



DIRECTION DE L'ÉDUCATION
CENTRE POUR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION DANS L'ENSEIGNEMENT (CERI)
COMITÉ DIRECTEUR

APPRENDRE AU XXI^e SIÈCLE : RECHERCHE, INNOVATION ET POLITIQUES

Orientations formulées à l'issue des analyses récentes de l'OCDE

Conférence internationale OCDE/CERI « Apprendre au XXI^e siècle »
Les 15 et 16 mai 2008.

L'apprentissage joue un rôle central au sein des sociétés et des économies de la connaissance. De nombreux pays s'efforcent de tenir compte de cette réalité en veillant à axer davantage les réformes de leur système éducatif sur l'apprentissage lui-même, au lieu de se contenter de transformer les structures et l'organisation scolaires. Mais que signifie, concrètement, « axer les réformes sur l'apprentissage » ? En quoi est-ce si important ? Et surtout, la base de connaissances sur l'apprentissage dont nous disposons à l'heure actuelle est-elle suffisamment solide pour aider les responsables politiques à orienter les réformes de l'éducation ? Ce rapport entend apporter à ces questions quelques éléments de réponse et formuler certaines orientations issues des analyses récentes menées par l'OCDE sur l'éducation.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter:
David Istance ; tél : + 33 1 45 24 92 73 ; email : David.Istance@oecd.org

JT03245506

APPRENDRE AU XXI^E SIÈCLE : RECHERCHE, INNOVATION ET POLITIQUES ORIENTATIONS FORMULÉES À L'ISSUE DES ANALYSES RÉCENTES DE L'OCDE

Pourquoi mettre davantage l'accent sur l'apprentissage et le changement ?

L'apprentissage tout au long de la vie : une nécessité

Dans les sociétés de la connaissance, l'apprentissage tout au long de la vie est une nécessité ; par conséquent, les systèmes scolaires ne sauraient présenter les mêmes objectifs ni les mêmes caractéristiques que si l'apprentissage s'achevait à la fin de la scolarité formelle. Dans la pratique, toutefois, il n'est pas rare que l'enseignement scolaire soit encore évalué à l'aune des performances et des objectifs que les systèmes se sont eux-mêmes fixés, et non selon des critères plus larges, à savoir leur capacité à jeter les bases de l'apprentissage tout au long de la vie.

La mémorisation des faits et des procédures ne suffira pas à assurer, demain, la réussite des élèves au sein de l'économie de la connaissance. Les diplômés doivent en effet témoigner d'une connaissance approfondie des concepts complexes, et être capables de mettre à profit ce savoir de façon créative afin d'innover en termes d'idées, de théories, de produits et de connaissances. Ils doivent être capables de porter un jugement critique sur ce qu'ils lisent, de s'exprimer avec clarté tant à l'oral qu'à l'écrit, et de comprendre les raisonnements scientifiques et mathématiques. Il leur faut assimiler des connaissances intégrées et applicables, plutôt que des ensembles de faits compartimentés et décontextualisés. Il leur faut prendre l'initiative d'organiser eux-mêmes leur formation continue, en d'autres termes leur apprentissage tout au long de la vie.

L'apport du programme PISA

D'après les résultats du programme PISA, les systèmes scolaires ne brillent pas particulièrement par leur capacité à doter les élèves des aptitudes et compétences nécessaires à l'apprentissage tout au long de la vie. Les conclusions formulées à l'issue de l'évaluation PISA jettent en effet un éclairage nouveau sur ce point, car elles reposent sur un modèle dynamique d'apprentissage « dans lequel les nouvelles connaissances et les savoir-faire nécessaires pour réussir son adaptation dans un monde en perpétuelle mutation sont acquis de manière continue par l'individu » (PISA, 2003b), ce modèle se gardant bien de mesurer les performances à l'aune de programmes spécifiques. Axé sur les compétences des élèves en lecture, en culture mathématique et en culture scientifique, PISA met l'accent sur la maîtrise des procédures, la compréhension des concepts, et la capacité à s'adapter à différentes situations dans chaque domaine, plutôt que sur le fait de posséder certaines connaissances spécifiques¹.

Ainsi, dans cinq pays de l'OCDE seulement, plus des deux tiers des élèves atteignent ou dépassent le niveau 3 en lecture – niveau nécessitant de comprendre et d'interpréter des textes relativement peu complexes. (Ces cinq pays sont le Canada, la Finlande, l'Irlande, la Corée et la Nouvelle-Zélande.) Au sein de la zone OCDE, en moyenne 57.1 % des élèves atteignent ou dépassent le niveau 3. Dans 17 pays de

¹ Le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) évalue les résultats des systèmes éducatifs à la fin de l'enseignement obligatoire tous les trois ans depuis 2000, impliquant plus d'1 million de jeunes de 15 ans et plus de 60 pays.

l'OCDE, 40 % ou plus des élèves n'atteignent pas le seuil du niveau 3 en lecture, cette fraction aux faibles performances représentant la majorité des élèves dans quatre de ces pays. Parmi les pays dans lesquels 40 % ou plus des élèves atteignent au mieux le niveau 2 figurent l'Autriche, la République tchèque, le Danemark, la France, l'Allemagne, la Grèce, la Hongrie, l'Islande, l'Italie, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, le Portugal, la République slovaque, l'Espagne, la Turquie et le Royaume-Uni. Cette fraction représente la majorité des élèves en Grèce, en Italie, au Mexique, au Portugal, en République slovaque, en Espagne et en Turquie. [*PISA 2006, chapitre 6*]

Dans le domaine de la résolution de problèmes, près d'un cinquième des élèves de la zone OCDE étaient considérés, en 2003, comme « réfléchis et doués en communication », capables d'analyser une situation, de prendre des décisions et de tenir compte simultanément de plusieurs paramètres, à peine moins d'un tiers des élèves étant « capables de raisonner et de prendre des décisions pour résoudre des problèmes », et un tiers des élèves s'avérant « capables uniquement de résoudre des problèmes élémentaires ». Restent donc près de 16 % considérés comme ayant « des capacités de résolution de problèmes faibles ou émergentes » ; ces élèves sont généralement incapables de se livrer à un processus d'analyse de situations ou de résolution de problèmes qui leur impose d'aller au-delà d'une collecte directe d'informations.

Par conséquent, les résultats du programme PISA illustrent, à première vue, le fait qu'encore trop peu d'élèves sont réellement préparés à intégrer la société de la connaissance, à en juger par leurs performances en mathématiques, en sciences, en lecture et en résolution de problèmes. Nombre d'analystes spécialistes des sciences de l'apprentissage corroborent ce bilan.

