

Concevoir une communauté de jeunes élèves Leçons théoriques et pratiques *

Ann L. Brown

Joseph C. Campione

Dans cet article nous décrivons l'évolution d'un environnement d'apprentissage désigné par le terme de Communauté d'apprenants, à partir d'une recherche en laboratoire, en passant par un programme de compréhension de l'écrit, pour aboutir à une nouvelle manière de concevoir la classe. Nous estimons que la planification et l'évaluation du travail de la classe doivent s'élaborer sur la base d'une théorie rénovée de l'apprentissage et que nos efforts doivent se centrer sur l'approfondissement de cette théorie. Le projet d'une communauté d'apprenants discuté ici a pour but d'initier de jeunes élèves à des activités de recherche, à la sélection de leurs sujets d'enquêtes, à la gestion de leur propre apprentissage à long terme et au partage de leur compétence avec les autres membres de la communauté.

Les principaux aspects de la Communauté d'apprenants décrits sont 1) les activités fondamentales qui soutiennent les étudiants dans leurs efforts de recherche ; 2) les propriétés fonctionnelles et structurelles d'une communauté « idéale » dans le cadre de la classe ; 3) la nature d'un programme susceptible de favoriser les activités de recherche des enfants ; 4) les types de résultats obtenus ; 5) les moyens d'étendre le programme au delà du cadre de la classe.

Nous concluons par une analyse des points forts et des points faibles d'une communauté d'apprenants et par un débat sur la nécessité d'une théorie de l'apprentissage et du développement qui guide les approches futures. Enfin, nous répertorions les principes d'apprentissage que nous considérons comme essentiels pour l'établissement d'environnements d'apprentissage efficaces.

Nous parlerons ici du développement d'une théorie de l'apprentissage pouvant saisir la richesse et la diversité de l'apprentissage telles qu'elles existent dans le désordre bruyant et

confus des salles de classe dans les écoles des quartiers urbains défavorisés. Ni la recherche psychologique ni la réforme des programmes n'interviennent hors contexte. Les psychologues sont

* L'étude présentée dans ce document a été subventionnée par la James S. McDonnell Foundation, l'Andrew W. Mellon Foundation et l'Evelyn Lois Corey Research Fund. Certains paragraphes de ce document sont extraits de Brown (1992, 1994) et Brown & Campione (sous presse).

des créatures de leur temps et les méthodes qu'ils utilisent pour traiter des problèmes durables comme l'apprentissage doivent être considérées au vu de l'époque dans laquelle leurs recherches interviennent. La théorie de l'apprentissage a subi d'importants changements au cours de ce siècle bien qu'elle soit souvent représentée comme statique et bien établie. Les méthodes d'étude de l'apprentissage chez les enfants ont, elles aussi, subi des changements radicaux.

Sous les auspices de la révolution dite cognitive, une multitude de changements sont intervenus dans les théories pédagogiques avec une révolution correspondante concernant la conception, l'observation et la stimulation de l'apprentissage. Un changement considérable s'est produit dans ce que les élèves ont à apprendre, même dans le cadre des travaux effectués en laboratoire, et il y a eu une prise de conscience du fait que l'apprentissage dans la vie réelle est intrinsèquement lié aux situations, la salle de classe représentant un ensemble de telles situations.

Cette transformation de la théorie psychologique de l'apprentissage a connu plusieurs aspects importants.

— Premièrement, les élèves en sont venus à être considérés comme des acteurs dans la construction de la connaissance, plutôt que des réceptifs passifs d'une connaissance statique (Brown, 1975, 1978).

— Deuxièmement, les élèves ont été investis de pouvoirs d'introspection, naguère interdits : l'un des aspects les plus intéressants de l'apprentissage humain réside dans le fait que l'élève a une certaine connaissance, éprouve des sentiments à ce sujet et en a parfois même le contrôle, domaine de recherche désormais connu sous le nom de métacognition (Brown, Bransford, Ferrara & Campione, 1983).

