C.R. Robinson, M. Plata et K.M. Ng (2000), « Effects of Gender, Socioeconomic Status, and Early Academic Performance on Postsecondary Education Choice », *Journal of Counseling and Development*, vol. 78, n° 4, pp. 463-472.

Turkheimer, E., A. Haley, M. Waldron, B. D'Onofrio et I.I. Gottesman (2003), « Socioeconomic Status Modifies Heritability of IQ in Young Children », *Psychological Science*, vol. 14, n° 6, pp. 623-628.

Uher, R. (2008), « Forum : The Case for Gene-Environment Interactions in Psychiatry », *Current Opinion in Psychiatry*, vol. 21, n° 4, pp. 318-321.

Van Wel, F., H. Linssen et R. Abma (2000), « The Parental Bond and the Well-Being of Adolescents and Young Adults », *Journal of Youth and Adolescence*, vol. 29, n° 3, pp. 307-308.

Weems, D.M. et C. Rogers (2007), « America's Next Top Model : Parent Behaviors that Promote Reading », *Childhood Education*, vol. 84, n° 2, pp. 105-106.

Weinraub, M., D.L. Horvath et M.B. Gringlas (2002), « Single Parenthood », M.H. Bornstein (éd.), *Handbook of Parenting : Being and Becoming a Parent*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 109-140.

Weinshenker, M. (2005), « Imagining Family Roles : Parental Influences on the Expectations of Adolescents in Dual-Earner Families », B. Schneider et L. Waite (éd.), *Being Together, Working Apart*, Cambridge University Press, Cambridge, RU, pp. 365-388.

Werner, E.E. (1993), « Risk, Resilience, and Recovery : Perspectives from the Kauai Longitudinal Study », *Developmental Psychopathology*, vol. 5, n° 4, pp. 503-515.

Williams, S.K. et F.D. Kelly (2005), « Relationships among Involvement, Attachment, and Behavioral Problems in Adolescence : Examining Father's Influence », *The Journal of Early Adolescence*, vol. 25, n° 2, pp. 168-196.

Xu, J. et R. Yuan (2003), « Doing Homework : Listening to Students', Parents', And Teachers' Voices in One Urban Middle School Community », *The School Community Journal*, vol. 13, n° 2, pp. 25-44.

Young, R.A. et J.D. Friesen (1990), « Parental Influences on Career Development : A Research Perspective », R.A. Young et W.A. Borgen (éd.), *Methodological Approaches to the Study of Career*, Greenwood Publishing Group, Santa Barbara, CA, pp. 147-162.

Zhang, Y., X. Jin, X. Shen, J. Zhang et E. Hoff (2008), « Correlates of Early Language Development in Chinese Children », *International Journal of Behavioral Development*, vol. 32, n° 3, pp. 145-151.

Zhou, X., J. Huang, Z. Wang, B. Wang, Z. Zhao, L. Yang et Y. Zhengzheng (2006), « Parent-Child Interaction and Children's Number Learning », *Early Child Development and Care*, vol. 176, n° 7, pp. 763-775.

Zhou, X., P. Moen et N.B. Tuma (1998), « Educational Stratification in Urban China : 1949-94 », *Sociology of Education*, vol. 71, n° 3, pp. 199-222.

Zigler, E., J.C. Pfannenstiel et V. Seitz (2008), « The Parents as Teachers Program and School Success : a Replication and Extension », *The Journal of Primary Prevention*, vol. 29, n° 2, pp. 103-120.

Chapitre 12

L'innovation : des modèles visionnaires à la pratique quotidienne

Lauren B. Resnick, James P. Spillane, Pam Goldman et Elizabeth S. Rangel
Université de Pittsburgh et Université Northwestern

Lauren Resnick, James Spillane, Pam Goldman et Elizabeth Rangel observent l'absence d'effet des sciences de l'éducation sur la pratique des enseignants et l'attribuent aux modes de développement professionnels axés sur le « dire » ainsi qu'à une individualisation excessive des points de vue. Les auteurs relèvent aussi le conservatisme et la résistance à l'innovation inhérents aux établissements et systèmes scolaires et l'écart entre les pratiques de classe d'une part, et les politiques des organisations et des systèmes d'autre part. Ils plaident pour une attention beaucoup plus soutenue à la sociologie des organisations, aux routines organisationnelles et au rôle des communautés d'apprentissage professionnel et pointent l'importance des « routines germinatives » (« kernel routines *») pour semer et disséminer le changement centré sur l'enseignement et l'apprentissage. Deux routines de ce type sont présentées et analysées : la première développe des équipes de leaders centrées sur la pédagogie au sein des établissements, la seconde vise une amélioration directe de l'enseignement et de l'apprentissage par un développement professionnel axé sur les contenus.*

Introduction

Les données croissantes sur les formes innovantes d'apprentissage, d'enseignement et de scolarité et l'intérêt grandissant qu'elles suscitent rendent plus visibles et plus pressantes les difficultés à faire évoluer les pratiques des établissements et des organisations. Le défi de l'innovation n'est nulle part aussi grand que dans le secteur de l'éducation, où des pratiques d'enseignement datant de plusieurs centaines d'années sont enracinées dans des structures politiques et organisationnelles qui résistent aux idées nouvelles – alors même qu'un corpus croissant de données montre que les méthodes de travail traditionnelles ne « paient pas ».

Pour relever ce défi et surmonter les résistances au changement, nous plaidons dans ce chapitre pour qu'une sérieuse attention soit donnée à l'organisation de l'école et à son rôle dans le développement des pratiques scolaires. Il ne s'agit pas seulement de créer de nouvelles structures (postes officiels, routines organisationnelles, par exemple), mais plutôt de mettre en place de nouvelles structures contribuant à modifier les pratiques scolaires, telles les « routines germinatives » (« *kernel routines* ») que nous présentons dans ce chapitre, dans une visée d'amélioration des pratiques de classe, c'est-à-dire de l'enseignement et de l'apprentissage. Nous mettons ainsi à profit les fruits de la recherche pour créer des structures scolaires qui favorisent certaines pratiques sociales et en limitent d'autres. Les deux routines présentées ici, mises en œuvre par l'intermédiaire de l'Institute for Learning du Learning Research and Development Center, Université de Pittsburgh, confirment le potentiel de cette démarche.

Le défi de l'innovation dans le domaine éducatif

Pourquoi l'innovation a-t-elle tant de difficultés à pénétrer l'éducation et à s'y épanouir ? Plusieurs explications peuvent être avancées, la plus fréquente étant que l'éducation dispose d'une base de connaissances relativement pauvre par rapport aux autres organisations de services (surtout dans les professions de santé). Bien que la recherche ait testé la validité d'un petit nombre de pratiques et démontré qu'elles favorisent l'apprentissage et le développement des élèves, la plupart des responsables politiques et des praticiens n'ont pas parfaitement conscience du corpus de recherches qui pourrait conforter leur action (et parfois la remettre en cause). Pis, il n'existe pas de procédure établie pour intégrer les nouveaux savoirs aux pratiques institutionnelles en vue d'améliorer les pratiques professionnelles et les acquis de l'apprentissage. L'éducation se caractérise par un ensemble de fonctions relativement indifférenciées et par un petit nombre de protocoles imposés pour l'intégration systématique des « meilleures pratiques » de gestion de l'organisation scolaire et des activités de classe ; de plus, les modalités d'initiation des nouveaux

membres à la pratique ne sont guère systématiques. De ce fait, l'éducation tend à être très conservatrice et, dans l'ensemble, les pratiques d'aujourd'hui sont le meilleur prédicteur de ce qui dominera dans cinq à dix ans dans la plupart des pays.

La science de l'enseignement et de l'apprentissage est une science relativement nouvelle, née il y a quelques décennies (Anderson, 1983 ; Glaser, 1984 ; Glaser et Bassock, 1989 ; Resnick, 1987) de la psychologie et des sciences cognitives, qui s'intéresse avant tout aux individus – enseignants et élèves. La mise en pratique de ces nouvelles connaissances scientifiques s'est heurtée à des difficultés liées à l'environnement organisationnel, institutionnel et politique dans lequel s'inscrit le travail des écoles. Les scientifiques cherchant à construire une science de l'enseignement utile au plan pratique ont reconnu à maintes reprises l'importance fondamentale du « contexte » – l'environnement, l'organisation et les croyances générales dans lesquels s'inscrit toute intervention pédagogique. Quelques-uns ont réorienté leur carrière pour se concentrer sur les questions officiellement considérées comme une nuisance contextuelle (Bryk, Gomez Cobb, Stein et Resnick font partie des spécialistes américains qui ont particulièrement insisté sur le contexte dans leurs recherches), mais dans l'ensemble, les créateurs de la science de l'apprentissage ne se sont pas intéressés au contexte.

Non seulement on ne s'est pas intéressé au contexte, mais la transmission des savoirs continue de recourir de manière prédominante aux méthodes canoniques, c'est-à-dire de compter sur un expert pour dire aux autres ce qu'il a trouvé. Dire ce que l'on sait au moyen d'articles de recherche et de présentations en conférence est la méthode de diffusion des connaissances que les chercheurs en éducation maîtrisent le mieux. Cependant, la plupart des présentations effectuées lors de rencontres professionnelles visent « les initiés », à savoir les autres chercheurs et universitaires et quelques « pionniers » parmi les praticiens. Ce n'est qu'à travers les ouvrages et articles écrits expressément pour les praticiens et les décideurs politiques – comme cet ouvrage par exemple – que les chercheurs mènent des activités conçues pour mettre le langage et les concepts à la portée des publics non spécialistes.

Dans le domaine de l'éducation, la formation des futurs praticiens prévoit la lecture obligatoire d'un ensemble de textes – parfois dans leur version savante d'origine, plus souvent dans une version adaptée – qui représentent un canon de lecture sur l'enseignement et l'apprentissage. La plupart des praticiens se rappellent le nom et les thèses de quelques théoriciens influents, mais les liens entre les prescriptions fondées sur la recherche et ce que font réellement les éducateurs dans leur travail sont ténus. Un visiteur non annoncé dans une école ou une classe choisie au hasard n'observerait que très peu de pratique correspondant aux principes d'apprentissage et d'enseignement enseignés dans les formations d'instituteurs et de professeurs. Il en va de même

des principes de leadership éducatif : le vocabulaire du « leadership partagé » ou des « communautés d'apprentissage professionnel » s'entend dans les rencontres professionnelles, mais beaucoup plus rarement dans la pratique.

Cette influence limitée de la recherche sur les pratiques éducatives n'est pas due à un manque d'efforts d'amélioration du processus de communication. Pour ne donner qu'un exemple, la communauté de la recherche cognitive aux États-Unis s'efforce depuis quinze ans de communiquer les découvertes les plus importantes de ce domaine aux responsables politiques et aux praticiens. En 1996, le Comité sur l'apprentissage du National Research Council (NRC) a publié un ouvrage intitulé *How People Learn* (Bransford, Brown et Cocking, 1999), qui s'est rapidement imposé comme la référence pour les spécialistes aux États-Unis et ailleurs. Quelques mois plus tard, une version plus accessible aux éducateurs a été publiée (Donovan, Bransford et Pellegrino, 1999). À travers des ateliers et des rencontres avec les praticiens, le NRC a entrepris un réel effort d'application des principes de l'ouvrage dans les classes. Un autre volume publié plus récemment explique à l'aide d'exemples comment appliquer les principes à l'enseignement de l'histoire, des sciences et des mathématiques (Donovan et Bransford, 2005). Ce sont là des efforts très structurés de la part de chercheurs de premier plan en sciences cognitives pour informer les praticiens de l'éducation des enseignements de la recherche de manière à les mettre en lien avec la pratique.

Pourtant, même lorsqu'ils acceptent de nouveaux programmes, les efforts des éducateurs pour faire sens des nouvelles informations peuvent les conduire à intégrer les programmes dans leurs pédagogies préexistantes. Ils peuvent par exemple enseigner un concept mathématique plus longuement que ce qui était prévu par les concepteurs du programme – pour que tous les enfants paraissent le maîtriser – puis omettre les phrases de révision et de prolongement du concept prévues dans un plan de cours recommandé.

Les enseignants peuvent aussi avoir des croyances fermes sur ceux de leurs élèves qui sont capables d'acquérir un type de connaissances donné et ceux dans l'apprentissage desquels un investissement sera fructueux. Ces croyances sur les capacités d'apprentissage sont profondément ancrées dans nos systèmes scolaires et nos sociétés. Alors que de nombreuses recherches montrent que l'aptitude à apprendre peut s'acquérir (Resnick et Nelson-LeGall, 1997 ; Greeno, Collins et Resnick, 1996), les éducateurs de la plupart des pays occidentaux restent convaincus que le potentiel d'apprentissage est limité par l'intelligence et les aptitudes et nous investissons beaucoup pour déterminer ces aptitudes. Face à ces blocages, de nombreux psychologues tentent d'intervenir directement sur les systèmes de croyances des élèves et des enseignants en leur apprenant à davantage attribuer la réussite et l'échec à leurs efforts qu'à leurs capacités (Dweck, 2003). Ils recourent à des stratégies d'investigation de groupe pour renforcer la motivation (Shachar et Fischer,

2004) ou s'efforcent de développer l'apprentissage autorégulé (Boekaerts, 2002). Une autre approche, substitutive ou complémentaire, peut ajuster les dispositifs institutionnels – par exemple en conditionnant l'accès à la filière sélective américaine *Advanced Placement* et à d'autres formations de haut niveau à la disposition des élèves à effectuer le travail que cela implique plutôt qu'aux notes et aux scores aux tests d'aptitudes – mais sans exiger de changement des pratiques né sur le terrain.

Structures participatives pour l'innovation

« Dire » peut amorcer le processus de transmission des savoirs, mais sans jamais le réaliser complètement, surtout lorsque les nouvelles connaissances sont très éloignées des conceptions préexistantes. En réalité, la stratégie consistant à « dire » a de sérieuses limites car pour donner du sens à de nouvelles connaissances, l'être humain tend à préserver ses conceptions préexistantes. Il faut plus qu'une simple communication, aussi élaborée et adaptée à son public soit-elle ; il faut quelque chose qui s'intègre à ce que l'on connaît aujourd'hui du rôle des **communautés d'apprentissage,** vecteurs cruciaux de changement des pratiques individuelles. La mise en place et l'accompagnement de communautés d'apprentissage pour les éducateurs en exercice est une solution très prometteuse, que l'on commence tout juste à explorer.

Le mouvement en faveur des communautés d'apprentissage professionnel trouve ses origines intellectuelles dans l'anthropologie et la théorie socioculturelle, qui en est issue (Cole, Yrjo et Olga, 1997 ; Lave et Wenger, 1991) ou dans sa variante dite « apprentissage situé » (Greeno, Collins et Resnick, 1996). Dans les années 70, la redécouverte des travaux de Vygotsky (1978) s'est accompagnée de fructueuses collaborations entres les psychologues de l'apprentissage, du développement et de l'enseignement et les anthropologues. Ce mouvement est en partie à l'origine d'une nouvelle conception de l'apprentissage (Hutchins, 1995 ; Resnick, 1987 ; Resnick, Levine et Teasley, 1991 ; Rogoff, Goodman-Turkanis et Bartlett, 2001). Les nouvelles théories de la cognition située ne considèrent pas seulement l'apprentissage comme l'acquisition de nouvelles connaissances et compétences par un mécanisme cérébral individuel, mais comme le fonctionnement efficace d'individus dans des situations précises, définies socialement. La cognition est vue comme une activité sociale partagée entre les individus, les tâches et les outils. Mental et motivation, compétences et image de soi sont liés dans une théorie fondamentalement sociocognitive de l'apprentissage et du développement.

Le « leadership partagé » (« *distributed leadership* », Spillane, 2005) est une application de la théorie socioculturelle au cadre plus général de l'éducation, qui nous invite à repenser les fonctions de direction et de gestion au sein des organisations. Au lieu de se limiter aux individus exerçant des fonctions officielles de direction, cette conception permet à tous les individus

de prendre part à la direction et à la gestion, qu'ils soient officiellement dirigeants ou non. Parallèlement, elle met en avant les aspects interactionnels et situationnels de la direction et de la gestion : les interactions continues entre leaders et suiveurs telles qu'elles sont permises ou limitées par les différents aspects de leur situation.

Le concept de leadership partagé est parfois compris à tort comme une simple délégation des fonctions de direction et de gestion à des individus au sein d'une organisation, ce qui omet l'aspect crucial de l'interaction ou de la pratique. Le leadership partagé peut offrir différents cadres à la construction de nouveaux processus organisationnels (Spillane, 2005). Cependant, il n'existe a pas de recette simple pour développer une organisation de leadership performante. Ainsi, il y a sans doute un nombre optimal de participants pour une pratique donnée de direction ou de gestion ; il se peut qu'un nombre d'individus plus élevé diminue les rendements, mais pour l'heure, nous ne savons pas définir les paramètres d'une participation optimale. D'autre part, partager la fonction de direction sans la limiter aux individus à la tête de l'organisation n'est pas une garantie de construction de capital social. Bien que cela puisse accroître les opportunités de contacts internes, et potentiellement externes, pour les individus d'une organisation, la confiance sociale qu'ils établiront entre eux dépendra en dernier ressort de leurs interactions quotidiennes. De plus, il nous est impossible de concevoir la pratique ; nous ne pouvons que concevoir **pour** la pratique (Spillane et Diamond, 2007). Or concevoir pour la pratique impose de prêter attention à l'organisation.

Stratégies de conception organisationnelle : sociologie et théories des organisations

Sauf rares exceptions (Engeström et Middleton, 1999), les analyses socioculturelles restent majoritairement silencieuses sur les organisations dans lesquelles se situent les interactions de groupes, comme si les individus transportaient la culture sociétale élargie – qui a longtemps été du ressort de l'anthropologie – et la structure organisationnelle formelle dans leurs interactions de groupe sans médiation institutionnelle et organisationnelle. Pour nous aider à concevoir des organisations, nous devons nous tourner vers d'autres domaines de recherche ancrés dans la sociologie.