Les principes clés issus des sciences de l'apprentissage

Lorsque les chercheurs en sciences de l'apprentissage (Sawyer, 2006) ont commencé, dans les années 1970 et 1980, à assister aux cours, ils se sont aperçu que les écoles n'enseignaient pas aux élèves les connaissances approfondies qui leur seraient demandées par la suite dans le cadre d'un travail intellectuel. Dès les années 1980, les chercheurs en sciences cognitives avaient ainsi compris que les enfants retenaient mieux les informations et étaient capables de les mettre à profit dans d'autres contextes dès lors qu'ils assimilaient non des connaissances de surface, mais des connaissances approfondies, et qu'on leur expliquait comment mettre en pratique ces connaissances dans des contextes sociaux et pratiques réels. À la fin des années 1980, les chercheurs en sciences de l'apprentissage ont donc progressivement pointé du doigt les écoles relevant du modèle standard, qu'ils jugeaient inadaptes à l'économie de la connaissance.

La recherche en sciences de l'apprentissage a permis de dégager une série de principes clés : il est essentiel d'assimiler des connaissances conceptuelles approfondies, plutôt que des faits et des procédures superficiels ; il est essentiel d'assimiler des connaissances interdépendantes et cohérentes, plutôt que des savoirs compartimentés et répartis entre différents matières et différents cours ; l'assimilation de savoirs authentiques dans leur contexte propre prime sur les exercices scolaires sortis de leur contexte ; et enfin il est préférable que les élèves apprennent dans un cadre collaboratif plutôt que de façon isolée.

Les modèles éducatifs traditionnels ne sont donc pas en mesure de satisfaire ces exigences clés, et sont par conséquent inadaptes aux économies et aux sociétés de la connaissance. C'est du moins la principale conclusion des chercheurs en sciences de l'apprentissage, qui préconisent ainsi une réforme de l'éducation.

Le programme « L'école de demain » souligne la nécessité de développer de nouvelles approches

Cette réforme radicale des systèmes, centrée sur l'apprentissage, a été préconisée non seulement par les chercheurs en sciences de l'apprentissage, mais aussi, à plusieurs reprises au cours du programme

« L'école de demain », par certains acteurs très proches des centres de décision politique. Voici, à titre d'exemple, un extrait du discours liminaire prononcé en 2000 par Michael Barber lors de la Conférence OCDE/Pays-Bas organisée à Rotterdam ; Michael Barber s'appuie sur le constat des forces nouvelles qui sous-tendent la société pour prôner la mise en place de nouveaux modèles éducatifs :

L'explosion des connaissances sur le cerveau et sur les mécanismes naturels d'apprentissage, conjuguée à la puissance toujours plus grande des technologies, donne les moyens de transformer la plus fondamentale des unités d'enseignement : l'interaction entre l'enseignant et l'élève. Parallèlement, de formidables bouleversements sociaux, tels que l'accroissement de la diversité et des migrations, confrontent la communauté éducative à des circonstances nouvelles et en constante évolution. Ainsi, les paramètres dont dépend la viabilité du modèle éducatif actuel sont très probablement différents de ceux qui assuraient le succès des systèmes éducatifs en 1975, par exemple (OCDE 2003a, p. 115).

Plus récemment, la nécessité de concevoir de nouvelles approches a été formulée sans ambiguïté dans les conclusions du Forum organisé en juin 2004 à Toronto sur le thème « L'école de demain », notamment par l'un des rapporteurs canadiens, Raymond Daigle :

Depuis une quinzaine d'années, un certain nombre de pays industrialisés ont engagé des réformes radicales et coûteuses. Bien que de réels progrès aient été initialement observés, ces réformes se sont au final heurtées à un mur, ou plutôt à un plafond, au-delà duquel toute avancée supplémentaire semble impossible, ce qui a conduit un nombre croissant de chefs d'établissements et d'autres acteurs du secteur éducatif à se demander si les écoles ne devaient pas être réinventées plutôt que réformées (OCDE 2006a, pp. 187-188).

À l'instar de Michael Barber, qui mettait l'accent sur l'interaction entre enseignant et apprenant, Raymond Daigle s'intéresse à l'échelon le plus réduit – soit l'organisation de l'enseignement et de l'apprentissage au sein de « cet espace que l'on appelle l'école ». Il ne suppose pas que cette « école » est nécessairement un établissement d'enseignement formel ; en effet, si celle-ci doit être réinventée, le terme peut désigner l'ensemble des cadres utilisés pour dispenser un apprentissage volontaire et structuré.

Le point de vue de ces deux commentateurs concernant la nécessité de réformer les approches éducatives (ou de les « réinventer », selon les termes de Daigle) se caractérise par une adhésion fondamentale commune à l'idée mise en avant par les chercheurs en sciences de l'apprentissage, selon laquelle c'est de l'analyse de la nature de l'apprentissage lui-même que ces approches sont les plus susceptibles de naître.

L'apport des travaux du CERI et des études similaires sur l'apprentissage menées au sein de l'OCDE

Un certain nombre de projets menés au sein de la Direction de l'éducation de l'OCDE, notamment par le CERI, donnent un aperçu des enjeux liés à l'apprentissage et formulent des orientations destinées aux réformes éducatives axées sur l'apprentissage. Cette section a pour objet de présenter ces projets et leurs principaux résultats.

L'apprentissage du point de vue des neurosciences

Le projet du CERI intitulé « Sciences de l'apprentissage et recherche sur le cerveau » avait pour objet de promouvoir la collaboration entre la recherche en sciences de l'apprentissage et la recherche sur le cerveau d'une part, et entre chercheurs et responsables politiques d'autre part. Ce projet a donné naissance à deux publications majeures (voir OCDE 2002 et 2007), et s'est traduit par une activité intense en termes de collaboration, d'instauration de réseaux et de dialogue.

Sur de nombreux points, les neurosciences s'appuient sur les conclusions et les connaissances issues d'autres domaines, tels que la psychologie, l'observation du fonctionnement des cours ou encore les statistiques relatives aux performances. L'apport des neurosciences est toutefois considérable, car elles aident à mieux comprendre les liens de causalité, dépassant ainsi la simple corrélation, et facilitent par conséquent l'identification de mesures et de solutions efficaces. Les neurosciences génèrent par ailleurs de nouvelles connaissances et ouvrent des perspectives prometteuses. Sans les connaissances dont nous disposons à l'heure actuelle sur le cerveau, il serait impossible de comprendre les différentes formes d'activité cérébrale, notamment de déterminer pourquoi certains élèves se heurtent à des difficultés dans tel ou tel domaine alors même qu'ils semblent satisfaire à d'autres exigences scolaires.