— Troisièmement, les humains, tout en étant d'excellentes machines à apprendre, et équipés pour apprendre pratiquement n'importe quoi par la contrainte, comme toute créature biologiquement évoluée, sont néanmoins prédisposés à apprendre certaines choses plus facilement que d'autres (Carey & Gelman, 1991).

Le champ de la psychologie du développement s'est rapidement étendu au cours de cette période, nous apportant de précieuses informations sur l'apprentissage chez l'enfant. L'apparition d'un modèle de l'enfant type, qui se fondait

sur les théories béhavioristes antérieures de l'apprentissage ont conduit à sous-estimer gravement les capacités des jeunes enfants. Il était communément admis qu'ils avaient une durée d'attention limitée. Ils étaient jugés incapables de mettre en œuvre un raisonnement déductif, de procéder à certaines formes de classification, ou de parvenir à un apprentissage et un transfert intelligents. Ceci est faux, mais du fait de ces problèmes présumés d'immaturité, on estimait que les enfants devaient travailler, dans les écoles, à la maîtrise de compétences décontextualisées pendant de courtes durées dans des conditions de renforcement positif et négatif.

Nous savons maintenant que les jeunes enfants comprennent et peuvent bien davantage qu'on ne le croyait naguère. À l'âge de cinq ans, ils comprennent les principes de base de la causalité biologique et physique. Ils apprennent rapidement la numération, la narration et la compréhension des intentions personnelles. Ils ont des théories de l'esprit. Et nous en savons à présent beaucoup sur l'acquisition par des élèves plus âgés d'ensembles disciplinés de connaissances caractéristiques des domaines scolaires (mathématiques, sciences, programmation informatique, études sociales et histoire par exemple). La pensée de niveau supérieur (« *higher order* ») est à nouveau un sujet de recherche (Brown, 1994).

Au cours de la dernière partie du siècle, les psychologues ont aussi commencé à étudier l'apport d'autres aspects de la science cognitive — anthropologie, sociologie, linguistique — et ils ont envisagé des cadres d'apprentissage en dehors du laboratoire, voire des salles de classe. Il est manifeste qu'une théorie psychologique de l'apprentissage fondée strictement sur les études en laboratoire est, et a toujours été, une chimère.

ENSEIGNEMENT RÉCIPROQUE

Ces changements dans la théorie de l'apprentissage nous ont amenés à envisager des formes d'apprentissage pertinentes pour la théorie et la pratique pédagogiques. Avec nos collègues, nous avons commencé une série d'études consacrées à l'instruction et à l'évaluation guidées dans des contextes sociaux (Brown et al., 1983 ; Brown, Campione, Reeve, Ferrara & Palincsar, 1991). Dans la présente étude, nous nous consacrerons au plus développé de ces programmes, à savoir l'enseignement réciproque, méthode destinée à

favoriser la compréhension et le contrôle cognitif dans le cadre des activités de lecture (Palincsar & Brown, 1984), la résolution de problèmes mathématiques (Campionne, Brown & Connell, 1988 ; Reeve, Gordon, Campione & Brown, 1990) et dans l'apprentissage des sciences (Brown & Campione, 1990).

Le travail principal sur l'enseignement réciproque fut centré sur la lecture stratégique. Même si le thème central de l'étude était théorique — Quelle influence peuvent avoir les stratégies, la métacognition, le contenu et le contexte sur l'apprentissage et la compréhension ? — la valeur pratique de ce travail n'en est pas moins apparente. Les élèves apprennent à lire et à comprendre.