Pour trouver de vraies solutions aux problèmes éducatifs et mettre à profit ce que l'on a appris de la nature de l'apprentissage, il faut dépasser les individus, et même leurs groupes sociaux physiques, pour examiner les organisations au sein desquelles l'enseignement et l'apprentissage prennent place, en prêtant particulièrement attention aux transformations des pratiques organisationnelles qu'il serait possible d'amorcer et à leur ampleur. Cela suppose de faire le lien entre les connaissances croissantes sur les modes d'apprentissage

des individus (et des petits groupes) et les théories des performances organisationnelles et surtout, du changement organisationnel (Choo, 1998 ; Mabey et Iles, 1994 ; Senge, 1994 ; Sparrow, 1998).

Dès Max Weber au XIXe siècle, les sociologues ont cherché à comprendre le fonctionnement des organisations formelles et leurs origines. Pour Weber, les structures bureaucratiques (publiques et privées) avaient pour vocation de rationaliser et rendre plus efficace le travail et les mécanismes de responsabilité de grandes organisations, dont les actes ne pouvaient être suffisamment gouvernés par les relations personnelles (Weber, 1947). Les théories de Weber ont été reprises dans le monde entier, et dans toute la première moitié du XXe siècle, des variantes de sa théorie rationaliste ont dominé la pensée des sciences sociales sur les organisations et ont été utilisées pour prescrire des conceptions organisationnelles au sein des administrations et des entreprises privées. Aux États-Unis, les principes bureaucratiques ont migré des entreprises vers l'éducation en même temps que les principes généraux du management scientifique appliqués à la production industrielle (Tyack, 1974). Dans d'autres pays, des principes similaires de management rationnel ont pénétré la pratique éducative par le biais des administrations.

Pour de multiples raisons, les sociologues se sont détournés de l'analyse rationaliste de Weber dans les années 60 et 70, mais une théorie du « néo-institutionnalisme » s'est développée plus récemment (Meyer et Rowan, 1977 ; Powell et DiMaggio, 1991). Ces travaux nous disent que les organisations opèrent dans un ensemble de croyances, de pratiques et de structures considérées comme allant de soi (institutionnalisées). Les organisations respectent pour l'essentiel ces contraintes et adoptent, dans un objectif de légitimation, des formes et structures ritualistes qui font souvent obstacle à l'efficience mais permettent leur survie. Les organisations peuvent également contester ces pratiques ritualisées et devenir plus efficaces dans la réalisation des objectifs de réforme mais en diminuant leurs chances de survie. À telle enseigne que des commentateurs influents arguent qu'il est rare qu'une véritable innovation se produise dans une organisation bien établie et qu'elle nécessite au contraire la formation de nouvelles institutions séparées (voir par exemple Christiansen, Horn et Johnson, 2008).

Au rang des pratiques institutionnalisées des organisations de services publiques qui compliquent l'innovation, notamment dans le domaine de l'éducation, figurent les associations professionnelles qui contrôlent l'entrée et l'avancement, les conventions collectives, les anticipations de transparence et les consultations hors de l'organisation. Dans le domaine éducatif, l'innovation est ralentie par le « découplage » (ou « couplage lâche ») traditionnel entre le noyau technique (à savoir l'enseignement en classe) et l'organisation formelle et l'environnement politique. Sur ce point, on notera en particulier que les nouvelles initiatives pédagogiques peuvent être traitées comme des

expérimentations de terrain, permettant aux dirigeants des organisations de lancer de multiples programmes, parfois conflictuels, et de remettre à plus tard (souvent à un nouveau gouvernement) le soin de décider s'il y a lieu de les poursuivre et de déterminer comment les diffuser parmi les enseignants qui n'étaient pas « pionniers ». Les organisations peuvent ainsi paraître progressistes tout en conservant en réalité des pratiques institutionnalisées qui empêchent les nouveaux programmes de pénétrer le noyau technique (la majorité des classes) hormis sur quelques sites expérimentaux.

Les récentes recherches sur les efforts de réforme suggèrent que certaines formes de refonte institutionnelle peuvent surmonter une partie des résistances attendues aux nouvelles pratiques (voir par exemple Rowan, 2002 ; Rowan, Correnti, Miller et Camburn, 2009 ; Spillane et Burch, 2006). Une décennie ou plus de réformes éducatives faisant appel à des curriculums systémiques basés sur des standards et à des directives pédagogiques plus intensives à l'intention des écoles locales du Royaume-Uni et des États-Unis montre qu'une réforme politique directement axée sur le curriculum et accompagnée d'examens et d'une obligation de résultats peut influencer, dans le bon sens ou non, le noyau technique des écoles – même si ce n'est pas toujours dans le sens attendu par les réformateurs (Firestone, Mayrowetz et Fairman, 1998 ; Resnick et Zurawsky, 2005). Des variantes naissent parce que la mise en œuvre politique est également influencée par les interprétations des éducateurs (Spillane, 2004). En outre, les standards institutionnalisés liés aux sous-cultures des disciplines, les mathématiques ou l'histoire par exemple, contribuent à des configurations distinctes de couplage serré et de couplage lâche. Certaines dimensions de l'enseignement, telles que les sujets couverts dans un cours de mathématiques, réagissent plus rapidement aux prescriptions politiques que d'autres, telles la nature du discours de classe ou la représentation mathématique utilisée dans l'enseignement (Spillane et Burch, 2006). Des travaux récents suggèrent que les chefs d'établissements déploient des routines organisationnelles pour connecter les initiatives politiques externes à l'enseignement et aux apprentissages de classe (Spillane, Mesler, Croegaert et Sherer, 2007).

Routines scolaires et rationalité limitée

Comme toutes les organisations, le fonctionnement des écoles repose sur un ensemble de routines plus ou moins interconnectées – « configurations répétitives, reconnaissables d'actions interdépendantes impliquant de multiples acteurs » (Feldman et Pentland, 2003, p. 311). Ces routines sont indispensables au fonctionnement de toute organisation parce qu'elles apportent la stabilité et la continuité temporelle (Feldman, 2000 ; Feldman et Pentland, 2003 ; March, 1981 ; March et Simon, 1958, 1993) et structurent l'action au sein de l'organisation (Allison, 1971 ; Gersick et Hackman, 1990). Selon les théoriciens March et Simon (1958, 1993), la capacité de traitement de l'information intrinsèquement

limitée des individus les empêche de prendre systématiquement des décisions parfaitement rationnelles, mais ils trouvent une solution « satis-suffisante » (« *satisficing* »), c'est-à-dire une solution fonctionnelle mais non nécessairement optimale, au lieu de tenter d'optimiser continuellement, et les organisations font de même. Les groupes et les individus au sein de l'organisation élaborent des routines qui constituent les procédures normales. Ces routines ne figurent pas toujours dans les manuels officiels, mais elles permettent aux membres d'exercer leurs fonctions de manière satisfaisante pour les clients, pour les supérieurs hiérarchiques et pour eux-mêmes. Ces routines supposent souvent une adaptation aux contraintes institutionnelles internes et externes et peuvent également faire appel à la puissance de groupes de travail informels et officieux, comme le documente la recherche sociocognitive (Orr, 1996 ; Suchman, 1996 ; Brown et Duguid, 2000 ; Resnick, Saljo, Pontecorvo et Burge, 1997).

La recherche a établi que les routines organisationnelles formelles et informelles permettent les interactions, apportent de la stabilité et facilitent la socialisation des nouveaux membres d'une organisation (Feldman et Pentland, 2003 ; Cohen et Bacdayan, 1994 ; Sherer et Spillane, sous presse ; Spillane, Mesler, Croegaert et Sherer, 2007). Cependant, en raison de leur caractère généralisé et de leur efficience, et parce qu'elles fonctionnent souvent sans reconnaissance officielle ou explicite, les routines peuvent agir comme des inhibiteurs d'innovation (Hannan et Freeman, 1984). Les individus au sein des organisations résistent souvent à tout bouleversement de leurs habitudes, ce qui est compréhensible si l'on considère les importants coûts individuels et collectifs qu'entraîne une modification des pratiques installées (Hallet, 2010 ; Marris, 1974). Plus l'organisation est complexe, plus le personnel est stable, plus les exigences externes sont fortes – et plus les membres résistent au changement de routine. Tout comme les routines en place servent de stabilisateurs aux organisations, parfois au point d'inhiber des innovations pourtant très nécessaires, les nouvelles routines peuvent aussi être source de changement (Feldman et Pentland, 2003 ; Sherer et Spillane, sous presse ; Spillane *et al.*, 2007). Face aux mutations de l'environnement politique, qui braquent l'attention sur l'enseignement de classe et l'apprentissage des élèves, les chefs d'établissement ont conçu et reconçu des routines afin de rétablir le couplage entre la régulation publique et l'enseignement de classe (Spillane, *et al.*, 2007).

Refonte des pratiques scolaires : « routines germinatives » pour le changement organisationnel

Lorsqu'elles répondent à un objectif et sont correctement mises en œuvre, les nouvelles routines organisationnelles peuvent être de puissants outils de transformation des pratiques de l'école. Resnick et Spillane (2006) ont employé le terme « routines germinatives » (« *kernel routines* ») pour désigner une routine

organisationnelle capable de transformer les pratiques scolaires en « semant » et en « disséminant » de nouvelles formes de pratiques à l'école. L'idée est d'introduire une routine qui – parce qu'elle est très précise et étayée par des outils et stratégies bien définis – peut être mise en œuvre rapidement avec une qualité raisonnable sous la houlette du chef d'établissement ou d'un autre leader. La routine doit être visiblement axée sur l'enseignement et l'apprentissage et accommoder les structures de responsabilité en place dans l'établissement.

Les routines germinatives remplissent deux objectifs fondamentaux. Premièrement, en liant les fonctions de management de l'école aux pratiques de classe, elles aident à inverser le couplage lâche entre les pratiques de classe et les politiques qui a fait obstacle aux progrès dans l'éducation. Deuxièmement, la stratégie de routine germinative n'impose pas seulement une nouvelle procédure aux enseignants, elle leur offre aussi des possibilités structurées de comprendre et d'adopter de nouvelles formes d'enseignement. Elle fonctionne parce qu'elle connecte et imbrique d'autres routines organisationnelles de l'organisation ; au lieu de tenter de chasser les pratiques en place, elle sollicite les modes d'action familiers et leur redonne un but.

Ce n'est pas un processus simple et il ne suffit pas que les décideurs politiques ou les responsables de l'éducation l'annoncent pour qu'il s'amorce. Pour qu'une routine germinative finisse par supplanter les routines préexistantes moins productives, elle doit être suffisamment précise, développée et étayée pour changer les modes de travail. Par « suffisamment précise », nous entendons un exposé clair des étapes de la routine, la justification de ces étapes et les exigences qui leur sont associées. Cela demande des procédures de formation et un ensemble d'outils et d'artéfacts pour l'exécution de la routine.

Pour être fructueuses, les routines organisationnelles doivent être exécutées conformément à leurs prescriptions, mais ce ne sont pas des scripts rigides que les acteurs de l'école sont censés suivre indéfiniment. Pour semer le changement organisationnel, une routine doit encourager un processus d'appropriation (Wenger, 1998) par lequel les utilisateurs l'adaptent à leurs conditions et capacités personnelles. L'appropriation est accomplie en développant progressivement de nouvelles formes de la routine et des routines apparentées. C'est cette ouverture intrinsèque aux variantes locales, voire individuelles, qui fait de la routine un **germe** du changement organisationnel. Dès lors, bien que les routines germinatives doivent être précises et bien développées pour être immédiatement mises en œuvre, elles doivent aussi permettre l'appropriation et l'adaptation pour semer et disséminer les nouvelles pratiques scolaires.

Dans la première phase de mise en œuvre, l'exécution de la routine germinative suit fidèlement les prescriptions initiales. Par la formation et l'exécution étayée de la routine, les responsables administratifs et pédagogiques de l'établissement, puis des groupes plus larges d'enseignants, apprennent à l'exécuter conformément à son intention. La première phase « sème » en

construisant du capital social, humain et physique et prépare ainsi la dissémination de la seconde phase, dans laquelle l'exécution s'affranchit des prescriptions précises de la routine germinative originale, ce qui permet la production et le développement de nouvelles routines ainsi que la refonte des routines préexistantes dans l'établissement. Pour semer et disséminer, une routine doit présenter les six critères suivants :

- Premièrement, elle doit être centrée sur le noyau technique – enseignement et apprentissage des élèves.
- Deuxièmement, elle doit être ancrée à la fois dans le curriculum officiel **et** dans celui qui est mis en œuvre en classe – ce qui est réellement dispensé aux élèves.
- Troisièmement, elle doit construire une conception commune de l'enseignement et de l'apprentissage parmi les membres de la circonscription scolaire et de l'équipe pédagogique de l'école.
- Quatrièmement, elle doit générer la confiance et l'accès mutuel entre les membres du personnel de l'école.
- Cinquièmement, elle doit offrir des circuits par lesquels de nouvelles connaissances peuvent pénétrer la communauté de pratiques de l'école.
- Sixièmement, elle doit être ouverte à la transformation au fil du temps sans déperdition de ses composantes conceptuelles essentielles.

Nous décrivons ci-après deux routines germinatives développées par l'Institute for Learning du Learning Research and Development Center de l'Université de Pittsburgh qui répondent à ces critères. La première, appelée *The Learning Walk®*, vise à développer une équipe de leadership axée sur la pédagogie au sein d'une école. La seconde, « *Pedagogy and Content* », cible des améliorations directes de l'enseignement et de l'apprentissage par le développement professionnel axé sur le contenu dans les disciplines principales de l'école.

« Learning Walks », routines germinatives pour le changement éducatif

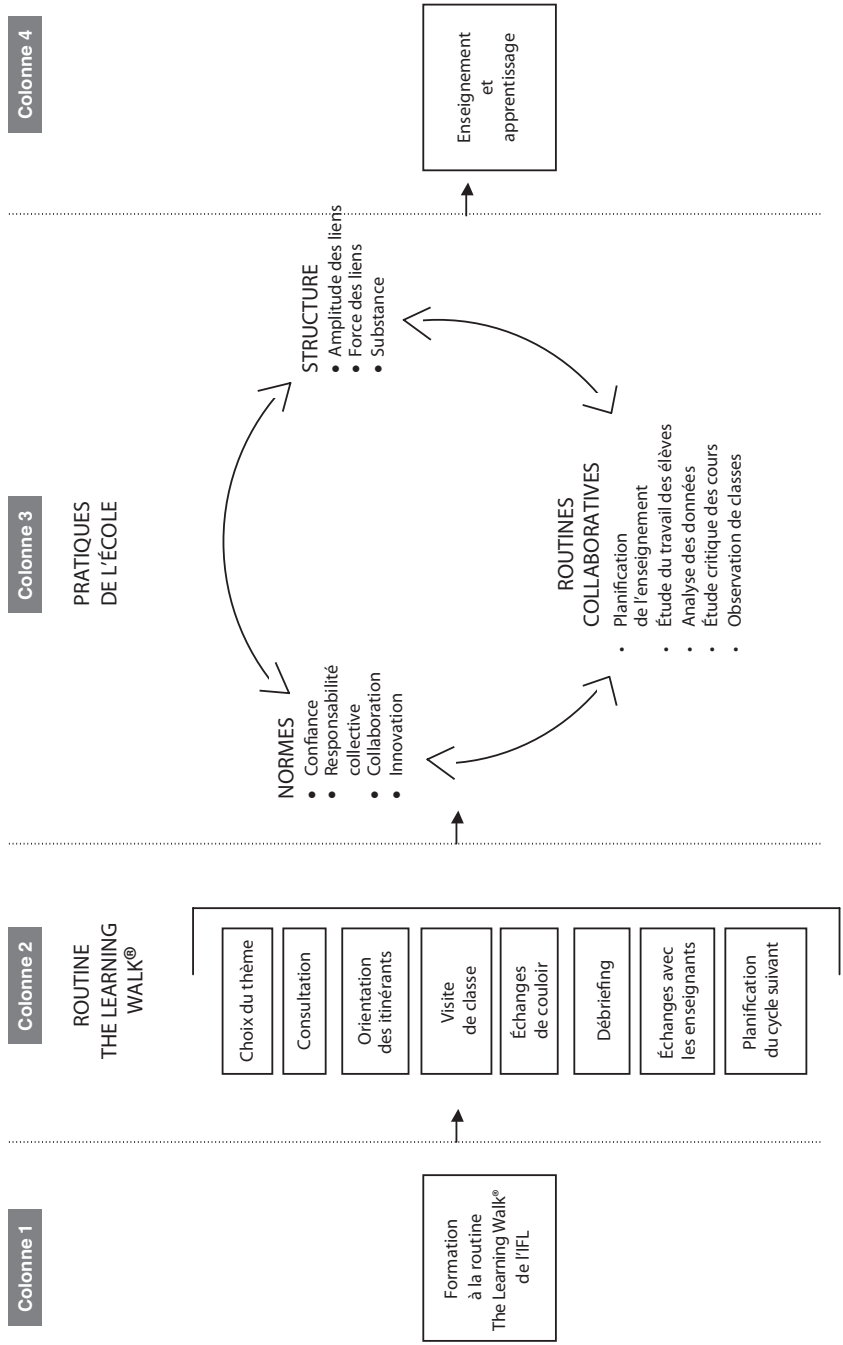
Imaginons qu'un groupe de membres du personnel de l'établissement visite des classes de son établissement dans le cadre d'un projet de transformation de l'école basé sur la routine *The Learning Walk®* (LWR). Une équipe composée du chef d'établissement, d'un coach et de trois enseignants entre dans une classe de quatrième année. Ce type de visite est désormais si habituel qu'il ne suscite qu'un bref signe de tête de la part de l'enseignant et les élèves poursuivent leur travail sans s'interrompre. Une lecture à voix haute du livre *The Upside Down Boy* de Juan Felipe Herrera (2006) est en cours. Les élèves discutent du personnage principal du livre, un immigrant qui a l'impression d'avoir la « tête à l'envers » parce qu'il ne comprend pas et ne parle pas encore

l'anglais et se sent désorienté par les routines de l'école, comme les récréations et le déjeuner à la cafétéria. Les élèves (aidés du professeur) discutent de la symbolique des frontières dans ce livre et indiquent celles qu'ils veulent franchir dans leur vie. Sur un grand poster affiché au mur sont inscrits les titres de quatre livres de Herrera avec les catégories du schéma d'une étude d'auteur : sujet, genre littéraire, éléments de style et importance de l'auteur dans le monde littéraire. Un visiteur remarque des échantillons d'écritures d'élèves d'un autre groupe affichés au mur, en regard desquels sont présentés le feedback écrit de l'enseignant et un tableau récapitulatif des critères d'une bonne rédaction. Un deuxième visiteur écoute le professeur et s'efforce de comprendre s'il lit ce livre à la classe pour la première fois ou si c'est une relecture dans l'intention de le comparer à d'autres textes du même auteur. Un troisième visiteur examine les journaux de lecture des élèves, dans lesquels ceux-ci notent leurs impressions sur un ouvrage qu'ils ont lu. Les deux derniers visiteurs parlent avec les élèves et posent des questions telles que « Qu'est-ce que tu apprends aujourd'hui ? », « Sur quoi travailles-tu ? » ou « Comment sauras-tu si tu as fait un bon travail ? » Au bout de dix minutes, l'équipe quitte la classe et chacun décrit brièvement ses observations et pose des questions sur ce qu'il a observé. Quelques minutes plus tard, elle entre dans une autre classe et recommence la procédure.