La compréhension des mécanismes cérébraux qui sous-tendent l'aptitude à lire et à écrire est un exemple majeur de domaine dans lequel la recherche sur le cerveau peut contribuer à l'apprentissage de la lecture. L'importance, dans le cerveau, des sons et du traitement phonologique d'une part, et l'analyse directe de la sémantique ou du sens d'autre part, peut jeter un éclairage nouveau sur le débat qui oppose, depuis longtemps, les approches « du sommet à la base » à celles « de la base au sommet » (en d'autres termes l'immersion dans le texte par la « méthode globale » vs. le développement des compétences phonétiques, respectivement). Les sciences de l'apprentissage ont également mis en évidence la relation inverse existant entre l'âge et l'apprentissage efficace de divers aspects linguistiques : en règle générale, plus on est exposé tôt à une seconde ou à une troisième langue, et plus on a de chances de l'apprendre. Or ce constat est à l'opposé des politiques éducatives de nombreux pays, dans lesquels l'apprentissage des langues ne commence pas avant l'adolescence. Voici donc un parfait exemple de domaine dans lequel les sciences de l'apprentissage osent remettre en question les pratiques scolaires et demander, au vu des données probantes disponibles, s'il ne serait pas préférable de réformer en profondeur les pratiques traditionnelles.

L'étude du cerveau met également en lumière l'importance des facteurs émotionnels. Les états émotionnels induits par la peur ou le stress ont un effet direct sur l'apprentissage et la mémoire. L'étude du cerveau a ainsi mis en évidence la façon dont les émotions négatives entravent le processus d'apprentissage, identifiant le rôle clé joué par le noyau amygdalien, l'hippocampe et les hormones du stress, qui servent de médiateurs aux effets des émotions négatives sur l'apprentissage et la mémoire. À un degré raisonnable, le stress facilite l'adaptation aux contraintes de l'environnement et peut améliorer la cognition et l'apprentissage ; toutefois, au-delà de ce seuil minimal, le stress induit des réactions cérébrales associées à la peur et à la survie, inhibant par là même les réactions qui sous-tendent la capacité analytique. Ainsi, si un élève est exposé, en contexte scolaire, à des sources de stress d'une intensité supérieure à celle du seuil positif mentionné ci-dessus (agressivité du professeur, harcèlement de la part de ses camarades ou supports pédagogiques incompréhensibles), cela induit la peur, qui a elle-même un effet négatif sur la fonction cognitive. Ces études pourraient donc aboutir à la conclusion que les théories qui ménagent une place centrale aux facteurs émotionnels dans diverses formes « d'enseignement alternatif », appréhendées jusqu'à présent de façon intuitive ou philosophique, ont en réalité un solide fondement neuroscientifique.

L'une des découvertes les plus surprenantes issues du rapport récent de l'OCDE sur le thème « Comprendre le cerveau » concerne une question pratique d'ordre plus général, à savoir les modalités selon lesquelles les sciences de l'apprentissage pourraient être appliquées à l'éducation. Outre l'apport incontestable qu'elle représente pour les politiques et les pratiques en général, l'application finale des résultats des neurosciences à l'échelle de chaque apprenant peut s'avérer très utile pour lever certains doutes, notamment déterminer si un élève comprend réellement telle ou telle information, ou évaluer son degré de motivation ou d'anxiété. Utilisé de façon appropriée, cette focalisation à l'échelon individuel peut doter les processus d'évaluation formative et d'apprentissage personnalisé, présentés plus bas, de puissants outils de diagnostic. Parallèlement, la recherche sur le cerveau montre que les caractéristiques individuelles sont loin d'être figées, en raison d'une interaction constante entre la fonction génétique d'une part et l'expérience et la plasticité d'autre part, de sorte que la notion même de « compétences ou de capacités

individuelles » (comme si celles-ci étaient figées et pouvaient donner matière à un examen scientifique) doit être traitée avec toute la prudence requise.

Un apprentissage sur mesure

La « personnalisation de l'apprentissage » occupe une place de plus en plus importante parmi les objectifs alimentant la réflexion et le débat politique dans certains pays. Elle résulte de la prise de conscience du fait que les approches standardisées vis-à-vis des connaissances et de l'organisation scolaires sont inadaptées aux besoins des élèves et, plus largement, à la société de la connaissance. Une idée émerge peu à peu au sein de la communauté éducative : pour pouvoir atteindre un niveau de performances globalement élevé, les systèmes doivent être en mesure de personnaliser leurs programmes d'apprentissage et de progression en fonction des besoins et de la motivation de chaque apprenant. Cette personnalisation peut consister à adopter une approche plus systémique et individuelle vis-à-vis des progrès de l'apprenant, mais aussi une approche de réforme plus axée sur la demande et plus sensible au marché. Cet objectif nouveau reflète, en partie, l'évolution du climat social induite par la prospérité et l'émergence de valeurs nouvelles consécutives à la croissance économique durable.

L'intérêt suscité par cette stratégie nouvelle transparait dans la publication récente de l'OCDE/CERI intitulée « Personnaliser l'enseignement » [OCDE, 2006(b)]. Dans sa contribution au rapport, Sanna Jarvela passe en revue certains des résultats de la recherche consacrée à la nature de l'apprentissage et aux objectifs de l'éducation que la stratégie de personnalisation vise à satisfaire :

- L'ère de la connaissance dans laquelle nous entrons à l'heure actuelle nécessite d'intensifier les efforts de collaboration et la création de réseaux d'expertise.
- Les élèves doivent être capables d'identifier leurs propres besoins d'apprentissage et de développer leur expertise individuelle dans les domaines où ils se considèrent comme incompetents ou souhaitent acquérir de nouvelles connaissances.
- La curiosité et la créativité jouent, de plus en plus, un rôle central.
- L'acquisition des connaissances s'effectue grâce à des stratégies d'apprentissage explicites, à la capacité des élèves d'apprendre à apprendre, à des outils technologiques facilitant les activités d'apprentissage individuelles et sociales, et par le biais de communautés éducatives reposant sur des modèles d'apprentissage collaboratifs.
- Les besoins d'apprentissage varient en fonction du contexte, de l'évolution des valeurs et des spécificités culturelles.
- Dès lors que l'on considère la technologie comme un outil intelligent, à même de contribuer à l'apprentissage individuel mais aussi à l'apprentissage collectif, il existe divers moyens d'accroître le potentiel de chaque élève.