Dans une session d'enseignement réciproque typique, les participants d'un groupe d'environ six membres mènent chacun à leur tour la discussion sur un texte. Les participants se divisent en un meneur de l'enseignement (adulte ou enfant) et des disciples/critiques qui sont responsables de différentes parties du texte. Le meneur de l'enseignement commence la discussion en **posant une question** et finit en **résumant** ce qui a été lu. Le groupe relit et discute des éventuels problèmes d'interprétation lorsque cela est nécessaire. La question lance la discussion. Le résumé à la fin de la période de discussion aide les élèves à se situer en vue d'aborder une nouvelle partie du texte. Il est possible de **clarifier** les problèmes de compréhension à tout moment et de façon opportune et les meneurs invitent les autres membres à faire des **prédictions** quant au contenu futur du texte. Les quatre activités — interrogation, clarification, résumé et prédiction — ont été choisies pour soutenir le débat car ce sont d'excellents moyens pour contrôler la compréhension ; ainsi, ne pas pouvoir résumer ce qui a été lu est une indication que la compréhension ne se déroule pas convenablement et qu'il y a lieu d'apporter une correction. Les stratégies fournissent également une structure que l'on peut répéter s'il faut relancer la discussion, et faire disparaître lorsque les élèves maîtrisent ce mode discursif.

Lorsque l'enseignant adulte devient à son tour le meneur, il construit des versions plus élaborées des stratégies. Lorsque c'est le tour d'un enfant, l'enseignant adulte et le reste du groupe se contentent d'apporter une aide. Les élèves qui ont été exposés à une telle pratique de façon régulière ont considérablement amélioré leurs résultats

en lecture et ont largement transmis leurs nouvelles compétences. La lecture devient un outil à grande applicabilité.

Avec le temps, nos études sur l'enseignement réciproque de la compréhension en lecture sont devenues plus complexes au fur et à mesure de l'intégration de la méthode dans la dynamique de la classe. Nous avons commencé à travailler en laboratoire, seuls à seuls avec des enfants qui lisaient des passages sans lien entre eux (Brown & Palincsar, 1982) et avons poursuivi par l'étude des enfants en groupes dans des salles extérieures à la classe (Palincsar & Brown, 1984), en envisageant naturellement de les réintégrer dans la salle de classe (Brown & Palincsar, 1989) et enfin par l'étude de groupes de compréhension en lecture qui étaient totalement intégrés dans des classes de sciences (Brown & Campione, 1990). Nous nous sommes concentrés en premier lieu sur quelques stratégies restrictives pour passer ensuite à l'étude de formes complexes d'explication, d'argumentation et de discussion. Nous avons commencé par étudier des élèves lisant des passages sans lien entre eux et avons continué par l'étude des élèves lisant un texte avec un contenu cohérent (Brown et al., sous presse ; Palincsar, Brown & Campione, 1990). La procédure fait désormais partie des activités quotidiennes en classe. Nous observons la compréhension en lecture telle qu'elle se manifeste dans des groupes d'élèves qui lisent, discutent et argumentent sur le matériel thématique qu'ils ont eux-mêmes préparé, prenant par là possession de cette connaissance.

COMMUNAUTÉS D'ÉLÈVES

Dans nos travaux actuels, l'enseignement réciproque n'est que l'une des composantes de la recherche que nous avons conçue pour encourager le partage des compétences (Brown, 1990) dans une communauté d'élèves (Brown, Ash, Rutherford, Nakagawa, Gordon & Campione, sous presse). Bien que nous ayons travaillé avec des élèves ayant de sept à quatorze ans, nous nous concentrerons ici essentiellement sur les élèves de sixième (11 et 12 ans). Le cadre est une classe de sciences, dans laquelle des élèves de sixième sont chargés d'effectuer des travaux de recherche en groupe et de partager leurs compétences avec leurs camarades.