À la fin de la journée, l'équipe se réunit avec les enseignants des classes observées. L'équipe décrit ce qu'elle a observé et les questions posées lors des échanges intervenus après les observations. Les enseignants font des commentaires, prennent des notes et posent d'autres questions. Le coach de littératie se demande ce que les élèves pourraient dire s'ils internalisaient le schéma d'une étude d'auteur. A propos du schéma catégoriel présenté sur le tableau mural, les enseignants demandent si les élèves ont noté dans leur journal de lecture certains thèmes abordés par l'auteur ou des références à des ressources Internet sur l'auteur. Un des participants (un « itinérant ») remarque que plusieurs élèves de la classe ont cité des obstacles similaires à ceux du livre *The Upside Down Boy* qu'eux-mêmes et leurs familles ont rencontrés. Le coach invite les itinérants à formuler la question posé par l'enseignant pour susciter le débat. Après avoir entendu ces échanges, un premier enseignant se dit prêt à « tenter l'expérience ». Un deuxième est tenté lui aussi, mais il se demande comment les élèves se demande comment les élèves transféreront dans leur expression écrite ce qu'ils apprennent en discutant de ces idées complexes. Un échange animé s'ensuit et les deux enseignants demandent au coach de les aider à préparer une séquence de cours comprenant des rédactions sur des auteurs qu'ils étudient. Le groupe prévoit ensuite la date et le thème du prochain cycle d'itinéraires d'apprentissage. Il interviendra dans une quinzaine de jours et trois des enseignants observés deviendront cette fois des observateurs.

La figure 12.1 schématise la routine. Ses huit composantes affichées dans la colonne 2 sont destinées à être pratiquées en un cycle continu d'observation et d'apprentissage professionnel.

Figure 12.1. **Routine The Learning Walk®**



Choix du thème

Le leader de LWR ou l'équipe utilise l'outil « observation de l'enseignement et de l'apprentissage en classe » *(« classroom instruction and learning observation »)* pour désigner le thème d'enseignement et d'apprentissage des observations de classe. Ils décident des classes qu'ils visiteront et des participants. Le thème est fonction de l'apprentissage professionnel suivi par les enseignants qui seront observés. Souvent, la planification de cet apprentissage professionnel s'appuie sur des observations faites lors d'une précédente visite de LWR.

Consultation

Une fois défini le thème de l'itinéraire, les enseignants auxquels l'équipe rendra visite sont informés par le leader de la date et du thème retenus et interrogés sur ce qu'il y a lieu d'observer dans le cadre du thème choisi.

Orientation des itinérants

Juste avant le début de l'itinéraire, les participants reçoivent des informations mises à jour sur le thème de l'itinéraire, notamment des données et documents pertinents fournis par les enseignants dont la classe sera observée. À ce stade, les itinérants préparent des questions à soumettre aux élèves en vue d'obtenir d'eux des informations se rapportant au thème.

Visite de classe

Une visite LWR comprend trois à cinq visites de classe, d'environ 10 minutes chacune. Les itinérants individuellement ou par groupe de deux, observent différents aspects du cours : ils échangent avec les élèves, examinent les artéfacts de classe sur les murs ou aux tableaux ou dans les cahiers ou portfolios des élèves, ou bien encore écoutent les échanges entre l'enseignant et les élèves et entre élèves.

Échanges de couloir

Après chaque visite de classe, les itinérants s'entretiennent brièvement dans le couloir afin de vérifier l'exactitude des observations et d'assurer que tous les participants adhèrent au thème et au cadre de leur itinéraire. Les itinérants reconstituent les données recueillies et s'aident les uns les autres à **comprendre** ce qu'ils ont observé.

Débriefing

Lorsque toutes les visites de *The Learning Walk*®sont terminées, les itinérants se réunissent pour préparer la discussion avec les enseignants dont la classe a été observée et regrouper leurs observations et leurs questions en cherchant à dégager des éléments communs aux différentes classes.

Échanges avec les enseignants

Les itinérants discutent de leurs observations et de leurs questions avec les enseignants. Ils évoquent les prochaines étapes envisageables pour l'apprentissage professionnel et peuvent réfléchir à un thème pour une prochaine visite de classes.

Planification du cycle suivant

Les enseignants qui ont accueilli les visiteurs discutent des projets pour l'étape suivante de leur apprentissage collaboratif. Le chef d'établissement, un coach et/ou un enseignant principal participent à ces séances de planification.

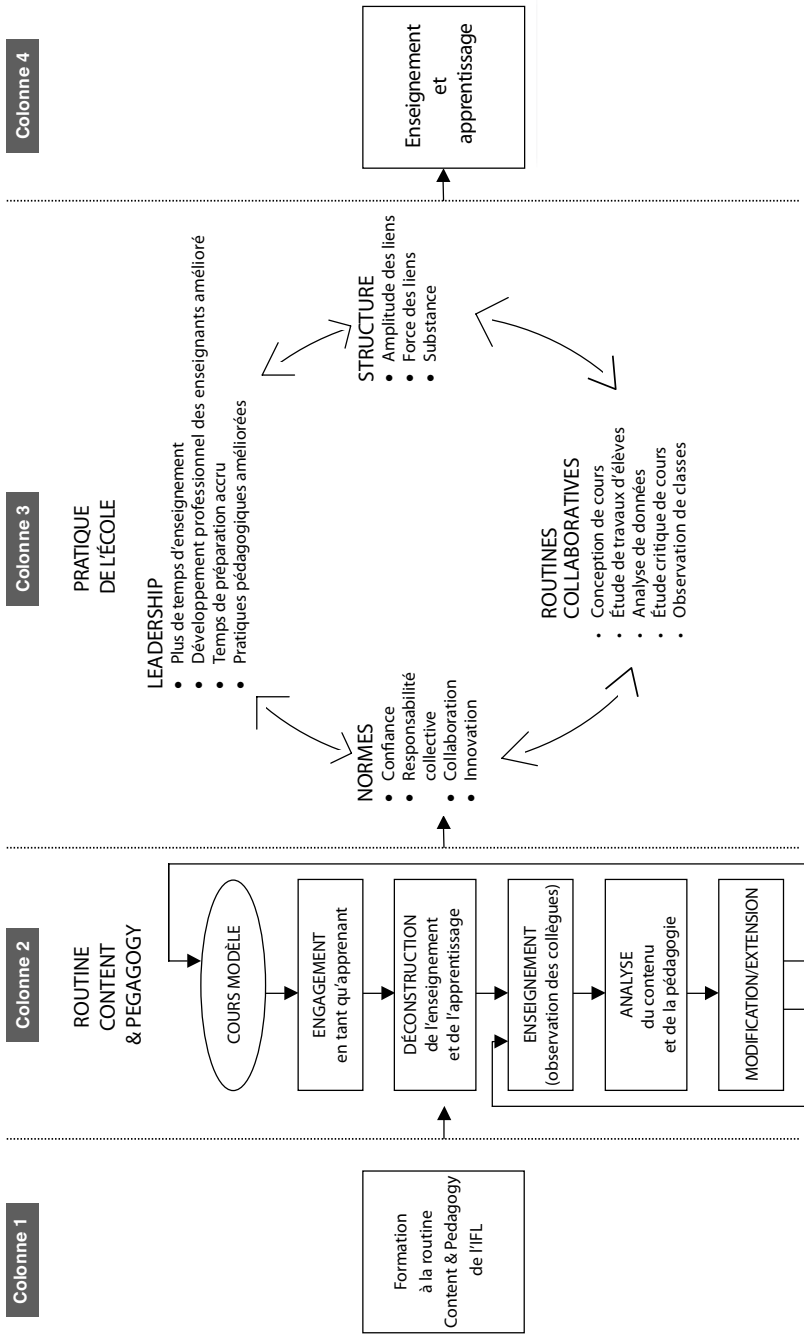
En tant que « germe », la routine LWR est conçue pour être initialement mise en œuvre en suivant la séquence précise des étapes enseignées, mais aussi pour générer de nouvelles routines et transformer les routines préexistantes au sein de l'établissement (voir Figure 12.1, colonne 3).

Développement professionnel des enseignants fondé sur le curriculum : routine « Pedagogy and Content »

Une autre des routines germinatives de l'Université de Pittsburgh – la routine *Pedagogy and Content Routine* (PCR) (voir figure 12.2) – vise l'amélioration directe de l'enseignement et de l'apprentissage à travers le développement professionnel axé sur les contenus disciplinaires (McConachie et Petrosky, 2010). Conçue comme une voie menant directement à la mise en œuvre de pédagogies innovantes, c'est une routine de formation fortement participative spécifique aux programmes difficiles que les professeurs et les coachs doivent enseigner. Comme *The Learning Walk*®, elle commence par engager les enseignants dans une routine très structurée, formée d'un ensemble précis de pratiques de formation. À travers le processus de germination, elle est censée produire au sein de l'école et des classes de nouvelles pratiques qui sont « disséminées » à partir de la routine de formation sans la reproduire directement.

La formation et la pratique de la routine *Content and Pedagogy* interviennent séparément dans chaque domaine de contenu, mais l'introduction de cette routine dans plusieurs curriculums peut donner lieu à une « fertilisation

Figure 12.2. **Routine de germination *Pedagogy and Content***



croisée » et à un changement institutionnel plus vaste à l'échelle d'un établissement ou d'un groupe d'établissements. Les enseignants, les coachs et les professeurs principaux suivent la séquence ci-dessous.

Cours modèle

La pierre angulaire du PCR est un ensemble de cours modèles et de séquences à contenu spécifique. Chaque séquence ou ensemble de cours vise à faciliter l'enseignement des concepts importants d'une discipline. Les séquences sont conçues avec soin pour fournir un ensemble de cours cohérent avec le sujet, les compétences de réflexion et de raisonnement propres à la discipline et la pédagogie disciplinaire.

Rigoureux au plan académique, les cours n'en sont pas moins intéressants et accessibles et prévoient des soutiens systématiques pour les élèves qui ne maîtrisent pas parfaitement l'anglais académique. Élément important, ils comprennent des évaluations sur les faits et sur les cadres conceptuels qui les lient (McConachie et Petrosky, 2010).

Les éducateurs s'engagent en tant qu'apprenants

Parce qu'un objectif primordial de ces séquences est de faciliter les changements de pratique pédagogique qui aident les élèves à apprendre et dont les éducateurs peuvent ne jamais avoir fait eux-mêmes l'expérience en tant qu'élèves, les éducateurs s'engagent en tant qu'apprenants dans un ou plusieurs cours de la séquence soigneusement choisis et font l'expérience des pratiques de classe qui seront attendues lorsqu'ils enseigneront les cours modèles.

Déconstruction de l'enseignement et de l'apprentissage

Le facilitateur aide les enseignants à prendre du recul et à analyser le contenu, le raisonnement disciplinaire requis ainsi que la pédagogie et l'architecture du cours. Ils discutent de ce dont ils auraient besoin pour enseigner le cours à leurs élèves, notamment ce que le cours suppose en termes de connaissances acquises et du niveau de connaissances réel des élèves. En cas de niveau insuffisant, ils se demandent comment transmettre les connaissances de base sans diluer le cours.

Enseignement avec observation de collègues

Les enseignants principaux ou les coachs donnent un deuxième modèle aux enseignants en dispensant un cours aux élèves et en se guidant sur le cours modèle. Les coachs et les enseignants principaux invitent le chef d'établissement et les enseignants à observer et prendre des notes sur le processus et les

réactions des élèves. Ils procèdent ensuite à une nouvelle séance de débriefing du contenu, de la pédagogie et de l'architecture du cours et des réactions des élèves. La même routine est à nouveau suivie lorsque les professeurs enseignent les séquences aux élèves de leur classe.

Analyse de la pédagogie et du contenu

L'analyse collaborative de la pédagogie et du contenu d'un cours ou d'une séquence d'apprentissage, habituellement dirigée par un coach ou un enseignant principal, est au cœur du travail de la communauté d'apprentissage professionnel. C'est ce qui aide individuellement et collectivement les enseignants à constamment affiner leur pratique. Le travail de la communauté s'appuie sur un langage et un développement professionnel communs et l'expérience partagée des pratiques de classe.

Modification et adaptation

En enseignant les séquences modèles et en approfondissant la compréhension qu'ils ont du contenu, de la pédagogie et de l'architecture des séquences, de leur enseignement et de l'apprentissage de leurs élèves (ou de l'absence d'apprentissage), les enseignants acquièrent la capacité à comprendre les modifications qui amélioreront l'enseignement et l'apprentissage, non seulement à l'échelle de ces cours modèles mais dans l'ensemble du curriculum.

Une équipe de recherche dirigée par Joan Talbert, de l'Université de Stanford, a évalué le PCR dans six établissements urbains du second degré à Austin, Texas. Le rapport d'évaluation (Talbert et David, 2008) conclut que le PCR est un bon instrument pour renforcer la collaboration des enseignants centrée sur l'enseignement et pour rehausser le niveau de l'enseignement et de l'apprentissage. Une étude similaire conduite à Los Angeles a produit des résultats comparables (David et Greene, 2007), tout comme une étude d'une routine germinative apparentée de l'Université de Pittsburgh (« *Content Focused Coaching* ») dans des écoles élémentaires d'Austin (Clare-Matsumura, 2008).

Les routines *The Learning Walk*® et *Pedagogy and Content* satisfont toutes deux aux six critères d'une routine germinative évoqués plus haut. Premièrement, elles sont centrées sur le noyau technique de l'enseignement et de l'apprentissage – la routine *The Learning Walk*® sur l'observation et le perfectionnement, la routine PCR sur l'adoption et l'adaptation de séquences et de cours modèles. Deuxièmement, toutes deux sont ancrées dans le curriculum officiel de l'école **et** dans le curriculum effectif de la classe. Troisièmement, elles utilisent toutes deux les principes d'apprentissage fondés sur la recherche (Resnick et Hall, 2003) et les principes de culture disciplinaire (McConachie et Petrosky, 2010) ainsi que des guides d'observation spécifiques au contenu ou des cours ou séquences modèles fondés sur les recherches. Tout cela

engendre une conception de l'enseignement et de l'apprentissage commune aux participants. Quatrièmement, ces deux routines génèrent la confiance et l'accès mutuel au sein du personnel. Leurs pratiques soigneusement pensées permettent la prévisibilité dans l'exécution de la nouvelle routine et offrent aux éducateurs un lieu sûr pour expérimenter et observer les nouvelles pratiques. Cinquièmement, toutes deux offrent des circuits par lesquels les nouvelles connaissances peuvent pénétrer la communauté de pratique de l'école à travers la formation, l'observation et la discussion. Sixièmement, toutes deux facilitent l'adaptation par le personnel de l'école et sont ouvertes à la transformation, l'aspect « germination » des deux routines, qui est examiné dans la partie suivante.

Pratique scolaire et germination

Les routines germinatives donnent naissance à de nouvelles pratiques scolaires (colonne 3 des figures 12.1 et 12.2) qui renforcent les capacités humaines, sociales et de leadership, lesquelles portent en germe de nouvelles pratiques sociales. Les pratiques sociales et les autres routines scolaires qu'elles produisent contribuent à la création de solides communautés d'apprentissage et renforcent le socle de connaissances des enseignants, leur professionnalisme ainsi que leurs capacités et leur envie d'agir en s'inspirant de ce qu'ils apprennent (McLaughlin et Talbert, 2006), cela parce qu'elles structurent les interactions du personnel (c'est-à-dire les pratiques) et les normes.

Les routines germinatives peuvent engendrer et développer d'autres routines scolaires telles que la planification de l'enseignement, l'étude des travaux des élèves, la conception des cours, l'analyse des données, l'examen critique des cours et l'observation de classe. Ces nouvelles routines enrichissent le corpus de connaissances des enseignants et des leaders et renforcent leur capacité à intégrer ce qu'ils apprennent à leur pratique. Lorsque les enseignants travaillent ensemble pour examiner les liens concrets entre pratique et résultats, ils établissent un cadre dans lequel la discussion et la réflexion sur les données permettent d'affiner la compréhension et incitent à changer (McLaughlin et Talbert, 2006). Grâce à la pratique et aux conseils de personnels experts, les leaders et les enseignants améliorent leur capacité à porter un regard critique sur les cours et à les concevoir, et gagnent ainsi en expertise dans les différentes compétences associées à une pédagogie efficace.