Évaluer l'apprentissage – L'évaluation formative

L'évaluation de l'apprentissage peut être considérée comme l'une des composantes essentielles des approches éducatives plus personnalisées. Il s'agit d'évaluer la progression des élèves en continu, dans le cadre de l'enseignement quotidien, sans que cette évaluation revête un caractère exceptionnel. À l'instar des autres approches centrées sur l'apprentissage (telles que l'apprentissage assuré ou le tutorat intensif), l'évaluation de l'apprentissage se traduit généralement par une amélioration considérable des performances. Non seulement ces approches laissent-elles présager une hausse des niveaux de référence,

mais elles permettent également de s'attaquer de front aux inégalités. Elles y parviennent en individualisant les stratégies d'enseignement et d'apprentissage, mais aussi en identifiant en permanence les besoins des élèves en difficulté ainsi que les réponses à leur apporter. De plus, ces approches visent explicitement à ancrer une culture de l'apprentissage dans les écoles et les classes. Or elles suscitent nettement moins d'intérêt que les formes d'évaluation traditionnelles telles que les tests et les examens, qui relèvent quant à eux davantage d'une perspective éducative standardisée. Ce paradoxe explique l'intérêt que présente l'évaluation formative pour les analystes du CERI (OCDE 2005a).

L'évaluation formative a pour objet de fournir aux enseignants et aux élèves des informations essentielles concernant les besoins d'apprentissage, de permettre aux élèves d'évaluer leur propre progression sur la voie des objectifs d'apprentissage, et d'aider les enseignants à moduler leurs cours en fonction des besoins et des objectifs de chacun. Elle se sert parfois des données issues de diverses sources telles que l'observation des interactions inter-élèves, et utilise également certaines formes d'évaluation plus traditionnelles, notamment les tests et les examens. L'évaluation formative contribue à la réalisation des objectifs que sont l'amélioration de l'apprentissage et du professionnalisme des enseignants. Elle ne part pas du principe que l'acte d'évaluation en lui-même, qui fournit un instantané des niveaux de performance, est essentiel à l'amélioration de la qualité. Certaines des méthodes et pratiques fondamentales employées par l'évaluation formative méritent d'être retenues comme clés de voûte potentielles des stratégies visant à accroître le rôle de l'apprentissage dans l'innovation.

Les « Apprenants du nouveau millénaire »

Le projet du CERI baptisé « Apprenants du nouveau millénaire » étudie les effets des technologies numériques sur les apprenants en âge d'être scolarisés. Ce projet répertorie les caractéristiques des apprenants et analyse l'impact de l'utilisation prolongée des dispositifs et services numériques. Étonnamment, on ignore encore quels sont exactement les effets de ces technologies sur les aptitudes cognitives des élèves, indépendamment des compétences visuelles et spatiales et des formes d'intelligence non-verbales. S'il a été démontré que l'utilisation des technologies numériques a relativement peu d'influence sur les capacités de raisonnement et de jugement critique, de nombreuses études visent en revanche à évaluer leur influence sur les aptitudes liées au traitement des informations, au raisonnement réfléchi et critique, à la créativité et, de façon générale, aux compétences méta-cognitives. Cependant, à ce jour, l'analyse des résultats de la recherche empirique ne permet pas de conclure à l'existence d'un quelconque effet positif. Cette absence de données probantes peut être interprétée comme la preuve qu'il est nécessaire de créer une « neuroscience des enfants et des médias ». Celle-ci permettrait d'évaluer l'impact des médias numériques sur le développement cérébral des enfants, et de répondre ainsi à un besoin qui n'a été identifié que très récemment (C.A. Anderson, 2007).

Jusqu'à présent, les études menées chez les pré-adolescents semblent indiquer l'importance de deux facteurs : tout d'abord, le goût des expériences et des découvertes (donc l'absence de peur) qui caractérise le comportement exploratoire des jeunes enfants ; et enfin leur tendance à imiter le comportement des adultes. Ce dernier facteur renvoie, à son tour, à la problématique liée à l'attitude spécifique de chaque sexe vis-à-vis de la technologie, et à l'impact potentiel de ces attitudes sur l'éducation, que celle-ci s'effectue dans le cadre familial ou scolaire. Par conséquent, ce projet peut largement contribuer à promouvoir la créativité (compte tenu de la disposition naturelle des enfants à se familiariser avec les TIC), en dépit des entraves identifiées (en l'occurrence, l'influence écrasante du modèle proposé par de nombreux parents et les réticences souvent observées au sein des établissements scolaires).

Les travaux menés dans le cadre du projet baptisé « Apprenants du Nouveau Millénaire » ont mis en évidence une contradiction entre deux discours politiques actuels. Certains affirment, d'une part, que les bienfaits réels de l'utilisation des TIC en termes d'éducation sont à rechercher du côté de la capacité à travailler en équipe, de la créativité, de la résolution de problèmes, etc. Ce discours rejoint, en somme, la

position des auteurs du rapport en question. Pourtant, tant que les systèmes d'évaluation tels que les examens nationaux ne reconnaissent pas ce potentiel (et a fortiori tant qu'ils ne lui ménagent pas une place centrale), ces bienfaits resteront très limités. À l'opposé de ce premier discours, le second met en avant les facteurs ayant un impact avéré sur l'amélioration des performances scolaires, évaluées dans le cadre des examens nationaux et internationaux actuels. Or, à ce jour, peu de données probantes indiquent que l'utilisation des TIC a bel et bien un impact indéniable sur le niveau des élèves, ce qui infirme, aux yeux des partisans de cette théorie, les arguments en faveur d'un usage créatif des TIC en milieu scolaire.

Cependant, on ne saurait attendre des TIC qu'elles aient un impact positif sur l'apprentissage dans chacune de leurs applications, ce qui nous ramène aux questions suivantes : quelles sont les modalités d'utilisation des TIC ? Dans quelles circonstances ces technologies sont-elles utilisées ? Par quels élèves ? etc. Peut-être le fait d'espérer une preuve irréfutable de l'apport des TIC dans une société de l'apprentissage n'a-t-il finalement pas plus de sens que si l'on avait exigé des preuves de l'intérêt du livre avant même que les écoles ne se dotent de bibliothèques.