Pour former une communauté d'élèves, nous devons créer un état d'esprit dans la classe qui diffère de celui rencontré dans les classes habituelles. Dans les classes habituelles, les élèves sont considérés comme des récipients relativement passifs du savoir dispensé par les professeurs, les livres ou d'autres supports. Dans la classe constituée en communauté d'apprenants, les élèves sont encouragés à se consacrer à l'apprentissage auto-réflexif et à la recherche critique d'informations. Ils agissent comme des chercheurs responsables, dans une certaine mesure, de la définition de leurs propres compétences. Le rôle des enseignants change lui aussi, car l'on attend de ces derniers qu'ils servent de modèles d'apprentissage actifs et de meneurs réceptifs aux processus de découverte des élèves. Ils doivent dès lors enseigner en fonction du besoin de savoir des élèves, en répondant à leurs besoins, au lieu de suivre un programme fixe à but déterminé ou un plan de cours rigide (Brown & Campione, 1990, sous presse). Le contenu du programme scolaire à travers lequel les élèves sont guidés consiste en quelques thèmes récurrents plutôt qu'en un vaste champ d'étude. Les élèves viennent à comprendre ces thèmes à des degrés de plus en plus élevés en termes de cohérence explicative et de généralité théorique. L'environnement technologique est destiné uniquement à favoriser un contexte d'apprentissage intentionnel (Scardamalia & Bereiter, 1991) qui encourage la réflexion et la communication des fruits de cette réflexion, et non pas à inculquer, à mettre en pratique, ou même à programmer. Enfin, les méthodes d'évaluation se concentrent sur l'aptitude des élèves à découvrir et utiliser le savoir plutôt qu'à simplement le retenir. La mesure dynamique et continue des performances est aussi importante que la mesure statique des résultats.

Afin de promouvoir une telle communauté d'élèves dans laquelle les élèves sont des concepteurs de leur propre apprentissage, nous encourageons les élèves à être responsables en partie de la création de leur propre programme d'études. Les deux formes principales d'apprentissage coopératif utilisées pour y parvenir sont la méthode de puzzle (« *Jigsaw method* ») (Aronson, 1978) et l'enseignement réciproque (« *Reciprocal Teaching* »). Des thèmes du programme scolaire sont donnés aux élèves (par exemple l'évolution des populations), chacun de ces thèmes étant divisé en cinq sujets (populations éteintes, en danger, artificielles, assistées et urbanisées). Les élèves forment cinq **groupes de recherche**,

chargé chacun de l'une des subdivisions. Ces groupes de recherche préparent des matériels didactiques en ayant recours à la technologie informatique de pointe (Campione, Brown & Jay, 1992). Puis, à l'aide de la méthode de puzzle, les élèves se réunissent en **groupes d'apprentissage** dans lesquels chaque élève est expert dans l'un des cinq sujets, détenant ainsi un cinquième des informations. Chaque cinquième doit être combiné aux quatre cinquièmes restants pour former une unité complète d'où le terme de « puzzle ». Le meneur du débat est choisi dès lors en fonction de la compétence et non pas du hasard comme c'était le cas à l'origine dans le travail d'enseignement réciproque. Tous les enfants d'un même groupe de travail sont des spécialistes d'une partie donnée du matériel, l'enseignent aux autres et préparent des questions en vue du test auquel ils seront tous soumis sur le sujet dans son ensemble. Lors de ce processus cyclique, les élèves acquièrent d'une part des connaissances sur le contenu et apprennent d'autre part comment acquérir des connaissances à partir de textes ou d'autres médias (Brown & Campione, 1990).

Les élèves participent à trois types d'activités : (a) un important travail de lecture pour mener la recherche sur leur sujet ; (b) la rédaction et la révision pour produire des livres à partir desquels enseigner ; et (c) l'utilisation des ordinateurs pour publier, illustrer et éditer leurs livres. Les élèves doivent en outre faire preuve d'un grand contrôle cognitif afin de fixer les priorités concernant ce qu'il faut inclure dans les livres, ce qu'il faut enseigner, ce qu'il faut tester, comment expliquer les mécanismes, etc. Ils lisent, écrivent, débattent, révisent, établissent des priorités et utilisent des ordinateurs, le tout au service de l'acquisition de connaissances.