Structuration de la pratique

Les routines organisationnelles peuvent structurer ou influencer les interactions du personnel – qui parle à qui, à quelle fréquence et de quoi – et changer ainsi les pratiques (Spillane, *et al*., 2007 ; Spillane et Diamond, 2007). Les sous-routines des routines LWR et PCR permettent au personnel de l'établissement d'échanger plus fréquemment sur l'enseignement et les apprentissages des élèves, l'architecture de ces deux routines germinatives garantissant

que ces échanges restent centrés sur l'apprentissage et l'enseignement. Les échanges peuvent couvrir un nombre croissant de classes pour y associer les enseignants de différents niveaux (pour une mise en cohérence séquentielle et verticale) ainsi que les responsables de l'établissement et des individus extérieurs à l'organisation immédiate de l'école pour que le personnel de l'école puisse apprendre auprès de ceux qui ont mis en place ces routines avec succès dans d'autres établissements et renforcer l'égalité des chances et la cohérence entre établissements. Ainsi, les liens entre les membres du personnel se resserrent progressivement et leur amplitude connaît d'importantes modifications. La force et l'amplitude des liens sont importants pour l'innovation au sein des organisations. La recherche suggère que des liens solides sont nécessaires pour le transfert de connaissances implicites, complexes et sensibles (Uzzi, 1997 ; Reagans et McEvily, 2003), qui sont souvent critiques pour l'amélioration de l'enseignement en classe. Des liens forts facilitent aussi la résolution commune des problèmes au sein de l'organisation (Uzzi, 1997).

De récentes recherches ont examiné l'influence du capital social* sur la mise en œuvre des réformes (par exemple Frank, Zhao et Borman, 2004) et l'influence sur les pratiques pédagogiques des professeurs de l'accès à l'« expertise » en matière de réforme au sein des réseaux sociaux (Penuel, Frank et Krause, 2006). S'agissant de l'amplitude des liens, les interactions qui couvrent de « multiples pools de connaissances » (Reagans et McEvily, 2003, p 242) dépassant le niveau immédiat de leur classe, voire de l'établissement, permettent au personnel d'accéder à de nouvelles informations sur l'enseignement et évitent la « pensée de groupe ». Ainsi, une récente étude portant sur 88 écoles urbaines aux États-Unis conclut que les liens internes et externes d'un établissement (le capital social) sont des prédicteurs des résultats des élèves (Leana et Pil, 2006). Une récente étude portant sur 47 écoles élémentaires néerlandaises indique que plus les liens de travail et de conseil professionnel entre les enseignants sont denses, plus la capacité d'innovation d'un établissement est élevée (Moolenaar, Daly, Sleegers, sous presse).

* Le terme « capital social » désigne les ressources pour agir, qui sont inhérentes aux relations ou interactions humaines – les possibilités offertes à certains individus ou pouvant être générées par des organisations, d'acquérir des connaissances et d'autres ressources à travers des interactions avec d'autres (pour les formulations d'origine, voir notamment Becker, 1964 et Coleman, 1988). Le terme désigne les liens sociaux et les relations de confiance (Adler et Kwon, 2002 ; Nahapiet et Ghoshal, 1998). Certains ont entrepris de documenter les liens entre capital social (par exemple des groupes d'enseignants qui travaillent ensemble au sein d'un établissement) et les formes de constructivisme basé sur les connaissances que la théorie cognitive et sociocognitive de l'apprentissage recommande (voir par exemple Bryk et Schneider, 2002 ; Frank, Zho et Borman, 2004 ; Gamoran, Anderson, Quiroz, Secada, Williams et Ashmann, 2003 ; McLaughlin et Talbert, 2001 ; Newman, 1996).

Normes

Par leur conception, les deux routines germinatives conduisent à l'amélioration des normes de confiance, à une prise de responsabilité collective des apprentissages des élèves, à la collaboration et à l'ouverture de l'innovation au sein du personnel de l'établissement. Cette évolution se produit par des accords pour organiser et soutenir l'étude collaborative à l'école et par l'étude commune des routines des différentes disciplines.

Ces normes sont des caractéristiques reconnues des communautés professionnelles fortes (voir par exemple Newmann, Marks et Gamoran, 1996 ; Kruse, Louis et Bryk, 1995 ; Talbert et McLaughlin, 1999) et sont cohérentes avec les communautés de pratiques établies par la routine *Pedagogy and Content* (David et Greene, 2007 ; Talbert et David, 2008). Des chercheurs ont examiné la mesure dans laquelle les enseignants se sentent collectivement responsables des apprentissages des élèves, ont un engagement partagé envers un niveau d'enseignement élevé, font confiance à leur chef d'établissement et se font confiance les uns aux autres, sont ouverts à l'innovation et réflexifs sur leurs propres pratiques. Il a été démontré que nombre de ces facteurs au sein d'un établissement sont corrélés à une plus grande satisfaction des enseignants et à une plus grande stabilité du personnel, à une implication plus forte des élèves, à un investissement plus marqué des élèves dans l'apprentissage et à de meilleurs résultats scolaires (Bryk et Schneider, 2005 ; Newmann et Wehlage, 1995 ; Louis et Marks, 1998 ; Talbert et McLaughlin, 1999 ; Leana et Pil, 2006). La communauté professionnelle au sein de laquelle travaillent les professeurs a une influence sur la manière dont ils enseignent. Un niveau élevé de capital social parmi les enseignants d'un établissement ou d'un département est associé à de meilleures pratiques de classes et au niveau des élèves (Leana et Pil, 2006).

Direction et gestion du noyau technique

La mise en œuvre de routines germinatives fait évoluer positivement les pratiques de direction et de gestion. Elle promeut une vision de la fonction de direction qui dépasse le chef d'établissement pour inclure d'autres leaders officiellement désignés ou non. Elle s'attache à la pratique de direction et de gestion, la développe *in situ* et, surtout, la centre sur la pédagogie de classe. La direction et la gestion de l'école se concentrent sur l'enseignement et sur l'organisation des actions visant son amélioration. La routine LWR structure et guide cette amélioration des pratiques de direction et de gestion, tandis que les routines plus directement centrées sur l'enseignement, telles le PCR, favorisent l'amélioration des pratiques de direction et de gestion en donnant aux chefs d'établissement une direction dans la routine cyclique des pratiques de l'école. Les routines germinatives sont le reflet des pratiques de direction et de gestion qui facilitent le changement et l'amélioration des résultats

des élèves (Gates, Ross et Brewer, 2000, Leithwood, Louis, Anderson et Wahlstrom, 2004 ; Purkey et Smith, 1983 ; Elmore, 2000 ; Leithwood et Riehl, 2003).

Conclusions synthétiques

Le grand bazar de l'éducation n'est pas à court d'idées sur les moyens d'améliorer les apprentissages des élèves. Certaines sont bonnes et d'autres ont fait leurs preuves, et pourtant, l'application de ces idées éprouvées n'est pas généralisée. Face à cette adoption limitée des constats de la recherche en éducation, une réaction consiste à plaider pour de nouvelles recherches et, habituellement, pour des recherches de même type sur les modes d'apprentissage d'une discipline particulière. La plupart de ceux qui conduisent ces recherches s'intéressent très peu à la situation sociale dans laquelle ces idées pourraient être éventuellement adoptées – classes, établissements et systèmes scolaires. Or, comme le montrent clairement plusieurs générations de recherches sur la mise en œuvre, ces arrangements organisationnels déterminent si les idées pédagogiques sont remarquées, adoptées, adaptées et mises en œuvre de manière pérenne.

Notre thèse est que le problème ne se limite pas à la nécessité de recherches plus approfondies sur l'apprentissage. Nous avons besoin de comprendre les facteurs sociaux et organisationnels qui inhibent la mise en œuvre de pratiques nouvelles et efficaces. En fait, ce que la plupart des spécialistes de l'enseignement appellent « contexte » doit devenir un axe beaucoup plus central de la recherche et de la mise en œuvre.

Lorsque nous étudions le contexte, nous nous heurtons à la nécessité de comprendre les organisations, ce qui nous conduit directement à la sociologie des organisations. Un premier examen nous rend assez pessimistes sur le changement car les organisations savent très bien se maintenir en adoptant des formes et structures rituelles dans un but de légitimation, qui font souvent concurrence à l'efficience. Dans l'ensemble, les organisations continuent de faire ce qu'elles font, même lorsque cela ne fonctionne pas. Alors, à part tourner le dos aux organisations existantes, quelles sont les ressources de changement organisationnel ? Des indices nous sont donnés par les théories sur le fonctionnement des organisations. Ce sont les routines qui font vivre les organisations. En introduisant de nouvelles routines facteurs de changement, nous pouvons leur donner les moyens de mieux faire.

Nous appelons « routines germinatives » les nouvelles routines capables de changer les pratiques de l'école. Conjuguant forte spécificité et ouverture, elles doivent être initialement suivies à la lettre, mais elles sont conçues pour inciter à élaborer ensuite une nouvelle génération de routines.

L'image de la germination est issue de la biologie. Pensons à l'agriculteur qui met de côté du blé de semence pour l'année suivante. Le moment venu, il prépare les sols, ensemence et obtient de nouveau du blé, mais ce ne sera pas celui de l'année précédente. Les processus biologiques produisent des variétés pour préserver la santé génétique, mais l'agriculteur peut essayer délibérément de créer de nouvelles variétés pour répondre à de nouveaux objectifs comme un meilleur rendement ou l'adaptation à un changement climatique.

Dans un processus apparenté, les routines germinatives sont réutilisées et semées pour chaque cycle de travail de l'école. Le cycle suivant sera reconnaissable sans pourtant être identique ou, avec une intervention délibérée, il pourra produire un hybride. D'une manière ou d'une autre, la routine germinative est construite sur un modèle biologique de continuité et de transformation. Les routines germinatives telles *The Learning Walk*® et *Pedagogy and Content* constituent une approche prometteuse pour forger un lien fonctionnel entre les modèles visionnaires de pratiques éducatives et la pratique elle-même et entre les chercheurs et les praticiens. Elles donnent aux éducateurs une formation professionnelle structurée, qui renforce les capacités humaines, sociales et de leadership, mais les encourage délibérément à s'approprier et à transformer ces routines pour répondre aux besoins de leur communauté scolaire.

Le développement et le transfert de connaissances est au cœur de l'effort de recherche et de développement en éducation. Nous avons plaidé pour qu'une réelle attention soit portée à l'organisation de l'école afin de faire évoluer les pratiques scolaires. Autrement dit, l'intérêt que nous portons au développement de l'organisation ne s'arrête pas à la création de nouvelles structures (postes formels, routines organisationnelles…). Il porte aussi, et de manière fondamentale, sur la mise en œuvre de nouvelles structures (les routines germinatives par exemple) qui contribuent à changer les pratiques scolaires. Ces évolutions sont conçues pour permettre l'amélioration des pratiques de classe – enseignement et apprentissage. Nous mettons ainsi à profit les fruits de la recherche pour concevoir des structures scolaires qui favorisent certaines pratiques sociales et en limitent d'autres.

Bibliographie

Abrutyn, L.S. (2006), « The Most Important Data », *Educational Leadership*, vol. 63, n° 6, pp. 54-57.

Adler, P.S. et S. Kwon (2002), « Social capital : Prospects for a New Concept », *The Academy of Management Review*, vol. 27, n° 1, pp. 17-40.

Albert, S., B. Ashforth et J. Dutton (2000), « Organizational identity and identification : Charting New Waters and Building New Bridges », *The Academy of Management Review*, vol. *25*, n° 1, pp. 13-17.

Albert, S. et D. Whetten (1985), « Organizational Identity », L.L. Cummings et B.M. Straw (éd.), *Research in Organizational Behavior*, JAI Press, Greenwich, CT, pp. 63-295.

Allison, G.T. (1971), *Essence of Decision*, Little, Brown and Company, New York.

Anderson, J.R. (1983), *The Architecture of Cognition*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Ball, S. (1994). *Education Reform*, Open University Press, Philadelphie.

Barnes, F. et M. Miller (2001), « Data Analysis by Walking Around », *The School Administrator.* vol. 58, n° 4.

Becker, G. (1964), *Human Capital : A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, Columbia University Press pour le National Bureau of Economic Research, New York.

Blase, J. et J. Blase (1999), « Principals' Instructional Leadership and Teacher Development : Teachers' Perspectives », *Educational Administration Quarterly*, vol. 35, n° 3, pp. 349-378.

Boekaerts, M. (2002), « Bringing about Change in the Classroom : Strengths and Weaknesses of the Self-regulated Learning Approach », *Learning and Instruction*, vol. 12, n° 6, pp. 589-604.

Bransford, J.D., A.L. Brown et R.R. Cocking. (1999), *How People Learn : Brain, Mind, Experience, and School*, National Academy Press, Washington, DC. Accessible en ligne à l'adresse *www.nap.edu/html/howpeople1/.*

Brown, J.S. et P. Duguid (2000), *The Social Life of Information*, Harvard Business School Press, Cambridge, MA.

Bruner, J. (1960), *The Process of Education*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Bruner, J. (1986), *Actual Minds, Possible Worlds*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Bryk, A.S. et B. Schneider (2002), *Trust in Schools : A Core Resource for Improvement*, Russell Sage, New York.

Choo, C. (1998), *The Knowing Organization : How Organizations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge and make Decisions*, Oxford University Press, New York.

Christensen, C.M., M.B. Horn et C.W. Johnson (2008), *Disrupting Class : How Disruptive Innovation will Change the Way the World Learns*, McGraw-Hill, New York, NY.

Cohen, M.D. et P. Bacdayan (1994), « Organizational Routines are Stored as Procedural Memory : Evidence from a Laboratory Study », *Organizational Science*, vol. 5, n° 4, pp. 554-568.

Cole, M., E. Yrjo et V. Olga (éd.) (1997), *Mind, Culture and Activity*, Cambridge University Press, Cambridge.

Coleman, J.S. (1988), « Social Capital in the Creation of Human Capital », *The American Journal of Sociology*, vol. 94, S95-S120.

David, J. (décembre 2007/janvier 2008), » What the Research says about… Classroom Walk-throughs », *Educational Leadership*, vol. 65, n° 4, pp. 81-82.

David, J.D. et D. Greene (2007), *Improving Mathematics Instruction in Los Angeles High Schools : An Evaluation of the PRISMA Pilot Program*, Rapport du Bay Area Research Group.

Donovan, S. et J. Bransford (2005), *How Students Learn : History, Mathematics, and Science in the Classroom*, National Academy Press, Washington, DC.

Donovan, S., J. Bransford et J. Pellegrino (1999), *How People Learn : Bridging Research and Practice*, National Academy Press, Washington, DC.

Dweck, C.S. (2003), « Ability Conceptions, Motivation and Development », *British Journal of Educational Psychology Monograph Series II*, 2e partie (Development and Motivation), pp.13-27.

Elmore, R.F. (2000), *Building a New Structure for School Leadership*, Albert Shanker Institute, Washington, DC.

Engeström, Y. et D. Middleton (éd.) (1999), *Cognition and Communication at Work*, Cambridge University Press, Cambridge, RU.

Feldman, M.S. (2000), « Organizational Routines as a Source of Continuous Change », *Organization Science*, vol. 11, n° 6, pp. 611-629.

Feldman, M.S. et B.T. Pentland (2003), « Reconceptualizing Organizational Routines as a Source of Flexibility and Change », *Administrative Science Quarterly*, vol. 48, n° 1, pp. 94-118.

Firestone, W.A., D. Mayrowetz et J. Fairman (1998), « Performance-based Assessment and Instructional Change : The Effects of Testing in Maine and Maryland », *Educational Evaluation and Policy Analysis*, vol. 20, n° 2, pp. 95-113.

Frank, K. A., Y. Zhao et K. Borman (2004), « Social Capital and the Diffusion of Innovations within Organizations : the Case of Computer Technology in Schools », *Sociology of Education*, vol. 77, n° 2, pp.148-171.

Gamoran, A., C.W. Anderson, P.A. Quiroz, W.G. Secada, T. Williams et S. Ashmann (2003), *Transforming Teaching in Math and Science : How Schools and Districts can Support Change*, Teachers College Press, New York.

Gardner, H. (1995), *Leading Minds : An Anatomy of Leadership*, Basic Books, New York.

Gates, S., K. Ross, et D. Brewer (2000), *Leading to Reform : Educational Leadership for the 21st Century*, North Central Regional Educational Laboratory, Oak Brook, IL.

Gersick, G.J. et J.R. Hackman (1990), « Habitual Routines in Task-performing Groups », *Organizational Behavior and Human Decision Process*, vol. 47, n° 1, pp. 65-97.

Ginsberg, M.B. (2001), « Data-in-a-Day Technique provides a Snapshot of Teaching that Motivates », *Journal of Staff Development*, vol. 22, n° 2, pp. 44-47.

Glaser, R. (1984), « Education and Thinking : The Role of Knowledge », *American Psychologist*, vol. 39, pp. 93-104.

Glaser, R. et M. Bassok (1989), « Learning Theory and the Study of Instruction », *Annual Review of Psychology*, Annual Reviews, Inc., Palo Alto, CA.

Goldman, P., L. B. Resnick, V. Bill, J. Johnston, D. Micheaux et A. Seitz (2004), *LearningWalkSM Sourcebook* (Version 2.0), disponible auprès de l'Institute for Learning, Learning Research and Development Center, Université de Pittsburgh.

Greeno, J.G., A. Collins et L.B. Resnick (1996), « Cognition and Learning », D. C. Berliner et R.C. Calfee (éd.), *Handbook of Educational Psychology*, Macmillan, New York, pp. 15-46.

Hallett, T. (2010), « The Myth Incarnate : Recoupling Processes, Turmoil and Inhabited Institutions in an Urban Elementary School », *American Sociological Review*, vol. 75, n° 1, pp. 52-74.

Hannan, M.T. et J. Freeman (1984), « Structural Inertia and Organizational Change », *American Sociological Review*, vol. 49, n° 2, pp. 149-164.

Harbison, R. et E. Hanushek (1992), *Educational Performance for the Poor : Lesson from Rural Northeast Brazil*, Oxford University Press, Oxford.