Attitude des élèves vis-à-vis de l'apprentissage : l'apport de PISA

Les résultats du programme PISA mettent en évidence une corrélation positive entre la performance des élèves et leur *attitude vis-à-vis de l'apprentissage*, caractérisée notamment par leur motivation à apprendre, l'idée qu'ils se font de leurs propres capacités, ou encore leurs stratégies d'apprentissage. Ces attitudes sont non seulement déterminantes pour la réussite scolaire des élèves, mais peuvent également être considérées comme une retombée à part entière de l'éducation : à l'issue de la scolarité, les diplômés doivent en effet gérer eux-mêmes la majeure partie de leurs besoins d'apprentissage. À cet effet, ils doivent être capables de s'assigner des objectifs, de persévérer, d'opérer le suivi de leur processus d'apprentissage, d'adapter leur stratégie d'apprentissage si nécessaire et de surmonter leurs difficultés. Les élèves qui sortent du système scolaire en étant capables de se fixer seuls leurs propres objectifs sont mieux préparés à apprendre tout au long de la vie avec succès. Le programme PISA fait apparaître des écarts notables en termes de caractéristiques d'apprentissage entre les élèves d'un même établissement. Les écoles ont été relativement peu nombreuses à parvenir à mettre en place, dans l'esprit de leurs élèves, de solides approches en matière d'apprentissage. Il est donc essentiel qu'écoles et enseignants soient capables de faire face, de façon constructive, à la diversité observée non seulement au niveau des aptitudes des élèves, mais aussi de ce qui les caractérise en tant qu'apprenants et « pilotes » de stratégies d'apprentissage propres.

Le programme PISA souligne l'importance clé que revêtent les approches positives pour la réussite de l'apprentissage tout au long de la vie. Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, certains s'inquiètent de ce que nombre de pays sont peut-être mal préparés à la société de la connaissance, si l'on considère les capacités de lecture et de résolution de problèmes de la jeune génération. Nous sommes donc en droit de nous demander si le modèle éducatif traditionnel encore en vigueur dans de nombreux pays est réellement adapté au monde du XXI^e siècle.

Des infrastructures d'apprentissage exemplaires

Le Programme de l'OCDE pour la construction et l'équipement de l'éducation (PEB) procède périodiquement à une sélection des infrastructures éducatives les plus ingénieuses. En servant de vitrine aux principaux exemples internationaux, cette démarche vise à informer les acteurs chargés de l'aménagement des bâtiments concernant les différentes possibilités de conception (OCDE 2006c). Le jury international du PEB sélectionne les installations présentées dans la publication en tenant compte de leur adéquation aux contraintes propres à l'éducation, les installations retenues devant satisfaire à au moins un des critères énumérés ci-dessous. La construction, l'esthétique ou l'utilisation des installations est ainsi jugée digne d'intérêt et apte à contribuer à la qualité de l'éducation. La sélection porte sur les bâtiments neufs ou rénovés, mais aussi sur les extensions et les aménagements extérieurs.

Parmi les différents critères employés, *la flexibilité* est celui qui présente le plus d'intérêt dans le cadre du présent rapport. On entend, par « flexibilité », le fait que les bâtiments ou les aménagements extérieurs se prêtent à de nouvelles formes d'apprentissage et de recherche ; que les établissements aient un usage innovant des technologies de l'information et de la communication ; ou encore qu'ils aient mis en place des installations éducatives spéciales. Citons, à titre d'exemples, les espaces d'apprentissage modulables, les installations centrées sur l'élève ou axées sur les problèmes, ou encore l'accueil d'élèves présentant un handicap, des difficultés de concentration ou un comportement problématique ou des élèves dits « à risque » (dont les besoins éducatifs découlent principalement de facteurs socio-économiques, culturels ou linguistiques).

Mais le jury tient compte d'autres critères. Il s'agit notamment de la capacité à répondre aux *besoins de la communauté* : établissements encourageant la participation et/ou l'accès de la communauté en offrant à de nombreuses parties prenantes l'occasion de contribuer à la conception des bâtiments, à la planification ou à la gestion quotidienne des activités ; favorisant l'apprentissage tout au long de la vie ; ou partageant leurs locaux avec les familles des élèves ou autres. Un autre critère essentiel est *la viabilité* : installations témoignant d'un réel souci de protection de l'environnement grâce à une optimisation de leur consommation énergétique, au choix de matériaux peu polluants, à l'utilisation de ressources naturelles locales, à une implantation judicieuse ou à de bonnes pratiques de gestion. Viennent ensuite *la sécurité et la sûreté*, l'existence de sources de financement alternatives pour *les dépenses d'investissement* (notamment via le recours à des sources de financement privées), ou encore la viabilité du coût global.

Réforme des systèmes éducatifs et innovation

La réforme de l'éducation et le concept d'innovation sont, de toute évidence, liés à la recherche de nouvelles approches en matière d'apprentissage. Pour réformer en profondeur leur stratégie d'apprentissage, les établissements scolaires ont souvent besoin d'innover.

Innovation et gestion des connaissances

De nombreuses études ont souligné la nécessité de mettre en place des formes d'apprentissage et d'organisation scolaire plus flexibles et plus libres ; toutefois, bien que les exemples d'initiatives prometteuses ne manquent pas, les données probantes indiquant l'existence d'une réelle évolution à l'échelon international ne sont pas si fréquentes. Les travaux de l'OCDE/CERI portant sur la gestion des connaissances (OCDE 2000a ; OCDE, 2004a) ont analysé certaines des entraves à une réforme radicale des pratiques traditionnelles. Les résultats de ces études suggèrent qu'en règle générale, l'établissement de réseaux et le partage des connaissances au sein de la communauté d'enseignants sont insuffisants. Le montant des fonds alloués à la R&D dans le domaine de l'éducation est très bas comparé aux autres secteurs d'activité caractérisés par la création et l'utilisation intensives des connaissances, et les applications de la R&D y sont très limitées. La majeure partie du savoir professionnel utilisé quotidiennement par les enseignants est ainsi tacite : ce savoir est en effet rarement consigné par écrit ou partagé entre collègues. Établissements et classes sont généralement isolés les uns des autres, au détriment de toute interaction. En un mot, le message est le suivant : les établissements sont, en général, encore trop nombreux à n'avoir mis en place que des pratiques de gestion des connaissances rudimentaires, alors même que les connaissances constituent le fondement de leur mission.