La classe idéale

Les deux activités principales, l'enseignement réciproque et la méthode du puzzle, forment une part essentielle du programme d'apprentissage ; dans ce cadre les élèves entreprennent des recherches et partagent leur savoir les uns avec les autres. Les enseignants adultes donnent des orientations et des lignes directrices par la conception des unités et le choix des matériels visant à soutenir un travail de recherche sur un sujet donné. Ils réunissent aussi de temps à autre l'ensemble de la classe pour faire le point sur les progrès accomplis et établir des objectifs d'apprentissage.

Le travail avec un groupe d'enseignants et d'élèves des quartiers défavorisés nous a permis d'élaborer une théorie concernant les qualités essentielles qui devraient caractériser notre classe idéale. Il existe une diversité considérable entre les classes, étant donné que chaque nouvel enseignant apporte dès le début une contribution originale au développement du programme, qui doit être compatible avec nos principes sous-jacents d'enseignement et avec ses propres pratiques. Nous avons établi, avec les enseignants, plusieurs caractéristiques observées dans des classes réussies et qui doivent être présentes dans notre classe idéale pour que le programme puisse y être considéré comme opérationnel. Nous mentionnons ci-après cinq de ces caractéristiques qui nous paraissent essentielles.

UNE RESPONSABILITÉ INDIVIDUELLE ASSOCIÉE À UN PARTAGE COMMUNAUTAIRE

Les élèves et les enseignants sont chacun « propriétaires » de certaines formes de compétences, mais aucun ne les possède toutes. Les membres de la communauté font partager leur compétence ou se chargent d'acquérir les connaissances nécessaires. La compétence est répartie intentionnellement au moyen des activités d'enseignement réciproque collaboratif et de puzzle, de sorte que les élèves apprennent des éléments complémentaires et enseignent avec une certaine autorité.

La répartition des compétences est aussi le fruit du hasard ; la diversité des compétences se manifeste tout naturellement dans ces classes (Brown et al., sous presse). Nous nous référons à ce phénomène en tant que **spécialisation**. Les enfants sont libres de se spécialiser de diverses façons, libres d'apprendre et d'enseigner ce qu'ils veulent dans les limites du sujet choisi. Les enfants choisissent des sujets intéressants à regrouper : certains deviennent des experts concernant le DDT et les pesticides ; d'autres se spécialisent dans la maladie et la contagion ; les plus jeunes enfants choisissent souvent une espèce animale particulièrement en danger (les pandas, les loutres et les baleines comptant parmi les animaux les plus populaires). Au sein de la communauté de la classe, ces diversités de compétences sont implicitement reconnues, même si elles ne font pas l'objet de beaucoup de commentaires.

Des sous-groupes de compétence se développent : la diversité des compétences est visible à travers le schéma de recherche d'aide et le rôle assumé par les élèves dans les discussions qui ont lieu en petits groupes et avec l'ensemble de la classe. Dans ces débats, la classe s'en remet, de façon tant explicite que tacite, aux élèves experts. Le fait de jouer un rôle important dans les discussions ne découle cependant pas de caractéristiques inhérentes à tel ou tel enfant, comme cela est le cas chez les meneurs et les disciples, mais constitue un phénomène transitoire qui dépend de la compétence de l'enfant telle qu'elle est perçue dans le domaine traité. Le domaine traité changeant, les élèves faisant l'objet d'une attention respectueuse changent eux aussi.