Herrera, J.F. (2006), *The Upside Down Boy*, Children's Book Press, San Francisco.

Hill, H., B. Rowan et D. Ball (2005), « Effects of Teachers' Mathematic Knowledge for Teaching on Student Achievement », *American Educational Research Journal*, vol. 42, n° 2, pp. 371-406.

Hopkins, G. (publication initiale le 4/12/2005, dernière actualisation des liens le 2/5/2007), « Walk-Throughs Are On the Move ! » téléchargé le 1er août 2007 à l'adresse *www.education-world.com/a_admin/admin/admin405.shtml*.

Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*, MIT, Cambridge, MA.

Kachur, D.S., J.A. Stout et C.L. Edwards (2010), *Classroom Walkthroughs to Improve Teaching and Learning*, Eye on Education, Larchmont, NY.

Keruskin, T.E. (2005), *The Perceptions of High School Principals on Student Achievement by Conducting Walkthroughs*, thèse de doctorat en éducation non publiée, Université de Pittsburgh, Pittsburgh, PA.

Kruse, S., K. Louis et A. Bryk (1995), « An Emerging Framework for Analyzing School-based Professional Community », K. Louis et S. Kruse and Associates, *Professionalism and Community : Perspectives on Reforming Urban Schools*, Corwin Press, Inc., Thousand Oaks, CA, pp. 23-44.

Lave, J. et E. Wenger (1991), *Situated Learning : Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge University Press, Cambridge, RU/New York.

Leana, C.R. et F.K. Pil (2006), « Social Capital and Organizational Performance : Evidence from Urban Public Schools », *Organization Science*, vol. 17, n° 3, pp. 353–366.

Leithwood, K., K.S. Louis, S. Anderson et K. Wahlstrom (2004), *How Leadership Influences Student Learning. Review of Research*, The Wallace Foundation, New York, NY.

Leithwood, K. et C. Riehl (2003), « What do we Already Know About Successful School Leadership ? », communication préparée pour l'AERA Division A Task Force on Developing Research in Educational Leadership.

Leithwood, K. et R. Steinbach (1990), « Characteristics of Effective Secondary School Principals' Problem Solving », *Educational Administration and Foundations*, vol. 5, n° 1, pp. 24-42.

Louis, K.S. et H.M. Marks (1998), « Does Professional Community Affect the Classroom ? Teachers' Work and Student Experiences in Restructuring Schools », *American Journal of Education*, vol. 106, n° 4, pp. 532-575.

Mabey, C. et P. Iles (éd.) (1994), *Managing Learning*, Routledge, Londres/New York.

March, J.G. (1981), « Exploration and Exploitation in Organizational Learning », *Organizational Science*, vol. 2, n° 1, pp. 71-87.

March, J.G. et H.A. Simon (avec la collaboration de H. Guetzkow) (1958), *Organizations*, Wiley, New York.

March, J.G. et H.A. Simon (avec la collaboration de H. Guetzkow) (1993), *Organizations* (2e éd.), Blackwell, Cambridge, MA.

Marris, P. (1974), *Loss and Change*, Anchor Press/Doubleday, New York.

Matsumara, L.C., H. Garnier et L.B. Resnick (2010), *Implementing Literacy Coaching : The Role of School Social Resources. Education Evaluation and Policy Analysis*, OnlineFirst, publié le 3 mai 2010.

McAdams, D. (1993), *The Stories We Live By : Personal Myths and the Making of the Self*, William Morrow, New York.

McConachie, S.M. et A.R. Petrosky (éd.) (2010), *Content Matters : A Disciplinary Literacy Approach to Improving Student Learning*, Jossey-Bass, San Francisco.

McLaughlin, M.W. et J.E. Talbert (2001), *Professional Communities and the Work of High School Teaching*, University of Chicago Press, Chicago.

McLaughlin, M.W. et J.E. Talbert (2006), *Building School-based Teacher Learning Communities : Professional Strategies to Improve Student Achievement*, Teachers College Press, New York NY.

Meyer, J. et B. Rowan (1977), « Institutional Organizations : Formal Structure as Myth and Ceremony », *American Journal of Sociology*, vol. 83, n° 2, pp. 340-63.

Michaels, S., M.C. O'Connor et M.W. Hall (avec L.B. Resnick) (2002), *Accountable TalkSM : Classroom Conversation that Works* [CD-ROM Set,

Beta version 2.0]. Disponible auprès de l'Institute for Learning, Learning Research and Development Center, Université de Pittsburgh.

Moolenaar, N., A. Daly et P. Sleegers « Ties with Potential : Social Network Structure and Organizational Innovative Capacity in Dutch Schools », *Teachers College Record*, à paraître.

Nahapiet, J. et S. Ghoshal (1998), « Social Capital, Intellectual Capital and the Organizational Advantage », *Academy of Management Review*, vol. 23, n° 2, pp. 242-266.

Newman, F.M. (1996), *Authentic Achievement : Restructuring Schools for Intellectual Quality*, Jossey-Bass, San Francisco, CA.

Newmann, F., H. Marks et A. Gamoran (1996), « Authentic Pedagogy and Student Performance », *American Journal of Education*, vol. 104, n° 4, pp. 280-312.

Newmann, F.M. et G.G. Wehlage (1995), *Successful School Restructuring : A Report to the Public and Educators by The Center on Organization and Restructuring of Schools.* Université du Wisconsin-Madison, Madison, WI.

Orr, J. (1996), *Talking about Machines*, Cornell University Press, Ithaca, NY.

Penuel, W.R., K.A. Frank et A. Krause (2006), « The Distribution of Resources and Expertise and the Implementation of Schoolwide Reform Initiatives », *Proceedings of the 7th International Conference on Learning Sciences*, International Society of the Learning Sciences, Bloomington, IN.

Powell, W.W. et P.J. DiMaggio (éd.) (1991), *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, The University of Chicago Press, Chicago/Londres.

Purkey, S.C. et M.S. Smith (1983), « Effective Schools : A Review ». *The Elementary School Journal*, vol. 83, n° 4, pp. 426-452.

Reagans, R. et W. McEvily (2003), « Network structure and Knowledge Transfer : The Effects of Cohesion and Range », *Administrative Science Quarterly*, vol. 48, n° 2, pp. 240-267.

Resnick, L.B. (1987), *Education and Learning to Think*, National Academy Press, Washington, DC.

Resnick, L.B. et V.L. Bill (2001), *Clear Expectations : Putting Standards to Work in the Classroom* [CD-ROM, Beta version 1.0]. Disponible auprès de l'Institute for Learning, Learning Research and Development Center, Université de Pittsburgh.

Resnick, L.B. et T.K. Glennan (2002), « Leadership for Learning : A Theory of Action for Urban School Districts », A.M. Hightower, M.S. Knapp,

J.A. Marsh et M.W. McLaughlin (éd.), *School Districts and Instructional Renewal*, Teachers College Press, New York.

Resnick, L.B., M.W. Hall et Fellows of the Institute for Learning (2001), *Principles of Learning : Study Tools for Educators* [CD-ROM], Institute for Learning, Learning Research and Development Center, Université de Pittsburgh, Pittsburgh, PA.

Resnick, L.B., M.W. Hall et Fellows of the Institute for Learning (2003), *Principles of Learning for Effort-based Education*, [version abrégée d'un e-livre extraite d'un CD-ROM], Université de Pittsburgh, Pittsburgh, PA.

Resnick, L.B., J.M. Levine et S.D. Teasley (éd.) (1991), *Perspectives on Socially Shared Cognition*, American Psychological Association, Washington, DC.

Resnick, L.B. et S. Nelson-Le Gall (1997), « Socializing Intelligence », L. Smith, J. Dockrell et P. Tomlinson (éd.), *Piaget, Vygotsky and Beyond*, Routledge, Londres/New York, pp. 145-158.

Resnick, L.B., R. Saljo, C. Pontecorvo et B. Burge (éd.) (1997), *Discourse, Tools et Reasoning : Essays on Situated Cognition*, Springer-Verlag, Berlin.

Resnick, L.B. et J. Spillane (2006), « From Individual Learning to Organizational Designs for Learning », L. Verschaffel, F. Dochy, M. Boekaerts et S. Vosniadou (éd.), *Instructional Psychology : Past, Present and Future Trends. Sixteen Essays in Honor of Erik De Corte* (Advances in Learning and Instruction Series), Pergamon, Oxford.

Resnick, L.B. et C. Zurawsky (2005), « Getting Back on Course : Fixing Standards-based Reform and Accountability », *American Educator*, vol. 29, n° 1, pp. 8-46.

Rogoff, B., C.G. Goodman-Turkanis et L. Bartlett (2001), *Learning Together : Children and Adults in a School Community*, Oxford University Press, New York, NY.

Rowan, B. (2002), « The Ecology of School Improvement : Notes on the School Improvement Industry in the United States », *Journal of Educational Change*, vol. 3, vol. 3-4, pp. 283-314.

Rowan, B., R Correnti, R. Miller et E. Camburn (2009), « School Improvement by Design : Lessons from a Study of Comprehensive School Reform Programs » B. Schneider et D. Sykes (éd.), *AERA Handbook on Education Policy Research*.

Schon, D. (1987), *Educating the Reflective Practitioner*, Jossey-Bass, San Francisco.

Senge, P. (1994), *The Fifth Discipline Fieldbook : Strategies for Building a Learning Organization*, Currency Doubleday, New York.

Shachar, H. et S. Fischer (2004), « Cooperative Learning and the Achievement of Motivation and Perceptions of Students in 11th Grade Chemistry Classes », *Learning and Instruction*, vol. 14, n° 1, pp. 69-87.

Sherer, J.Z. et J.P. Spillane, « Constancy and Change in Work Practice in Schools : The Role of Organizational Routines », *Teachers College Record*, à paraître.

Sparrow, J. (1998), *Knowledge in Organizations : Access to Thinking at Work*. Sage, Londres.

Spillane, J. (2004), *Standards Deviation : How Local Schools Misunderstand Policy*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Spillane, J. (2005), *Distributed Leadership*, Jossey-Bass, San Francisco, CA.

Spillane, J., E. Benz et E. Mandel (2004), *Organizational Identity : The Stories Schools Live By*, Article présenté à l'assemblée générale de l'American Educational Research Association, avril, Nouvelle-Orléans.

Spillane, J. et P. Burch (2006), « The Institutional Environment and Instructional Practice : Changing Patterns of Guidance and Control in Public Schools », H. Meir et B. Rowan (éd.) *The New Institutionalism in Education*, SUNY Press, Albany, NY.

Spillane, J.P. et J.B. Diamond (éd.) (2007), *Distributed Leadership in Practice*, Teachers College Press, New York, NY.

Spillane, J.P., L. Mesler, C. Croegaert et J. Sherer Zoltners (2007), « Organizational Routines and School-level Efforts to Establish Tight Coupling : Changing Policy, Changing Work Practice ? » Document de travail, Université Northwestern.

Staub, F.C. et E. Stern (2002), « The Nature of Teachers' Pedagogical Content Beliefs Matters for Students' Achievement Gains : Quasi-experimental Evidence from Elementary Mathematics », *Journal of Educational Psychology*, vol. 94, n° 2, pp. 344-355.

Strauss, S. et T. Shilony (1994), « Teachers' Models of Children's Minds and Learning » L.A. Hirschfeld et S.A. Gelman (éd.), *Mapping the Mind*, Cambridge University Press, New York, NY.

Suchman, L. (1996), « Constituting Shared Workspaces », Y. Engeström et D. Middleton (éd.), *Cognition and Communication at Work*, Cambridge University Press, Cambridge, RU.

Talbert, J.E et J.L David (avec W. Lin) (2008), *Evaluation of the Disciplinary Literacy-Professional Learning Community (DL-PLC) Initiative in Austin Independent School District*, Final Report, Center for Research on the Context of Teaching, Université Stanford.

Talbert, J. et M. McLaughlin (1999), « Assessing the School Environment : Embedded Contexts and Bottom-up Research Strategies », S. Friedman et T. Wachs (éd.), *Measuring Environment across the Life Span*, American Psychological Association, Washington, DC.

Tyack, D. (1974), *The One Best System : A History of American Urban Education*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Uzzi, B. (1997), « Social Structure and Competition in Inter-firm Networks », *Administrative Science Quarterly*, vol. 42, n° 1, pp. 35-67.

Vygotsky, L. (1978), *Mind in Society*, Harvard University Press, Boston.

Weber, M. (1947), *The Theory of Social and Economic Organization*, Free Press, Londres.

Wenger, E. (1998), *Communities of Practice : Learning Meaning and Identity*, Cambridge University Press, New York.

Chapitre 13

Principes d'orientation pour les environnements d'apprentissage au XXIe siècle

David Istance et Hanna Dumont
OCDE et Université de Tübingen, Allemagne

David Istance et Hanna Dumont résument les principales conclusions des chapitres précédents. La recherche en éducation montre clairement qu'un environnement d'apprentissage efficace :

- *accorde une place centrale aux apprentissages, encourage l'implication des apprenants et les aide à comprendre leur activité apprenante ;*
- *met en place un apprentissage social et souvent coopératif ;*
- *est très conscient des motivations des apprenants et de l'importance des émotions ;*
- *est très attentif aux particularités individuelles, notamment au plan du bagage cognitif ;*
- *exige beaucoup de chaque apprenant, mais sans excès ;*
- *recourt à des évaluations conformes à ses objectifs, en réservant une place privilégiée au feedback formatif ;*
- *favorise la « connexité » horizontale entre activités et disciplines, à l'école et au dehors.*

Ce chapitre présente le projet éducatif – centré sur l'apprenant, structuré, personnalisé, social et inclusif – conforme à ces conclusions, avant d'évoquer certains aspects délicats de la mise en œuvre.

Introduction

Ce volume a présenté tout un ensemble d'observations et d'analyses sur l'apprentissage. Dans ce dernier chapitre, nous résumons leurs conclusions les plus importantes pour l'optimisation des apprentissages*, en ayant plus particulièrement à l'esprit les praticiens et les décideurs. Sans ces conclusions ou « principes » transversaux synthétiques, ce formidable gisement de connaissances risque de demeurer morcelé et difficile à appliquer par ceux qui souhaitent trouver dans la recherche des orientations claires pour la pratique. Nous montrons ensuite que les sciences de l'apprentissage donnent une teneur et une coloration particulières aux termes familiers du projet éducatif. Enfin, nous abordons brièvement les délicates questions de mise en œuvre en examinant les priorités suggérées par les auteurs et en examinant comment amorcer le changement.

Conclusions transversales

Les centaines d'études examinées au fil des précédents chapitres ont été conduites dans des conditions très diverses et ont analysé la nature de l'apprentissage dans un très large éventail de contextes. Si le caractère « contextuel » de tout apprentissage (De Corte) peut intrinsèquement limiter la comparabilité des études examinées, les mêmes constats réitérés à de multiples reprises s'imposent naturellement, malgré la diversité des apprenants et des cadres. Nous pensons que le caractère situé de l'apprentissage ne doit pas tant s'envisager comme excluant toute généralisation sur la dynamique de l'apprentissage en raison du nombre infini de contextes – même s'il écarte toute généralisation de validité universelle – que comme soulignant l'importance fondamentale du contexte social, culturel et éducatif dans lequel il s'inscrit.

C'est à cette réalité contextuelle que répond la perspective des environnements d'apprentissage préférée ici à des conclusions synthétiques sur différentes facettes des processus d'apprentissage individuels. Nous pensons qu'une part importante de la recherche doit être interprétée et « traduite » dans une perspective plus holistique car c'est justement celle qui intéresse de nombreux praticiens et décideurs. En effet, leurs interrogations portent moins sur les moyens d'améliorer un aspect précis de l'apprentissage d'un individu donné que sur les organisations susceptibles d'optimiser les conditions

* L'essentiel de cette analyse se fonde sur les chapitres précédents, signalés par le nom de leur auteur [par exemple (De Corte) ou « De Corte relève… »]. Naturellement, les autres références respectent les conventions habituelles en précisant l'année de publication et sont reprises dans la bibliographie en fin de chapitre.

d'apprentissage de tous ceux dont ils ont la responsabilité. La réponse apportée à la première interrogation peut donner d'utiles informations pour répondre à la seconde mais elles ne sont pas identiques.

En fait, tout en reconnaissant l'importance du contexte ou de l'environnement, de nombreux chercheurs en sciences de l'apprentissage tendent à considérer les élèves ou les enseignants dans leur individualité et à laisser les questions contextuelles à d'autres (Resnick, Spillane, Goldman et Rangel). Resnick et ses collègues voient un corollaire concernant le changement : outre la mobilisation des compétences et capacités individuelles des professionnels, ils jugent très important, dans une optique de changement, de mettre en place et d'accompagner des « communautés d'apprentissage professionnel » pour les éducateurs en exercice.

C'est dans cette perspective plus holistique que les conclusions présentées ci-après placent les données probantes examinées dans ce volume, car leur pertinence immédiate pour l'action sur la nature de l'apprentissage et de l'éducation nous paraît ainsi renforcée. De nouvelles recherches transversales menées dans cette perspective holistique, qui conjugue la micro-compréhension de la « boîte noire » et l'étude des environnements d'apprentissage dans toute leur richesse culturelle et sociale, permettront d'étoffer ces conclusions générales.

« Principes » fondamentaux pour la conception des environnements d'apprentissage

L'environnement d'apprentissage reconnaît que les apprenants sont ses participants essentiels, encourage leur implication active et les aide à comprendre leur activité apprenante.

L'environnement d'apprentissage reconnaît que les apprenants sont ses participants essentiels parce que le savoir est toujours une construction active de l'apprenant. « [L'apprentissage est] l'implication consciente et appliquée des élèves dans les processus d'acquisition de connaissances et de compétences en interaction avec l'environnement » (De Corte). Pour Schneider et Stern, les élèves sont **les** acteurs centraux car l'apprentissage est en dernier ressort un processus mental. Cela est confirmé par les neurosciences, qui montrent que le cerveau n'est pas un réceptacle passif de stimuli et d'informations, mais qu'au contraire, il construit et interprète activement (Hinton et Fischer).