Réforme et innovation

Quel est le lien entre la réforme et l'innovation ? Il serait trop simple d'opposer d'une part les réformes, pilotées depuis le centre donc nécessairement imparfaites, et d'autre part la valeur de l'innovation pure. Les stratégies visant à promouvoir l'innovation en tant que telle pourraient même avoir pour effet d'atténuer la nécessité d'engager des réformes, comme l'a affirmé, dans un volume précédent de

la série « L'école de demain », Maria Roldau au vu des évolutions observées au Portugal dans les années 1990 :

La « culture de l'expérience », considérée et perçue comme une exception à la règle qui, sans cela, resterait inchangée, s'est peu à peu ancrée profondément dans les écoles et la pratique professionnelle des enseignants... Cette idée de mener « des travaux expérimentaux louables » fait essentiellement référence à une démarche intéressante et innovante qui n'affecte qu'une partie des professionnels de l'établissement ou du segment du système concerné, sans toutefois modifier la routine ni les pratiques qui dominent largement le quotidien des enseignants et des écoles (OCDE 2003: 89-90).

Il est par conséquent nécessaire de mieux comprendre la nature de l'innovation et faire en sorte d'en assurer la promotion et la viabilité, même si celles-ci passent par sa bureaucratisation, plutôt que de se contenter de compiler des exemples de pratiques innovantes, comme si ces exemples suffisaient par eux-mêmes à initier une refonte des pratiques.

Dans sa contribution au volume de la série « L'école de demain » paru en 1999, Cros a de nouveau présenté un certain nombre d'alternatives permettant de comprendre la généralisation de l'innovation, en s'appuyant sur une série de métaphores et de processus sociaux très différents.

Le modèle basé sur un mécanisme de recherche-développement-diffusion-adoption prévoit que l'on suive un certain nombre d'étapes distinctes, basées sur la conception industrielle de l'innovation en tant que processus technique. Cela suppose une rationalité linéaire, un effort de planification et un partage des tâches. Certaines des approches en matière de politiques et de pratiques éducatives reposant sur des données probantes s'inscrivent dans cette conception industrielle de la diffusion.

Dans *le modèle épidémiologique*, on considère que l'innovation se propage dans une population donnée à la façon d'une épidémie, en suivant une courbe logistique cumulée en S, à mesure qu'un nombre croissant de personnes sont « contaminées ». Certaines théories naturalistes de la culture avancées plus récemment considèrent que les idées sont contagieuses, et non les pratiques. Cela renvoie au débat sur la personnalisation de l'apprentissage et le risque de creusement des inégalités actuelles. Le modèle épidémiologique de la réforme anticiperait donc un creusement des inégalités de ce type, suivi d'un resserrement à mesure que l'innovation se répand.

Les décisions individuelles et leurs impacts sociaux agrégés se trouvent au cœur du *modèle de l'interactionnisme social*. Celui-ci se situe donc, à ce titre, à l'opposé du modèle épidémiologique, qui ménage peu de place aux souhaits ou aux décisions. L'innovation se diffuse principalement via des mécanismes de persuasion, plus ou moins complexes, et liés à deux paramètres clés : a) les informations fournies et reçues ; et b) les réseaux de communications.

Dans *le modèle de l'institutionnalisation*, toute innovation a, en tant que telle, une durée de vie limitée, ne laissant, dans le meilleur des cas, que des traces de son existence. Dès lors qu'elle est adoptée par une institution, celle-ci se l'approprie, si bien que l'innovation perd sa nouveauté et son énergie : elle est absorbée par l'institution, et finit, pour ainsi dire, par « se fondre dans le paysage ». L'innovation n'est réellement institutionnalisée que lorsqu'elle intègre un cadre légal exigeant l'adoption de nouvelles pratiques.

Le CERI a analysé l'innovation en recensant quatre principales « pompes à innovation » : la pompe à innovation « basée sur les sciences » (recherche et développement) ; la pompe à innovation « organisée de façon horizontale » (mise en commun des connaissances par le biais des réseaux) ; la pompe à innovation « structures modulaires » (organisation) ; et la pompe à innovation « basée sur les TIC ». La conclusion du

CERI est la suivante : le potentiel de ces « pompes » est sous-exploité dans l'éducation. C'est la raison pour laquelle nous nous sommes efforcés, depuis, de rendre les innovations éducatives plus systémiques, à commencer par celles menées dans le domaine de l'éducation et de la formation professionnelles, mais aussi des ressources d'apprentissage numériques. Nous contribuons par ailleurs activement à la Stratégie d'innovation menée par l'OCDE.

Mieux comprendre la persistance des systèmes bureaucratiques

Dans une analyse menée récemment pour le compte de l'OCDE/CERI, Tom Bentley explique que pour relever les défis actuels, les systèmes éducatifs doivent au préalable identifier et exploiter une approche particulière vis-à-vis de l'innovation et de la réforme, en vue de recréer les paramètres de l'enseignement, de l'apprentissage, de la participation et de l'organisation. Nous devons, à cet effet, mieux comprendre les raisons de la persistance des systèmes bureaucratiques.

Non sans étonnement, Bentley note à quel point les politiques éducatives jouissent, à l'heure actuelle, d'un statut prioritaire aux yeux des gouvernements du monde entier, ces derniers assignant toutefois à la réforme des objectifs très similaires d'un pays à l'autre, à savoir améliorer la qualité au moyen de niveaux de référence. Selon lui, cette orientation stratégique n'est pas parvenue à remplacer le modèle éducatif traditionnel jugé bureaucratique.

Ce constat peut s'expliquer de différentes façons, notamment par le fait que le modèle éducatif traditionnel est désormais si profondément ancré dans nos sociétés qu'il est tout bonnement impossible à transformer, en raison des acquis et des usages séculaires sur lesquels il repose. Les modèles bureaucratiques traditionnels se caractérisent généralement par leur rigidité, leur attachement aux règles et leur visée proprement interne. Mais peut-être faut-il en réalité chercher la raison de leur persistance du côté de leur flexibilité singulière. Délaissant les objectifs et responsabilités formels et rationnels du système institutionnalisé, qui constituent l'objet central d'une grande partie des réformes scolaires engagées jusqu'à présent, les réflexions menées récemment sur la nature des pratiques sociales et économiques s'intéressent souvent, en premier lieu, à l'évolution des systèmes adaptatifs complexes. En d'autres termes, le comportement humain est « adaptatif » en ce qu'il épouse, en permanence, l'évolution de l'environnement et les expériences nouvelles, même si cette adaptation ne découle pas d'une prise de décision consciente.