STRUCTURES FAMILIÈRES ET RITUELLES DE PARTICIPATION

Les principaux dispositifs de participation sont peu nombreux et utilisés maintes fois. Une routine de classe habituelle consiste à répartir les élèves en trois groupes, l'un des groupes travaillant sur des ordinateurs, l'autre effectuant des recherches au moyen de divers médias, les enfants restants interagissant avec l'enseignant d'une façon ou d'une autre : édition de manuscrits, discussion sur l'état d'avancement des travaux, ou alors les enfants reçoivent une autre forme d'attention de la part de l'enseignant. Un autre dispositif fréquent consiste à engager la classe dans des séminaires de recherche et d'enseignement réciproque ou dans des activités d'enseignement de type puzzle avec environ cinq groupes de recherche/d'apprentissage en sessions simultanées. Un autre dispositif, « l'échange de propos », activité regroupant toute la classe, a été introduit par les élèves eux-mêmes. Dans les échanges de propos, les élèves des divers groupes de recherche rendent régulièrement compte de l'état d'avancement de leurs travaux et les élèves des autres groupes de travail posent des questions de clarification ou d'élargissement du sujet. Les différents groupes de travail parlent ainsi « entre groupes » et permettent de procéder à des vérifications réciproques de compréhension. Le dernier cadre d'activité met en présence le professeur de la classe, ou un expert extérieur, donnant un cours à toute la classe, modelant les capacités de pensée et d'auto-réflexion, introduisant de nouvelles informations, insistant sur des relations de niveau plus élevé ou encourageant la classe à mettre en commun ses

compétences dans une nouvelle conceptualisation du sujet. La nature répétitive, et, en fait, rituelle de ces activités est un aspect essentiel de la classe, car elle permet aux enfants de passer rapidement et sans effort d'une structure de participation à une autre. Dès que les élèves reconnaissent une structure de participation donnée, ils comprennent le rôle que l'on attend d'eux. Ainsi, même si ces classes aménagent des moments pour des programmes et des découvertes individuels, elles sont fortement structurées afin de permettre aux élèves et aux enseignants de naviguer avec le moins d'effort possible entre les activités répétitives.

Une communauté de discours

Il est essentiel d'établir une communauté de discours, une communauté d'interprétation (Fish, 1980), dans laquelle le débat constructif, l'interrogation et la critique sont une habitude et non pas une exception. Les activités d'expression orale impliquant de plus en plus des modes scientifiques de pensée, — comme la conjecture, la supposition, les preuves et la vérification —, deviennent partie intégrante du discours commun de la communauté. Une intégration réussie de ces modes dans le discours commun permet aux participants de différencier les versions quotidiennes de l'activité verbale concernant le monde physique et naturel et les versions spécifiquement disciplinaires de ces mêmes activités (O'Connor, 1991), de manière à accorder à ces versions la place qui leur revient.

Zones multiples de développement proximal

Dans la théorie, la classe est conçue comme étant constituée de zones multiples de développement proximal (Vygotsky, 1978), que les participants traversent selon des cheminements différents et à des vitesses différentes (Brown & Reeve, 1987). Une zone de développement proximal peut comprendre des personnes, adultes ou enfants, aux compétences diverses, mais elle peut aussi comprendre des objets comme des livres, des vidéos, des affichages muraux, du matériel scientifique et un environnement informatique, destinés à soutenir l'accession délibérée au savoir (Scardamalia & Bereiter, 1991). La zone définit la distance comprise entre les niveaux courants de compréhension et les niveaux pouvant être atteints en collaboration avec d'autres personnes ou d'autres outils puissants. La zone de dévelop-

pement proximal est la concrétisation du concept de disponibilité à apprendre, qui met en valeur les degrés de compétence supérieurs plutôt qu'inférieurs. Ces limites ne sont pas immuables, mais elles évoluent constamment, au fur et à mesure de l'indépendance acquise par l'élève lors des passages à des niveaux plus avancés.

Ensemencement, migration et appropriation d'idées.

Dans notre classe, les enseignants et les élèves créent des zones de développement proximal en **semant** dans l'environnement des idées et des concepts auxquels ils accordent de la valeur et en récoltant ceux qui « prennent » dans la communauté. Les idées semées par les membres de la communauté **migrent** vers d'autres participants et survivent. Les participants de la classe sont libres de **s'approprier** le vocabulaire, les idées, les méthodes, etc. qui au départ font partie de l'expression partagée, et cette appropriation leur permet ensuite de transformer ces idées par le biais d'une interprétation personnelle. Les idées qui font partie du discours commun ne sont pas nécessairement adoptées par tous, ou de la même manière par chacun. L'appropriation des idées et des activités étant multidirectionnelle, nous utilisons le terme d'appropriation mutuelle (Newman, Griffin & Cole, 1989).