Cette centralité du processus de construction signifie qu'il est important que l'individu s'implique activement dans l'apprentissage et, peut-être plus

important encore, que tous les apprenants de l'environnement, pas seulement les plus rapides ou les plus motivés, ont besoin de s'impliquer. Rendre l'apprentissage plus actif est un important objectif des différentes démarches décrites dans ce volume, qu'il s'agisse d'apprentissage coopératif dans le cadre duquel les jeunes développent leurs connaissances en travaillant ensemble (Slavin), d'apprentissage par investigation (Barron et Darling-Hammond) ou d'apprentissage par le service (Furco). Et comme Wiliam le résume à partir de recherches approfondies sur les bénéfices du feedback, un feedback qui se contente de dresser un état des lieux des acquis ne présente pas vraiment d'intérêt alors que s'il incite les élèves à s'impliquer dans une activité consciente, il peut avoir de puissants effets sur l'apprentissage.

Un environnement d'apprentissage axé sur la centralité de l'activité apprenante veille tout particulièrement à développer une conscience aiguë des mécanismes en jeu dans l'apprentissage. Autrement dit, il encourage les élèves à devenir des « apprenants autorégulés », c'est-à-dire à développer des « compétences métacognitives » permettant de contrôler, d'évaluer et d'optimiser leurs acquisitions et l'utilisation qu'ils font des connaissances (Schneider et Stern). Il les aide aussi à réguler leurs émotions et leurs motivations en cours d'apprentissage – à utiliser leurs émotions comme source d'énergie par exemple ou pour rester attentifs et concentrés face à des problèmes difficiles (Boekaerts ; De Corte).

Les apprenants autorégulés « gèrent bien leur temps d'étude, se fixent des objectifs précis et immédiats plus ambitieux que les autres, qu'ils vérifient plus fréquemment et avec plus de précision, ont besoin d'atteindre un niveau de réalisation plus élevé pour être satisfaits, et font preuve de plus d'efficacité personnelle et de persévérance devant l'obstacle » (De Corte). L'« autorégulation » n'est pas un ensemble de compétences d'apprentissage séparé de l'acquisition de connaissances, elle en fait partie intégrante.

Lorsque l'apprentissage est reconnu comme l'activité primordiale de l'environnement d'apprentissage, la distance entre ce qui se passe dans le « noyau technique » (la classe ou le lieu de l'interface enseignement/apprentissage) et les priorités de l'organisation dans laquelle il se situe est nettement réduite. Pour Resnick, Spillane, Goldman et Rangel, cette distance (« découplage » ou « couplage lâche » dans leur terminologie) est le facteur explicatif critique de la fréquente difficulté à changer observée dans le domaine de l'éducation et de l'absence de pérennité des innovations et des réformes.

L'environnement d'apprentissage se fonde sur la nature sociale de l'apprentissage et encourage activement l'apprentissage coopératif bien organisé.

« L'apprentissage efficace n'est pas seulement une activité individuelle, mais fondamentalement une activité partagée » : « les savoirs se construisent par interaction, négociation et coopération » (De Corte). Les neurosciences ont également montré que le cerveau humain est programmé pour l'interaction (Hinton et Fischer). Cependant, l'interaction et la coopération ne se limitent pas aux échanges en face à face ; à notre époque, elles impliquent souvent des apprenants éloignés les uns des autres, qui travaillent ensemble sur des projets coopératifs en usant des possibilités offertes par les technologies de l'information et de la communication et les ressources numériques.

Bien organisé et structuré, le travail coopératif peut avoir de considérables effets positifs, tant sur le plan scolaire que comportemental ou affectif (Slavin ; Barron et Darling-Hammond). Slavin relève néanmoins que de trop nombreux enseignants considèrent à tort que les méthodes coopératives manquent de structure, d'où la position encore marginale des bonnes méthodes coopératives dans l'activité scolaire malgré les robustes données en leur faveur.

Wiliam propose d'« inciter les apprenants à devenir des personnes ressources l'un pour l'autre », une des cinq grandes stratégies définitoires de l'évaluation formative, dont on a démontré qu'elle fait partie intégrante d'un enseignement de qualité. Le renforcement des liens entre les élèves de milieux diversifiés induit par la coopération est un autre argument en faveur de l'apprentissage par le service (Furco).

L'aptitude à la coopération est en elle-même un résultat intéressant qui doit être favorisé, indépendamment de son impact sur les résultats mesurés. La coopération tient une place prééminente dans les compétences du XXIe siècle, que nous avons analysées au chapitre premier et qui sont évoquées par d'autres auteurs (par exemple Barron et Darling-Hammond). Lorsqu'elle prend la forme de la résolution collective d'un problème ou d'un projet coopératif par exemple, elle est en phase avec les situations que les jeunes rencontreront tout au long de leur vie. S'ils travaillent individuellement pendant toute leur scolarité en protégeant leur copie des « regards indiscrets », les jeunes seront mal préparés à la vie économique et sociale contemporaine. Cela pose une difficulté particulière pour les régimes d'évaluation car ceux-ci doivent reconnaître et faire connaître les résultats individuels et promouvoir, et non pas empêcher, l'apprentissage et l'innovation positifs (Looney, 2009).

Cependant, l'importance de l'apprentissage coopératif ne diminue pas celle du travail autonome, des recherches individuelles et de l'autoformation, qui ont tous un rôle crucial à jouer, surtout à l'entrée dans l'adolescence. La perspective des environnements d'apprentissage a l'avantage de bien montrer qu'un apprentissage efficace ne repose pas sur une méthode unique mais sollicite des pédagogies et des modes d'études diversifiés au cours d'une journée, d'une semaine ou d'un mois de formation. Les bénéfices amplement documentés de

l'apprentissage coopératif sont donc parfaitement compatibles avec le besoin d'étude individuelle, car chacun a sa place.

> Les professionnels de la communauté d'apprentissage sont très conscients des motivations des apprenants et du rôle déterminant des émotions dans les résultats.

L'apprentissage résulte d'interactions dynamiques entre les émotions, la motivation et la cognition. Les dimensions émotionnelle et cognitive de l'apprentissage sont inextricablement liées (Boekaerts ; Hinton et Fischer ; Schneider et Stern). Il est donc important de comprendre le développement cognitif des apprenants, mais aussi leurs motivations et leurs caractéristiques émotionnelles. Pour De Corte, les croyances positives qu'un individu a sur lui-même en tant qu'apprenant en général et dans une discipline particulière sont une des cinq composantes décisives pour une compréhension en profondeur et l'acquisition de la « compétence d'adaptation », les autres composantes étant notamment ses compétences d'autorégulation et ses métaconnaissances sur ses motivations et processus cognitifs.

Pourtant, ces interactions sont beaucoup plus faciles à reconnaître en théorie qu'à traduire en actes ; l'attention aux croyances et aux motivations des apprenants est bien plus éloignée de la pensée éducative traditionnelle, même dans la formation des enseignants, que les objectifs formulés en termes de développement cognitif (Boekaerts).

Les enseignants doivent avoir conscience des croyances motivationnelles et des réponses émotionnelles des apprenants pour guider le processus d'apprentissage ; pour leur part, les élèves doivent prendre conscience de leurs émotions et de leurs motivations personnelles pour devenir des apprenants efficaces et autorégulés (Boekaerts). « Être très conscient des motivations des apprenants et du rôle déterminant des émotions dans les résultats » n'est pas une exhortation à être « gentil » pour le plaisir et d'ailleurs, des encouragements non justifiés font plus de mal que de bien. Schneider et Stern s'attaquent à l'idée courante qu'apprendre doit être amusant à travers une comparaison avec l'ascension d'une montagne : le plaisir d'apprendre s'apparente à celui qu'on éprouve en effectuant une ascension difficile jusqu'au sommet et non en s'asseyant tout en haut avec un appareil photo numérique pour prendre des photos du paysage. Être attentif aux motivations – de tous ceux qui sont concernés par l'apprentissage, élèves compris – suppose donc de rendre l'apprentissage avant tout plus efficace et non plus agréable. En même temps, si les apprenants ne tirent pas de satisfaction [s'ils n'éprouvent pas d'« émotions positives » (Boekaerts)], leur performance s'en ressentira à terme.

Le succès de nombreuses démarches faisant appel aux technologies (Mayer), à l'apprentissage coopératif (Slavin), à l'apprentissage par investigation (Barron et Darling-Hammond) et à l'apprentissage par le service (Furco) s'explique par leur capacité à motiver et impliquer les apprenants ; l'enfant ou le jeune a envie d'apprendre parce que le mode d'apprentissage recourant aux technologies est attrayant ou parce que le processus et le contenu sont signifiants – comme dans de nombreuses démarches reposant sur l'investigation ou sur le service – ou encore parce qu'il est stimulé par le contact avec des individus extérieurs à la communauté éducative traditionnelle. Ces exemples montrent que l'alternative n'est pas nécessairement entre des démarches stimulantes et intéressantes d'un côté et celles qui produisent des gains d'apprentissage mesurables de l'autre, mais qu'il s'agit en fait de déployer des démarches signifiantes, stimulantes, précisément pour promouvoir l'apprentissage.

L'environnement d'apprentissage est très attentif aux particularités individuelles de ses apprenants, notamment au plan de leur bagage cognitif.

Les élèves présentent des caractéristiques très diverses, déterminantes pour l'apprentissage : bagage cognitif, aptitudes, conceptions de l'apprentissage, styles et stratégies d'apprentissage, intérêt, motivation, sentiment d'efficacité personnelle et émotions ; ils se différencient aussi en termes socio-environnementaux, par exemple par le milieu linguistique, culturel et social. Accommoder ces différences tout en veillant à que les jeunes apprennent ensemble dans le cadre d'une éducation et d'une culture partagées est une tâche extrêmement difficile. L'apprentissage est influencé par des interactions constantes et complexes entre l'inné et l'acquis (Hinton et Fischer ; Schneider, Keesler et Morlock). Les neurosciences confirment que les individus suivent différentes voies d'apprentissage et grâce aux progrès techniques, on est de plus en plus capable de représenter les processus correspondants intervenant dans le cerveau.

Une caractéristique fondamentale de la pensée humaine est que les individus tentent de faire sens des nouvelles informations en les rapprochant des connaissances et compétences déjà acquises (De Corte ; Schneider et Stern). Corrélativement, les apprenants qui sont incapables d'établir ces rapprochements seront sérieusement handicapés face à une tâche d'apprentissage nouvelle et difficile. Les acquis influencent donc très sensiblement le processus d'apprentissage. Le bagage cognitif est une des ressources les plus importantes sur lesquelles se construit l'apprentissage, mais c'est aussi une des différences les plus marquées entre les apprenants (Mayer).

Ces connaissances sont construites à partir de différentes sources et expériences, formelles et informelles – les observations faites au quotidien, les loisirs, les médias, les amis, les parents et les expériences scolaires antérieures

(Schneider et Stern). Schneider, Keesler et Morlock soulignent l'importance de la famille dans la formation des attentes éducatives, des aspirations professionnelles et des performances scolaires.

Dès lors, il est indispensable de comprendre les différents antécédents et points de départ que les jeunes apportent avec eux dans l'environnement d'apprentissage pour comprendre les forces et les limites des individus et des groupes d'apprenants, ainsi que les motivations et aspirations qui influencent le processus d'apprentissage. Il faut donc que les environnements d'apprentissage puissent adapter les activités et le rythme aux particularités et préférences individuelles de manière acceptable pour les apprenants et pour le travail du groupe (Boekaerts, De Corte). Cette connexion étroite avec les acquis des élèves donne ainsi plus de sens aux apprentissages et crée des passerelles entre les apprentissages formels et informels.

L'environnement d'apprentissage conçoit des programmes qui demandent du travail et sont stimulants pour tous, mais sans excès.

Le fait que les environnements d'apprentissage soient plus efficaces lorsqu'ils sont attentifs aux différences individuelles vient aussi du constat, souligné par plusieurs auteurs, que chaque apprenant doit être suffisamment stimulé pour aller un tout petit peu plus loin que son niveau et ses capacités actuels. Le corollaire est qu'il ne faut laisser personne se laisser porter de manière prolongée en accomplissant un travail non stimulant.

L'un des constats clés de Schneider et Stern est que « l'apprentissage est tributaire des capacités limitées du système humain de traitement de l'information ». De même, Mayer, dans son chapitre sur l'apprentissage par les technologies, accorde une place centrale à la notion de « capacités limitées » (les individus ne peuvent traiter que de petites quantités d'informations à la fois) et à la nécessité de bien distinguer la mémoire de travail limitée de chaque individu à un moment *t* du processus d'apprentissage de la capacité de stockage illimitée de sa mémoire à long terme.

Boekaerts pose comme premier « principe » que les élèves sont plus motivés lorsqu'ils se sentent compétents pour faire ce qu'on attend d'eux – c'est-à-dire que les attentes ne dépassent pas trop les capacités perçues – et que ceux qui ont un « jugement réaliste » (c'est-à-dire conforme aux performances effectives) réussissent bien mieux à réguler leur apprentissage. Elle ajoute qu'idéalement, le sentiment d'efficacité personnelle doit être légèrement supérieur aux performances réelles et qu'il doit accroître les efforts et la persévérance sans susciter trop de déception – des échecs répétés malgré un sentiment d'efficacité personnelle élevée nuisent à la persévérance.

Slavin rapporte que d'après les évaluations réalisées, les méthodes d'apprentissage coopératives tendent à donner des résultats positifs pour tous les types d'élèves. Puisque la recherche indique que les bons élèves profitent autant de l'apprentissage coopératif (comparativement aux bons élèves des classes traditionnelles) que les élèves moyens et faibles, la crainte qu'ont certains enseignants ou parents de voir les élèves brillants freinés par ces méthodes est neutralisée. Cela parce que les méthodes de groupe efficaces stimulent les élèves de toutes capacités et que les bons élèves apprennent en aidant leurs camarades moins performants. Les méthodes de groupe bien conçues peuvent être ainsi un moyen d'amener chaque apprenant à se surpasser.

L'environnement d'apprentissage doit donc exiger du travail et des efforts de tous ceux qui sont concernés en les poussant constamment à exceller. Mais les constats rapportés dans ce volume soulignent aussi la nécessité d'éviter la surcharge et les régimes démotivants reposant sur l'excès de labeur, la peur et la pression excessive, pas seulement pour des raisons humanistes, mais parce qu'ils ne sont pas en adéquation avec les données cognitives ou motivationnelles sur ce qu'est un apprentissage efficace. Ce principe comme le précédent plaide pour des environnements d'apprentissage « personnalisés » car ils doivent accueillir d'importantes différences entre les individus et pousser chaque apprenant juste au-delà de ce qu'il se penserait normalement capable de faire.

L'environnement d'apprentissage opère dans la clarté des attentes et déploie des stratégies d'évaluation conformes à celles-ci ; il accorde une place privilégiée à l'évaluation formative en appui aux apprentissages.

L'environnement d'apprentissage doit clairement indiquer ce qui est attendu pour que les élèves sachent ce qu'ils font et organisent les diverses activités d'apprentissage dans des cadres plus larges. Si les apprenants ne savent pas ce qu'ils font et pourquoi ils le font, leurs acquisitions seront au mieux aléatoires et ils n'apprendront pas à s'autoréguler.

Plus généralement, les stratégies d'évaluation ont des implications considérables pour ce qui est enseigné et avec quelle efficacité. Pour reprendre les termes de Barron et Darling-Hammond : « la nature des évaluations définit les exigences cognitives du travail demandé aux élèves ». Wiliam met de même l'évaluation au premier plan en tant que « passerelle entre l'enseignement et l'apprentissage », compte tenu en particulier des capacités et des rythmes diversifiés des apprenants.

Il s'ensuit que les évaluations de performances doivent être authentiques et intellectuellement ambitieuses et reposer sur des critères multidimensionnels. Les stratégies d'évaluation doivent être en cohérence avec les objectifs

d'apprentissage et adaptées aux apprenants. Les évaluations peuvent être très positives pour l'apprentissage lorsqu'elles sont bien conçues, mais elles peuvent avoir une influence néfaste si elles sont inadaptées, en particulier si elles encouragent de manière disproportionnée un éventail très étroit de résultats ou ne servent pas à faire progresser l'apprentissage (l'élément clé de la définition de l'« évaluation formative » donnée par Wiliam).

L'évaluation formative est au cœur de l'environnement d'apprentissage du XXIe siècle (Wiliam ; Barron et Darling-Hammond ; Schneider et Stern ; Hinton et Fischer). Les apprenants ont besoin de feedback abondant, régulier et signifiant, qu'ils peuvent utiliser pour revoir leurs acquisitions et leur travail. Ce type de feedback entretient la motivation des élèves et les aide à garder confiance dans leurs aptitudes à apprendre. Pour être efficace, l'évaluation formative doit être intégrée à la pratique de classe : l'évaluation continue des acquis des élèves doit être utilisée constamment pour configurer l'organisation et la pratique des environnements d'apprentissage et adapter la pédagogie aux besoins des élèves (Wiliam).

> L'environnement d'apprentissage encourage fortement la « connexité horizontale » entre domaines de connaissances et disciplines, mais aussi avec la communauté et le monde.

Une caractéristique fondamentale de l'apprentissage est que la construction des structures complexes de connaissances s'effectue par l'organisation hiérarchisée des connaissances élémentaires. Un autre des constats « clés » présentés par Schneider et Stern est que l'apprentissage optimal élabore des structures de savoir transposables – c'est-à-dire que des objets d'apprentissage discrets sont intégrés à des cadres, des systèmes et des concepts plus larges qui permettent de transposer les acquis aux situations nouvelles. Autrement dit, un environnement d'apprentissage efficace favorise fortement la « connexité horizontale ».