Ces structures organisationnelles sont fonctionnelles au sens où elles génèrent la prévisibilité et les responsabilités nécessaires à une organisation à grande échelle. Toutefois, elles produisent également des frontières qui limitent les possibilités d'apprentissage, car elles restreignent la portée de l'étude, des interactions et des flux d'informations dans le cadre des activités d'enseignement et d'apprentissage. Il en résulte un mélange de stabilité et de changement marginal grâce auquel le modèle éducatif traditionnel et les systèmes scolaires bureaucratiques peuvent s'adapter en permanence à toutes les formes d'évolution externe. Ainsi, le modèle traditionnel parvient à éviter le potentiel perturbateur inhérent à la quasi-totalité des innovations, quelle que soit l'origine de celles-ci.

L'enseignement tiré par Bentley est le suivant : plutôt que de chercher à détourner ou à contourner la capacité d'adaptation des systèmes existants, les nouvelles stratégies de réforme axées sur l'amélioration de la qualité doivent tirer parti de ces systèmes. Elles doivent permettre d'établir des liens entre eux et la recherche permanente et ouverte de retombées optimisées de l'apprentissage, plutôt que de viser implicitement à préserver leurs valeurs clés et structures sous-jacentes propres. Nous devons, à cet effet, repenser l'innovation et ses liens avec l'organisation des systèmes, et reconsidérer le contexte mondial dans lequel s'inscrira l'éducation de demain.

Conclusions et questions invitant à poursuivre ces réflexions

Quelles conclusions les projets du CERI nous permettent-ils de formuler concernant la nature de l'apprentissage ? En quoi cette base de connaissances peut-elle aider les responsables politiques à orienter la réforme des systèmes éducatifs ? Les principaux résultats de ces projets peuvent servir de pistes de réflexion en vue de repenser les cadres d'apprentissage mis en place par les établissements scolaires d'aujourd'hui.

Un apprentissage sur mesure

Les résultats de la recherche en sciences de l'apprentissage suggèrent que celui-ci gagne en efficacité dès lors que chaque apprenant bénéficie d'une expérience d'apprentissage personnalisée. Chaque apprenant intègre le système scolaire avec ses structures cognitives propres, les neurosciences ayant en outre montré que les caractéristiques individuelles étaient loin d'être figées. Par conséquent, l'apprentissage gagne en efficacité lorsqu'il s'effectue dans un cadre ménageant une place aux structures cognitives préexistantes de chaque élève, ce cadre étant par ailleurs suffisamment flexible pour adapter les stratégies d'enseignement aux besoins spécifiques de chacun. L'évaluation formative peut être considérée comme l'une des composantes clés de cette stratégie d'apprentissage personnalisée, puisqu'elle consiste à identifier, en permanence, les besoins des élèves et à y répondre.

Rôle crucial de la motivation et des émotions dans l'apprentissage

Comme le prouvent les résultats du programme PISA, la réussite et la poursuite de l'apprentissage dépendent de la motivation des élèves à apprendre, de l'idée qu'ils se font de leurs propres aptitudes et de la mise en place préalable de solides stratégies d'apprentissage. Ces résultats sont par ailleurs confirmés par ceux obtenus dans le domaine des neurosciences : les émotions négatives suscitées, par exemple, par des supports pédagogiques incompréhensibles ont un effet négatif sur les fonctions cognitives des apprenants.

Diversité des sources d'information

Les apprenants peuvent, à tout moment, trouver les informations dont ils ont besoin dans une multitude de sources : livres, sites Web, et experts du monde entier. À l'heure actuelle, les TIC jouent un rôle croissant dans l'acquisition des connaissances. Bien que les TIC en elles-mêmes ne semblent pas avoir d'impact positif en termes d'apprentissage, leur utilisation courante doit indéniablement figurer parmi les objectifs de l'enseignement d'aujourd'hui.

Évaluation de l'apprentissage

Les tests doivent porter sur les connaissances conceptuelles approfondies que possèdent les élèves, et permettre d'évaluer à quel point ces connaissances sont intégrées, cohérentes et contextualisées – au lieu de porter essentiellement sur la mémorisation de faits. Par ailleurs, les résultats des travaux menés sur l'évaluation formative soulignent la nécessité d'utiliser ces évaluations non seulement pour « tester » les aptitudes des élèves, mais surtout pour les aider à effectuer eux-mêmes un suivi de leur processus d'apprentissage.

Un certain nombre de questions restent toutefois en suspens, qui orienteront les prochains travaux du CERI :

1. Concernant les sciences de l'apprentissage, les avis sont quasiment unanimes – du moins du côté des partisans de la réforme de l'éducation : cette discipline nouvelle permettra sans doute de disposer des données probantes nécessaires pour concevoir des modes d'organisation très

différents des dispositifs traditionnels. Les sciences de l'apprentissage sont-elles déjà en mesure de servir de point d'ancrage à la réforme ? Si ce n'est pas encore le cas, sur quels autres aspects les efforts d'analyse et de synthèse doivent-ils porter ? En d'autres termes, dans quel(s) domaine(s) manque-t-on d'informations ? Si la recherche en sciences de l'apprentissage est déjà mûre, en revanche, sait-on d'ores et déjà quelles sont les meilleures stratégies d'organisation de l'apprentissage, ce qui nous permettrait de surmonter le scepticisme ? Le cas échéant, en quoi consistent exactement ces stratégies ? Dans les deux cas, les perspectives sont encore floues. Par conséquent, la présente étude peut largement contribuer à faire avancer la réflexion en cours.

2. En dépit de l'intérêt considérable suscité, depuis une vingtaine d'années, par les possibilités d'utilisation des TIC dans l'éducation, le projet « Apprenants du nouveau millénaire » repose encore, concernant de nombreux aspects fondamentaux, sur une base de données probantes trop fragile. Ainsi, il n'est pas rare de constater que les TIC en elles-mêmes ne sont qu'un exemple parmi d'autres des ressources et moyens utilisés dans le cadre de l'apprentissage et de l'éducation : la question centrale n'est pas de savoir si les établissements utilisent les TIC, mais de quelle façon ils les utilisent. De même, il semble depuis longtemps que l'utilisation des TIC dans les écoles représente souvent un moyen nouveau d'effectuer les mêmes tâches qu'auparavant, plutôt qu'un moyen d'effectuer des tâches d'une autre nature. Dans ce cas, quels sont les volets de l'apprentissage sur lesquels les TIC permettent d'effectuer des tâches jusque-là impossibles ? En d'autres termes, quelle est la valeur ajoutée propre des TIC ?
3. Les exemples de pratiques innovantes répertoriées dans le cadre des différents projets ont souvent lieu au sein de « cet espace que l'on appelle l'école ». Certes, il peut être utile, dans le cadre d'une approche conceptuelle, d'utiliser un stéréotype de l'enseignement traditionnel : pédagogie axée sur la transmission, priorité accordée à la reproduction de faits, sélection stricte basée sur l'opposition binaire des bonnes et des mauvaises réponses, intelligence unidimensionnelle, coopération minimale entre les enseignants et entre les apprenants, unités organisationnelles et physiques hautement standardisées, etc. Pourtant, dans la vie réelle et dans le monde, les approches retenues par les établissements scolaires en matière d'apprentissage sont extrêmement diversifiées, tout comme certaines des pratiques associées à l'apprentissage non formel peuvent s'avérer encore plus traditionnelles que celles de l'éducation formelle, et proches du stéréotype évoqué plus haut.