Cette connexité – la capacité de développer des cadres plus larges, puis à transposer les connaissances dans différents contextes, y compris pour aborder des problèmes nouveaux – est une des caractéristiques définitoires des compétences du XXIe siècle qui suscitent tant d'intérêt dans le discours éducatif contemporain. Il ressort cependant des données que les élèves sont souvent incapables de transférer ce qu'ils comprennent d'une même idée ou relation d'un domaine à un autre et que le choix des exemples illustrant un même problème mathématique peut avoir une nette influence sur les résultats des élèves. Ce qui est manifestement connecté pour un enseignant est souvent très fragmenté et chaotique pour l'élève (Schneider et Stern). L'un des objectifs majeurs de l'enseignement est donc d'aider les élèves à gagner en expertise en mettant en lien un nombre croissant de connaissances fragmentaires.

Les connexions horizontales vont bien au-delà de l'environnement d'apprentissage lui-même car il est important que les élèves fassent le lien entre les apprentissages qui s'effectuent dans les environnements d'apprentissage formels et ceux qui se font dans l'environnement élargi et la société, car cela aide à créer du sens (De Corte ; Furco). Les élèves apprennent plus en profondeur lorsque l'apprentissage est « authentique » (Barron et Darling-Hammond). Les problèmes signifiants de la vie réelle ont ainsi un rôle déterminant à jouer car ils confortent la pertinence de l'apprentissage entrepris : l'apprentissage par investigation et l'apprentissage par le service montrent, par de nombreux exemples, comment y parvenir.

Les élèves ne passent qu'une faible partie de leur temps dans des cadres d'apprentissage formels : les interactions avec les parents, les pairs et les médias offrent une multitude de possibilités et de sources d'apprentissage. Il est donc extrêmement important de rechercher et de renforcer « les fertilisations croisées » entre les environnements d'apprentissage formels et l'apprentissage informel des élèves (De Corte). C'est la famille qui exerce l'influence la plus forte et constitue le cadre le plus important, surtout dans la prime enfance. « La famille est le premier système social au sein duquel les jeunes enfants commencent à acquérir des compétences cognitives et sociales fondamentales » (Schneider, Keesler et Morlock). Au minimum, un environnement d'apprentissage efficace n'est pas en porte-à-faux avec les influences et les attentes de la famille, mieux encore, il travaille en tandem avec elles.

Un projet éducatif exigeant

On pourrait être tenté de penser que les conclusions et « principes » ci-dessus ne sont guère nouveaux. Les chapitres précédents ayant balayé des décennies de recherches, les constats et les propositions considérés individuellement sont inévitablement familiers. Cependant, leur force et leur pertinence ne résident pas dans leur individualité, ni dans leur formulation inhabituelle ; elles découlent du tout qu'ils forment.

Nous pouvons aller plus loin et affirmer que **pour qu'un environnement d'apprentissage soit jugé réellement efficace, tous les principes énoncés doivent y être présents**. Envisagé sous cet angle, le projet défini par ces principes est en fait un programme ambitieux, peu représentatif de nombreux établissements et classes. Les conclusions et principes sont très flexibles au sens où leur application ne revêt pas la même forme dans différents environnements d'apprentissage ni dans le même environnement à différents moments ; ils sont compatibles avec différents modèles et démarches éducatifs. Cependant, si l'un d'eux est absent – s'il n'y a pas de robuste feedback formatif, si la conscience des facteurs motivationnels s'estompe, si les apprenants cessent d'apprendre ensemble, si la pertinence plus large ou le transfert

est perdu, ou encore si de nombreux apprenants se désinvestissent pour une période prolongée – on ne maintiendra pas l'efficacité en insistant davantage sur un des autres principes. Ils sont tous indispensables.

Pour que les orientations proposées par les sciences de l'enseignement et synthétisées plus haut soient pertinentes pour les responsables de l'éducation et les publics plus larges, il n'est pas inutile de les traduire en termes plus familiers.

Des environnements centrés sur l'apprenant, mais dans lesquels l'enseignant joue un rôle central

Les principes dégagés tout au long des chapitres de ce volume et présentés plus haut peuvent être qualifiés de « centrés sur l'apprenant » : un environnement d'apprentissage efficace doit être fortement centré sur l'apprentissage, en tant qu'activité principale. Cette configuration ne se substitue pas au rôle critique des enseignants et des autres professionnels de l'apprentissage et d'ailleurs, ceux qui seront responsables de la mise en œuvre de ces principes devront être très professionnels et investis. L'idée-force de ces travaux de l'OCDE sur les environnements d'apprentissage est justement de souligner que l'apprentissage n'est pas qu'un phénomène mental interne, mais qu'il concerne les interactions structurées des apprenants avec le contenu, avec les professionnels de l'enseignement et avec les ressources, installations et technologies. Les acteurs clés de la conception et de l'orchestration des environnements d'apprentissage sont les professionnels de l'enseignement et ceux qui exercent des fonctions de direction.

Barron et Darling-Hammond, par exemple, relèvent les exigences des méthodes par investigation : « Il faut de solides compétences pédagogiques pour gérer des projets longs en classe sans perdre de vue que l'objectif est de « faire en comprenant » et non de « faire pour faire ». Pour Mayer, la distinction entre les décevantes méthodes centrées sur les technologies et les prometteuses méthodes d'apprentissage par la technologie centrées sur l'apprenant réside dans l'adaptation de la technologie aux besoins des apprenants – une entreprise bien plus élaborée et exigeante que celle qui se contente de générer de l'accès à des ordinateurs ou à d'autres ressources numériques. Wiliam analyse l'importance de la « régulation » de l'activité de classe, non au plan du respect des règles, mais de l'instauration et de l'ajustement de conditions propices à l'apprentissage. Il relève que de nombreux experts de l'éducation plaident pour que l'enseignant, dont le rôle traditionnel est celui d'un « sage sur l'estrade » *(« sage on the stage »)*, se transforme en guide-accompagnateur *(« guide on the side »)* ». Le danger d'une telle caractérisation est qu'on peut penser qu'elle exonère l'enseignant de toute responsabilité quant aux acquisitions effectives des élèves : il envisage au contraire l'enseignant comme le responsable de l'ingénierie d'un environnement d'apprentissage, à la fois dans sa conception et dans son fonctionnement.

Il est donc très trompeur d'opposer le « centrage sur l'apprenant » à la reconnaissance du travail et du professionnalisme des enseignants ; c'est au « centrage sur l'enseignant » qu'il s'oppose, lorsque celui-ci implique une dilution de la mission fondamentale consistant à engager les élèves dans l'apprentissage.

Des environnements d'apprentissage structurés et de conception professionnelle

Ces principes impliquent aussi un projet éducatif faisant appel à des environnements d'apprentissage structurés et conçus par des professionnels. Ils permettent l'investigation et l'apprentissage autonome avec une teneur variable en composantes non formelles, mais ils ne supposent pas seulement de laisser les élèves découvrir leurs intérêts, tâches et talents personnels sans structure, sans guidage et sans supervision. Les différents chapitres relèvent les bénéfices de l'apprentissage amorcé par l'enseignant et de l'apprentissage autonome, mais ceux-ci ne sont ni accidentels ni dénués de structure. Les conclusions de Barron et Darling-Hammond, de Slavin et de Mayer évoquées plus haut vont dans le même sens.

Les conclusions des sciences de l'apprentissage rejettent donc l'idée d'environnements d'apprentissage fondés sur l'espoir que les jeunes se découvriront eux-mêmes des intérêts et des connaissances, et excluent à plus forte raison l'image d'une activité solitaire, même si tout cela doit être possible. Les professionnels de l'apprentissage apportent une « valeur ajoutée » par leur expertise et par la conception de situations d'apprentissage appropriées. De toute façon, les jeunes ont rarement la motivation requise pour que la découverte non guidée soit la seule méthode d'apprentissage (Boekaerts ; Schneider, Keesler et Morlock). De Corte évoque une étude de Mayer (2004) montrant que les gains d'apprentissage mesurés de la découverte guidée sont supérieurs à ceux des méthodes d'enseignement direct et de découverte non guidée.

La conception de l'environnement d'apprentissage comme une mosaïque organisée de différentes activités d'apprentissage se déroulant en contexte au fil du temps aide à comprendre que les apprenants ont besoin de faire l'expérience d'un ensemble de méthodes ou de pédagogies. Cet éclairage peut passer inaperçu lorsque l'unité d'analyse est la classe ou un épisode d'apprentissage. Un environnement bien conçu peut offrir de multiples occasions d'enseignement direct, une méthode parmi tout un ensemble pour introduire et rythmer le contenu, à utiliser avec d'autres approches moins dirigistes. Cette conception holistique pose donc la question de la combinaison de démarches qui serait la plus efficace et la plus innovante pour des objectifs et des groupes d'apprenants donnés, et non de la supériorité définitive d'une démarche sur les autres.

Des environnements personnalisés

Les principes exposés ci-dessus touchent fondamentalement à la personnalisation (OCDE, 2006). Le terme « personnalisation », et les approches qui lui sont associées, a ses défenseurs et ses critiques, et il risque de s'ajouter au riche catalogue de termes vides de contenu. Cependant, les conclusions et les données des sciences de l'éducation examinées dans ce volume lui donnent une caution particulière. En effet, nous avons décrit des environnements d'apprentissage idéalement organisés de sorte qu'ils sont très attentifs aux connaissances et aptitudes déjà acquises par leurs apprenants et mettent activement à profit cette sensibilité et ce savoir, c'est-à-dire qu'ils sont fortement adaptés aux particularités individuelles. Ils donnent un feedback personnalisé et précis, ils motivent ceux qui apprennent vite et aident ceux qui ont des difficultés. Cette description correspond en fait à un environnement d'apprentissage profondément personnalisé, non comme une présence uniforme ou une méthode pédagogique ou curriculaire particulière mais comme imprégnant l'environnement d'apprentissage à de multiples niveaux.

Pour que l'environnement d'apprentissage place l'activité apprenante en son centre et reflète la grande diversité des particularités individuelles, il doit être riche en informations, surtout pour le professionnel de l'apprentissage qui y travaille. L'importance de la gestion des connaissances et de l'utilisation des technologies de l'information s'en trouve ainsi accrue, non seulement pour stimuler l'apprentissage, mais aussi pour gérer les informations sur les apprenants (OCDE, 2000 ; 2004). Plus l'environnement d'apprentissage est personnalisé, plus grande est cette application potentielle.

Des environnements sociaux et inclusifs

Certains critiquent la « personnalisation », considérée comme une référence à l'individu solitaire qui apprend dans l'isolement ou se choisit un curriculum sur mesure dans un vaste menu proposé. Au contraire, les principes décrits plus haut sont sociaux – ils soulignent que l'apprentissage est efficace lorsqu'il se déroule dans des cadres collectifs, lorsque la collaboration entre apprenants s'inscrit explicitement dans l'environnement d'apprentissage et lorsque celui-ci est en lien avec la communauté. Comme nous l'avons vu, des méthodes de groupe bien conçues peuvent être un important moyen d'amener chaque individu à se surpasser.

En outre, l'inclusion est au cœur de ces principes. Un environnement qui n'est pas motivant, n'implique pas la plupart de ses apprenants, ne donne pas un feedback individualisé et systématique à tous et surtout à ceux qui ont des difficultés et n'engage pas tous les apprenants dans un travail permettant d'acquérir des compétences d'ordre supérieur – c'est-à-dire un environnement

qui n'est pas profondément inclusif – n'est pas conforme aux conclusions et « principes » fondamentaux exposés dans ce chapitre.

En résumé, on peut dire que ce projet éducatif : *(i)* est centré sur l'apprenant tout en donnant un rôle central à l'enseignant ; *(ii)* comprend des environnements d'apprentissage structurés et de conception professionnelle tout en laissant une ample marge à l'investigation et à l'apprentissage autonome ; *(iii)* est personnalisé de par sa sensibilité aux particularités individuelles, notamment à travers la différenciation des rythmes et la personnalisation du feedback ; *(iv)* est fondamentalement inclusif et social.

Résultats

Les chapitres de ce volume évoquent tout un ensemble d'analyses et de méta-analyses montrant les effets positifs, mais parfois aussi négatifs, de différents dispositifs et pratiques. On ne peut cependant tenir pour acquis que les résultats souhaités font consensus. Il est important de s'interroger sur les effets et les résultats les plus intéressants de l'apprentissage – une étude démontrant une amélioration de la mémorisation à court terme de mots dénués de sens ne mérite évidemment pas la même attention de la part des praticiens qu'une étude évoquant des pistes pour une maîtrise durable de concepts complexes.

Les auteurs reconnaissent chacun à leur façon que les exigences de la « société du savoir » président aux objectifs d'apprentissage et traversent leurs différents points de vue et recommandations. Tous insistent sur l'importance de construire les bases d'une compétence et d'une capacité à apprendre tout au long de la vie, qu'elle soit définie comme « compétence d'adaptation », « apprentissage signifiant », « apprentissage en profondeur » ou encore « traitement génératif » – tous ces termes étant compris comme permettant la pensée critique, le maniement souple de diverses stratégies de résolution de problèmes et le transfert de compétences et des connaissances acquises dans une situation pour résoudre les problèmes posés dans de nouvelles situations. Cela suppose de savoir saisir les parallèles entre des problèmes, routines ou éléments de connaissance superficiellement différents – ce que même les apprenants qui semblent maîtriser un domaine trouvent souvent difficile.

En même temps, le développement de la compétence d'adaptation n'est pas incompatible avec les routines d'apprentissage ; il est en fait facilité par la maîtrise des contenus et des routines. « Des procédures bien maîtrisées aident les apprenants à résoudre efficacement les problèmes de routine en engageant un minimum de ressources cognitives. Les ressources ainsi libérées peuvent alors être utilisées pour résoudre de nouveaux problèmes, plus complexes, grâce à une compréhension plus approfondie des concepts » (Schneider et Stern). Cela est vrai en particulier des élèves qui éprouvent des difficultés à développer des compétences cognitives d'ordre supérieur.

Outre la compétence d'adaptation, nous avons relevé plus haut que l'aptitude à coopérer est un résultat très utile en lui-même, qui doit être développé indépendamment de son impact sur les résultats mesurés de l'apprentissage. On pourrait formuler la même remarque à propos de la créativité ou de la disposition à prendre des risques, ou même de la persévérance. Ce ne sont pas seulement des capacités et attitudes à promouvoir en tant que moyens de relever les notes aux contrôles – même si elles le sont aussi – elles sont importantes par elles-mêmes.

Cependant, une conception trop étroite des effets et des résultats définira un projet éducatif appauvri. Il est très tentant de favoriser les méthodes associées à des scores mesurables plus élevés, mais si une autre solution relève les scores **et** accroît la motivation, l'intérêt, l'aptitude à la résolution de problèmes et la créativité, il est essentiel d'en avoir connaissance. La conception des évaluations revêt donc un aspect critique tant pour révéler les bénéfices de différentes démarches que pour promouvoir l'apprentissage. Comme Barron et Darling-Hammond le font valoir dans leur chapitre, un examen limité aux résultats des pédagogies traditionnelles montre qu'elles produisent des résultats comparables aux méthodes par investigation. En réalité, l'intérêt de l'apprentissage par investigation se révèle lorsque les évaluations requièrent l'application de connaissances et mesurent la qualité du raisonnement.

Si nombre de ces résultats « plus abstraits » et à horizon long sont intrinsèquement difficiles à mesurer, il ne faut pas prétexter de la difficulté de la mesure pour éviter l'évaluation. Si des méthodes nouvelles et innovantes méritent davantage d'attention, il est naturel de présenter ou de recueillir les données qui les confortent autant que possible.

Le défi de la mise en œuvre

Toute revue de la recherche qui s'efforce de repérer des pistes prometteuses pose la question du moyen : « mais comment faire ? ». Nous commençons par les diverses propositions formulées dans les précédents chapitres. Celui qui traite le plus explicitement de la mise en œuvre est celui de Resnick, Spillane, Goldman et Rangel car il aborde la difficulté de passer de cas d'innovation visionnaires et isolés à une généralisation de la pratique. Nous concluons par certaines remarques issues de nos travaux et de travaux voisins de l'OCDE sur l'épineuse question de la mise en œuvre.

Priorités de changement diagnostiquées

Les pistes de changement qui ressortent des chapitres précédents ne forment pas un ensemble unique ou détaillé de propositions de réforme : d'une part cela n'a pas été demandé aux auteurs, d'autre part il n'est pas certain qu'ils seraient

d'accord sur les priorités. Les pistes de changement les plus mises en relief portent sur le développement professionnel des enseignants.

De Corte préconise un développement professionnel intensif des enseignants et des chefs d'établissement visant à une application « haute fidélité » des environnements d'apprentissage innovants, accompagné de mesures destinées à modifier les croyances des enseignants (et des élèves) sur l'apprentissage. Boekaerts plaide pour une vaste refonte des programmes de formation des professeurs pour que ceux-ci acquièrent une vision plus complète du fonctionnement interactif de la cognition, de la motivation, de l'enseignement et de l'apprentissage et pour une formation aux applications qui mettent cette vision en pratique. Les chapitres sur les applications exigeantes – apprentissage coopératif (Slavin), méthodes par investigation (Barron et Darling-Hammond), évaluation formative (Wiliam ; Barron et Darling-Hammond) et apprentissage par le service (Furco) – insistent tous sur leurs fortes exigences professionnelles et recommandent aussi un développement professionnel intensif des enseignants.

Pour Slavin, il faut adopter et appliquer de manière soutenue de nouvelles connaissances professionnelles dans différents environnements d'apprentissage afin que les programmes de formation des enseignants puissent être utilement complétés par un suivi – par exemple, des coachs chevronnés qui donnent du feedback, démontrent l'application des techniques et accompagnent les professeurs. Barron et Darling-Hammond suggèrent que des ressources appropriées telles que les modèles, les forums publics, les outils, les livres, les films et les expéditions sur le terrain peuvent aider à étayer les apprentissages des enseignants et ceux des élèves. Il faut donc une conception large du développement professionnel. Et comme le souligne Wiliam, il est naturel que le professeur soit sur la ligne de front du changement car en dernier ressort, c'est là que réside la responsabilité de l'ingénierie de l'interface enseignement-apprentissage.

Cependant, nous sommes loin d'être convaincus qu'il suffira de doter les enseignants d'un nouvel ensemble de compétences pour réaliser le changement complexe et profond qu'impliquent les conclusions transversales, encore moins qu'il pourra être réalisé par une formation appropriée des enseignants. Certes, la formation des enseignants est un projet important, mais tout en étant une condition nécessaire d'un changement généralisé, elle est loin d'être suffisante.

Pour les auteurs eux-mêmes, la formation des enseignants n'est pas le seul mécanisme de changement. Les autres pistes qu'ils proposent portent sur les différents moyens de resserrer les liens entre les environnements d'apprentissage scolaires et la communauté et ceux-ci concernent pour bonne part les liens entre l'école, la famille et le foyer.

Ainsi, Hinton et Fischer suggèrent de renforcer l'orientation communautaire des environnements d'apprentissage afin de rendre plus explicites les liens entre apprentissage formel à l'école et le monde plus vaste ; de même, Furco propose diverses formes d'apprentissage par le service pour élargir les horizons et la pertinence des apprentissages. Schneider, Keesler et Morlock plaident pour une aide directe aux familles, en particulier aux moins favorisées, en tant que lieux d'apprentissage déterminants, au lieu de laisser la responsabilité tout entière à l'école, notant cependant que cette action peut et doit s'accompagner d'environnements d'apprentissage formels bien structurés et multidimensionnels. Ils suggèrent – conformément à l'objectif de personnalisation défini plus haut – qu'il faut personnaliser les relations avec les apprenants, mais aussi avec leurs familles. À un niveau plus général, De Corte propose d'encourager les communications avec la communauté afin de susciter le soutien des parties prenantes, lesquelles peuvent avoir des objectifs et des attentes traditionnels et faire ainsi obstacle au changement. Cela suppose bien entendu que l'environnement d'apprentissage soit lui-même convaincu de l'intérêt d'une ligne d'action « non traditionnelle » et déjà bien avancé en la matière.

Le troisième groupe de suggestions formulées par les auteurs des chapitres précédents reconnaît que ce n'est pas une hypothèse réaliste dans bien des cas. De Corte lui-même considère que les croyances des élèves et des enseignants constituent un sérieux obstacle à la mise en œuvre des démarches d'apprentissage décrites plus haut, en particulier en raison de la stabilité intrinsèque du comportement pédagogique. Pour reprendre ses termes, « changer les croyances est déjà en soi un défi majeur ». Il est clair que l'entreprise dépasse largement les connaissances ou l'expertise qui pourraient être apportées aux enseignants par des formations appropriées. Ces croyances trouvent en effet leur origine dans la culture plus large des attentes sociétales et dans les cultures et « grammaires » (par exemple, Tyack et Tobin, 1994) des écoles dont les structures et les routines sont profondément enracinées. Resnick, Spillane, Goldman et Rangel considèrent de même que les croyances profondes des enseignants sont fondamentales et ils les analysent dans le cadre de structures organisationnelles – « routines » – particulièrement puissantes dans l'éducation et dans les écoles en particulier.

Robert Slavin donne une bonne illustration de la difficulté de modifier ces « grammaires » ou « routines » en ce qui concerne l'apprentissage coopératif. La somme des données probantes sur les effets bénéfiques de l'apprentissage coopératif est robuste ; celui-ci figure au programme de nombreuses formations d'enseignants, et tant les enseignants en formation que ceux qui sont en exercice reconnaissent sa valeur ; il reste pourtant marginal. Malgré trente ans d'expérimentation et de recherches évaluatives démontrant les résultats positifs et l'adhésion générale, l'apprentissage coopératif reste classé dans la catégorie des « innovations », car il n'a pas réussi à pénétrer les

routines et les dispositifs de nombreux établissements et classes. On pourrait faire un constat à peu près identique pour l'apprentissage par investigation et l'évaluation formative. Si ces démarches, dont les bénéfices sont nettement corroborés par les données issues de la recherche, peinent à progresser, le défi pour les innovations qui ne sont pas si bien acceptées est de taille.

Resnick, Spillane, Goldman et Rangel résument succinctement l'impact limité des aspects de la formation des enseignants les plus étroitement liés au thème de ce volume sur la pratique quotidienne :

La plupart des praticiens se rappellent le nom et les thèses de quelques théoriciens influents, mais les liens entre les prescriptions fondées sur la recherche et ce que font réellement les éducateurs dans leur travail sont ténus. Un visiteur non annoncé dans une école ou une classe choisie au hasard n'observerait que très peu de pratique correspondant aux principes d'apprentissage et d'enseignement enseignés dans les formations d'instituteurs et de professeurs. Il en va de même des principes de leadership éducatif : le vocabulaire du « leadership partagé » ou des « communautés d'apprentissage professionnel » s'entend dans les rencontres professionnelles, mais beaucoup plus rarement dans la pratique.

S'il est possible qu'une partie du problème réside dans une formation inefficace des enseignants, les causes sont bien plus profondément enracinées dans les routines et les cultures des établissements d'enseignement. Ce n'est pas une spécificité de l'éducation ; comme l'expriment Resnick et ses collègues, il s'agit du comportement des organisations en général. « Plus l'organisation est complexe, plus le personnel est stable, plus les exigences externes sont fortes – et plus les membres résistent au changement de routine. ».

Pour amorcer le changement

L'introduction du changement dans des systèmes scolaires « de masse », anciens et fortement structurés et dans les organisations qui fonctionnent en leur sein fait l'objet d'une littérature considérable et dépasse largement ce volume. Nous ne pouvons proposer que quelques réflexions en guise de conclusion, fondées à la fois sur cette étude et sur des travaux voisins de l'OCDE.

Une possible démarche de changement consiste à élaborer des stratégies organisationnelles telles les « routines germinatives » (« *kernel routines* ») décrites par Resnick, Spillane, Goldman et Rangel. La première phase de ces routines construit du capital social, humain et physique, ce qui permet la diffusion ou « germination » dans la deuxième phase ; celle-ci est plus généralisée et favorise la production et l'évolution de nouvelles routines ainsi que la refonte des routines préexistantes de l'école. Les auteurs décrivent les conditions et prérequis pour une mise en œuvre fructueuse. Ces stratégies et d'autres stratégies de ce type fondées sur une compréhension approfondie de

l'apprentissage et des routines organisationnelles propices à son épanouissement font partie intégrante d'un bouleversement positif des puissantes forces d'inertie. Elles requièrent des formes innovantes de leadership (OCDE, 2008a) et une place de choix accordée à la collaboration professionnelle et aux communautés de pratiques.

La référence au « capital physique » pose la question de la conception, souvent négligée dans la littérature plus générale sur l'innovation en éducation**. Des espaces flexibles et adaptables facilitent l'introduction de nouvelles approches par des professionnels de l'enseignement travaillant individuellement ou collectivement, alors que des espaces inadaptés empêchent leur adoption hormis par les groupes d'enseignants et d'apprenants les plus motivés. L'évaluation formative et l'apprentissage coopératif et par projet sont facilités par des espaces modulables conçus pour les accueillir. Pour que les technologies aient un impact décisif, il faut atteindre un certain seuil d'équipement et d'utilisation (voir OCDE, 2010a), ce qui a des implications pour la conception et la modularité des installations (même si, comme Mayer nous le rappelle avec force, l'accès aux technologies en lui-même est loin d'être suffisant pour un bon apprentissage). Les implications de versions plus poussées de l'apprentissage par le service (Furco) modifient les attentes à l'égard des installations traditionnelles et leur utilisation.

L'amélioration de la gestion des connaissances joue un rôle décisif dans la systématisation de l'innovation (OCDE 2009a ; 2009b). Or, des recherches ont montré que les systèmes éducatifs en général et les écoles en particulier ont une médiocre compétence en la matière (OCDE, 2000). Ils sont habituellement peu experts dans l'utilisation des quatre « pompes à innovation » – connaissances issues de la recherche, réseaux, restructuration modulaire, progrès technologique (OCDE, 2004). Ces différentes sources de changement dynamique sont de mieux en mieux comprises et traitées tant par la mise en réseau (voir par exemple OCDE, 2003) que par le courtage de connaissances, qui permet aux praticiens d'accéder sous diverses formes aux savoirs issus de la recherche (OCDE, 2007) ; l'analyse de la technologie dans le domaine éducatif est quant à elle déjà ancienne [l'analyse la plus récente à l'OCDE concerne les travaux sur les ressources numériques (OCDE, 2009a) et sur l'utilisation des technologies à l'école (OCDE, 2010a)].

Dans ce contexte, l'amélioration des dispositifs de gestion des connaissances concerne plus particulièrement la présence de structures, de mécanismes et d'incitations grâce auxquels chaque enseignant n'aurait plus continuellement à « réinventer la roue » par lui-même mais serait au contraire

** L'OCDE s'y intéresse depuis longtemps à travers son Programme pour la construction et l'équipement de l'Éducation (PEB), récemment renommé « Centre pour des environnements pédagogiques efficaces » (CELE).

bien informé des pratiques innovantes déjà mises en œuvre, et de leurs forces et de leurs faiblesses. Le double défi de l'innovation réside dans la création d'une innovation plus systémique dans les systèmes éducatifs d'une part et dans le développement plus systématique par l'éducation des compétences à la base de l'innovation au sein de la société et de l'économie d'autre part (OCDE 2010b). Ces problématiques revêtent une pertinence particulière pour les questions étudiées dans ce volume et les orientations de changement résumées dans ce chapitre parce qu'elles demandent un effort fondamental d'innovation dans la plupart des systèmes éducatifs.

Cependant, il ne s'agit pas seulement d'encourager l'innovation pour elle-même – « pour que mille fleurs s'épanouissent » – mais de la favoriser pour que les principes exigeants que nous avons développés plus haut deviennent la norme. Les « routines » décrites par Resnick, Spillane, Goldman et Rangel pour semer et faire germer l'innovation (suivant de frappantes métaphores empruntées à la biologie) se distinguent par leur forte orientation sur la nature de l'apprentissage lui-même par opposition à un autre aspect du fonctionnement organisationnel éloigné des apprenants et de l'apprentissage.

Un important travail a été accompli ces dernières années pour résorber les faiblesses de la gestion des connaissances en éducation, ce qui ramène la discussion aux liens souvent ténus entre la recherche sur l'apprentissage d'une part et la pratique et la politique d'autre part, le point de départ de ce volume (le « grand fossé » (*« great disconnect »)* évoqué par De Corte, citant Berliner [2008]). Il reste néanmoins beaucoup à faire pour joindre ces trois sphères. Bien trop souvent, la recherche aborde des problèmes ou est produite dans des formats et un langage inapplicables pour ceux qui travaillent dans le domaine éducatif. Mais de même, dans un monde où politique et pratique sont de plus en plus censées être « éclairées par les données » (même s'il leur est peut-être impossible d'être « fondé sur les données » compte tenu de la complexité de l'éducation), il est indispensable de considérer beaucoup plus sérieusement les données sur la nature de l'apprentissage couvertes dans ce volume. Elles doivent contribuer à repenser les environnements d'apprentissage et à informer les programmes politiques visant à accroître la qualité et l'équité de l'éducation.

Plusieurs des auteurs suggèrent plus ou moins directement qu'il faut repenser les structures et pratiques qui empêchent de prendre le temps d'apprendre en profondeur ou inhibent les pratiques transdisciplinaires ou découragent les démarches par investigation et communautaires. Cela s'applique tout particulièrement aux domaines centraux des curriculums et des évaluations. Nous nous sommes nous-mêmes beaucoup intéressés aux pratiques et politiques d'évaluation dans le chapitre d'introduction et dans celui-ci : l'évaluation donne en particulier les principaux repères – aux apprenants, aux enseignants et aux parents – sur ce qui est valorisé dans l'éducation et sur ce qui est périphérique.

Si dans l'ensemble, l'évaluation préfère les méthodes d'apprentissage traditionnelles au lieu de développer les compétences du XXIe siècle, on ne sera pas surpris que les environnements d'apprentissage proches des conclusions présentées au début de ce chapitre demeurent l'exception et non la règle (voir par exemple Looney, 2009).

Dès lors, s'il est compréhensible que les programmes de changement concernant les écoles en tant qu'organisations d'apprentissage commencent par les connaissances et les compétences des enseignants et s'attachent à leur formation initiale et continue, il est sans doute aussi important de garantir des systèmes d'évaluation cohérents et tournés vers l'avenir pour qu'il y ait véritablement changement. Le rôle plus général des politiques publiques, plus diffus mais essentiel, consiste à concevoir et soutenir des ambiances favorables afin d'insuffler une culture générale positive dans les écoles et dans la société.

Nous concluons par une préoccupation générale sur les exigences inhérentes aux principes qui concluent ce volume, fondés sur les considérables recherches en sciences de l'apprentissage. Nombre des pistes de changement suggérées par les auteurs requièrent de hauts niveaux d'expertise et de professionnalisme. L'utilisation flexible d'espaces d'apprentissage bien dotés en ressources suppose un niveau d'investissement que de nombreux pays ne peuvent consentir. Faut-il en conclure que ces pistes représentent un luxe privilégié et irréaliste ? Il est clair que des ressources abondantes et bien affectées peuvent avoir une réelle influence sur les capacités d'action des environnements d'apprentissage. Mais les systèmes éducatifs sont déjà très coûteux et nous pensons que nombre des propositions contenues dans ce volume plaident, non pour la création de nouvelles ressources importantes, mais pour une réorientation des ressources existantes. La première publication sur les « Environnements pédagogiques novateurs » (OCDE, 2008b) a montré ce qui peut être fait avec des moyens financiers souvent faibles au sein de communautés pauvres pour autant que la créativité et la motivation soient présentes (dans le cas du Mexique). Avec le bon stimulus et la dynamique appropriée, les conclusions exposées dans ce volume montrent la voie vers la conception et le maintien d'environnements d'apprentissage adaptés au XXIe siècle.

Bibliographie

Berliner, D. (2008), « Research, Policy et Practice : The Great Disconnect », S.D. Lapan et M.T. Quartaroli (éd.), *Research Essentials : An Introduction to Designs and Practices*, Jossey-Bass, Hoboken, NJ, pp. 295-325.

Looney, J. (2009), *Assessment and Innovation In Education*, Document de travail de la Direction de l'éducation n° 24, juillet, 61 pp.

Mayer, R.E. (2004), « Should There Be a Three-Strikes Rule against Pure Discovery Learning ? », *American Psychologist*, vol. 59, n° 1, pp. 14-19.

OCDE (2000), *Société du savoir et gestion des connaissances*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2003), *Réseaux d'innovation : vers de nouveaux modèles de gestion des écoles et des systèmes*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2004), *Innovation in the Knowledge Economy : Implications for Education and Learning*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2006), *Personnaliser l'enseignement*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2007), *Evidence in Education : Linking Research and Policy*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2008a), *Améliorer la direction des établissements scolaires – volume 2 : Études de cas sur la direction des systèmes* (sous la direction de Beatriz Pont, Deborah Nusche et David Hopkins), Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2008b), *Innovating to Learn, Learning to Innovate*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2009a), *Beyond Textbooks : Digital Learning Resources as Systemic Innovation in the Nordic Countries*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2009b), *Working out Change : Systemic Innovation in Vocational Education and Training*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2010a), *Are the New Millennium Learners Making the Grade ? : Technology Use and Educational Performance in PISA 2006*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE (2010b), *La stratégie de l'OCDE pour l'innovation : Pour prendre une longueur d'avance*, Éditions OCDE, Paris.

Tyack, D. et W. Tobin (1994), « The «Grammar» of Schooling : Why Has it Been so Hard to Change ? », *American Educational Research Journal*, vol. 31, n° 3, 453-479.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Chili, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, Israël, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovénie, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission européenne participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

ÉDITIONS OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
(96 2010 10 2 P) ISBN 978-92-64-08693-7 – n° 57404 2010

Comment apprend-on ?

LA RECHERCHE AU SERVICE DE LA PRATIQUE

Édité par Hanna Dumont, David Istance et Francisco Benavides

Que savons-nous de la façon dont nous apprenons ? Quelle influence les motivations et les émotions des jeunes ont-elles sur leurs apprentissages ? Dans quelles circonstances le travail en groupe, l'évaluation formative ou les pédagogies par projet donnent-ils les meilleurs résultats ? Qu'en est-il de l'apprentissage à l'aide des technologies ou au sein de la famille ?

Voilà quelques-unes des questions abordées pour l'OCDE par des chercheurs de premier plan d'Amérique du Nord et d'Europe, parmi lesquels Brigid Barron, Monique Boekaerts, Erik De Corte, Linda Darling-Hammond, Kurt Fischer, Andrew Furco, Richard Mayer, Lauren Resnick, Barbara Schneider, Robert Slavin, James Spillane, Elsbeth Stern et Dylan Wiliam.

Réunissant les éclairages apportés par la recherche sur la nature de l'apprentissage et sur diverses applications éducatives, cet ouvrage en dégage sept principes fondamentaux. C'est une lecture incontournable pour tous ceux qui s'intéressent à ce que la recherche a à dire sur l'optimisation des apprentissages en classe, à l'école et ailleurs.

Visant avant tout à inspirer les pratiques et les réformes éducatives, il intéressera tout particulièrement les enseignants, les chefs d'établissement, les formateurs d'enseignants, les conseillers et décideurs ainsi que la communauté des chercheurs en sciences de l'éducation.

Merci de citer cet ouvrage comme suit :

OCDE (2010), *Comment apprend-on ? : La recherche au service de la pratique*, Éditions OCDE.
http://dx.doi.org/10.1787/9789264086944-fr

Cet ouvrage est publié sur *OECD iLibrary*, la bibliothèque en ligne de l'OCDE, qui regroupe tous les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'Organisation. Rendez-vous sur le site ***www.oecd-ilibrary.org*** et n'hésitez pas à nous contacter pour plus d'informations.

éditions OCDE
www.oecd.org/editions

ISBN 978-92-64-08693-7
96 2010 10 2 P

9 789264 086937