Il ne faut donc pas sous-estimer l'ampleur du défi que doit relever la communauté éducative : le simple fait de répéter, comme une incantation, à quel point la réforme de l'éducation est nécessaire ne suffira pas à la faire naître comme par enchantement. L'éducation n'est pas un processus technocratique qui, par quelques ajustements ça et là, peut opérer l'évolution souhaitée. Les systèmes scolaires sont à la fois résistants au changement et dotés d'une faculté d'adaptation étonnante. Les grandes réformes devront, au minimum, présenter un degré de cohérence suffisant et résoudre la contradiction en vertu de laquelle les systèmes d'évaluation et de responsabilité risquent de nuire aux approches d'apprentissage et d'innovation voulues, en principe, par la réforme.

RÉFÉRENCES

- Anderson, C.A. (2004). A Neuroscience of Children and Media? [« Une neuroscience des enfants et des médias ? »] *Journal of Children and Media*, 1(1), 77-85.
- Barber, M (2003) ,“Deliverable Goals and Strategic Challenges – a View from England on Reconceptualising Public Education” [« Objectifs réalisables et enjeux stratégiques – La reconceptualisation de l’enseignement public vue d’Angleterre »], *Réseaux d’innovation : Vers de nouveaux modèles de gestion des écoles et des systèmes*, (série « L’école de demain »), OCDE, Paris, pp.113-130.
- Bentley, T. (sous presse) “Open learning: A systems-driven model of innovation for Education” [« L’apprentissage libre : un modèle d’enseignement innovant dérivé des systèmes éducatifs »] in *Emerging Models of Learning and Innovation* (titre provisoire), OCDE
- Ceo Roldau, M (2003), “Strategies to Promote Good Practice and Innovation in Schools – the Portuguese Case” [« Stratégies de promotion des bonnes pratiques et de l’innovation dans les écoles : l’exemple portugais »], *Réseaux d’innovation : Vers de nouveaux modèles de gestion des écoles et des systèmes*, (série « L’école de demain ») OCDE, Paris, pp. 87-97.
- Cros, F (1999), “Innovation in Education: Managing the Future?” [« L’innovation dans l’enseignement : mieux gérer l’avenir ? »] *Les écoles innovantes*, (série « L’école de demain ») OCDE, Paris, pp. 59-75.
- Greeno, J. G. (2006), “Learning in Activity” [« L’apprentissage en milieu professionnel »] in R. K. Sawyer (éd.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 79-96). Cambridge University Press, New York.
- Hopkins, D. (2003),“Understanding Networks for Innovation in Policy and Practice” [« Comprendre les réseaux d’innovation en matière de politiques et de pratiques »] in *Réseaux d’innovation : Vers de nouveaux modèles de gestion des écoles et des systèmes*, (série « L’école de demain »), Paris.
- Jarvela, S. (2006), “L’apprentissage personnalisé ? Comment stimuler la capacité d’apprendre : nouveaux éclairages », in *Personnaliser l’enseignement*, (série « L’école de demain ») Paris.
- OCDE (2008), *Projet Les Apprenants du nouveau millénaire “Initial findings on the effects of digital technologies on school-age learners”* [« Résultats préliminaires concernant les effets des technologies numériques sur les apprenants en âge d’être scolarisés »]
- OCDE (2000a), *Société du savoir et gestion des connaissances*, (série « Gestion des connaissances »), Paris.
- OCDE, (2001a), *Connaissances et compétences : des atouts pour la vie – Premiers résultats du Programme International de l’OCDE pour le Suivi des Acquis des élèves (PISA) 2000*, OCDE, Paris.
- OCDE (2002), *Comprendre le cerveau : Vers une nouvelle science de l’apprentissage*, OCDE, Paris.

OCDE (2003a), Réseaux d'innovation : Vers de nouveaux modèles de gestion des écoles et des systèmes, (série « L'école de demain ») OCDE, Paris.

OCDE (2003b), Learners for Life: Student Approaches to Learning: Results from PISA 2000 [L'apprentissage tout au long de la vie : l'attitude des élèves vis-à-vis de l'apprentissage : Résultats de PISA 2000], OCDE, Paris.

OCDE (2004a), Innovation in the Knowledge Economy: Implications for Education and Learning [L'innovation dans l'économie de la connaissance : quelles implications pour l'enseignement et l'apprentissage ?], (CERI, série « Gestion des connaissances »), Paris.

OCDE, (2004b), Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA 2003 [L'apprentissage, un atout pour l'avenir : premiers résultats de PISA 2003], Paris.

OCDE (2005a), L'évaluation formative : Pour un meilleur apprentissage dans les classes secondaires, (série « Les innovations qui marchent »), Paris.

OCDE, (2005b), Résoudre des problèmes, un atout pour réussir – Premières évaluations des compétences transdisciplinaires issues de PISA 2003, Paris.

OCDE (2006a), Repenser l'enseignement : des scénarios pour agir, (série « L'école de demain »), Paris.

OCDE (2006b), Personnaliser l'enseignement, (série « L'école de demain »), Paris.

OCDE, (2006c), Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006 [Évaluation des compétences en sciences, en lecture et en mathématiques : cadre d'évaluation de PISA 2006] Paris.

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

Sawyer, R. K. (éd.), Cambridge Handbook of the Learning Sciences . Cambridge University Press, New York.

Sawyer, R.K. (sous presse), « Optimiser l'apprentissage : Les implications de la recherche en sciences de l'apprentissage » in Modèles émergents d'apprentissage et innovation (titre provisoire), OCDE.

Site Web du projet « Les apprenants du nouveau millénaire » : www.oecd.org/edu/nml

Brochure PISA : www.oecd.org/dataoecd/51/27/37474503.pdf

(L'approche PISA vis-à-vis de l'apprentissage).

1. (Évaluation PISA 2000, 2003 et 2006, Brochure PISA).
2. Évaluation des compétences en sciences, en lecture et en mathématiques : cadre d'évaluation de PISA 2006