LA NATURE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Bien que ces classes laissent une place considérable à la découverte et à la spécialisation individuelle, nous donnons délibérément certaines orientations au programme. Le rôle de l'enseignant est complexe : il doit veiller à ce que le contenu du programme soit « découvert », compris et transmis efficacement tout en reconnaissant et encourageant les tentatives indépendantes de spécialisation des élèves. Mais quel est le rôle d'un programme scolaire fixe dans les classes où l'on pratique une pédagogie de la découverte ? Il serait possible en effet de laisser les élèves faire des découvertes par eux-mêmes, de les laisser élaborer leur propre programme d'études et de les laisser explorer à volonté les différents domaines. Mais, pour répondre aux exigences scolaires des écoles traditionnelles, nous estimons nécessaire de fixer des limites au programme scolaire devant être traité. Notre approche est en règle générale de choisir des thèmes durables de discussion et de les reprendre souvent, mais chaque fois à un

niveau de compréhension plus élevé. Cette idée d'un programme scolaire en spirale a été reprise de Bruner (1963).

Dans le cadre général des thèmes et des sous-groupes, les élèves abordent quelques notions sous-jacentes essentielles. Nous nous consacrons en biologie par exemple à l'interdépendance et à l'adaptation. Les enfants des écoles primaires s'intéressent de plus en plus aux thèmes se retrouvant dans d'autres domaines et qui constituent la base d'une compréhension des grands principes tels que le métabolisme de base, les stratégies de reproduction, et les adaptations structurelles et comportementales, même si ce n'est qu'à un niveau très élémentaire. Ainsi un membre d'un groupe étudiant les éléphants s'est concentré sur la quantité de nourriture consommée par les éléphants, puis à celle consommée par d'autres animaux, notamment le panda et la loutre de mer. Tout en étant relativement petite, la loutre de mer consomme de grandes quantités de nourriture, car vivant dans une mer froide, et n'ayant pas de réserves de graisse, elle a besoin de nourriture pour lui apporter l'énergie nécessaire au maintien de sa chaleur. Lorsqu'un observateur adulte a mentionné le cas similaire du colibri qui a lui aussi besoin de quantités importantes de nourriture, l'élève en question a saisi la notion de métabolisme de base, concept qu'il a introduit dans toutes les discussions suivantes. C'est ainsi que la notion de métabolisme de base, semée par un élève, s'est rapidement répandue dans toute la classe, a été adoptée par de nombreux élèves, a fini par faire partie du discours commun et a finalement fait son chemin jusque dans le livre de la classe sur les espèces en danger.

Autre exemple : un groupe de filles étudiant les baleines s'est intéressé au taux de fertilité et au destin des petits ayant un faible poids de naissance. Elles ont découvert que l'une des raisons de la menace pesant sur certaines espèces de baleines était la diminution considérable de leur taux de reproduction. Ceci s'est révélé exact également pour les loutres de mer. Ces élèves ont introduit dans le débat le concept de baisse de la fertilité, concept qui fut repris dans le discours commun sous deux formes : de manière simple comme la notion du nombre de jeunes d'une espèce, et de manière plus complexe comme la notion de stratégie de reproduction en général. L'enseignant compétent s'approprie l'intérêt spontané des élèves pour les problèmes des animaux

en danger — quantité de nourriture absorbée, superficie nécessaire à leur espace de vie, nombre de jeunes, etc. — et les encourage à examiner les principes généraux fondamentaux, tels que le métabolisme de base, la survie et les stratégies de reproduction.

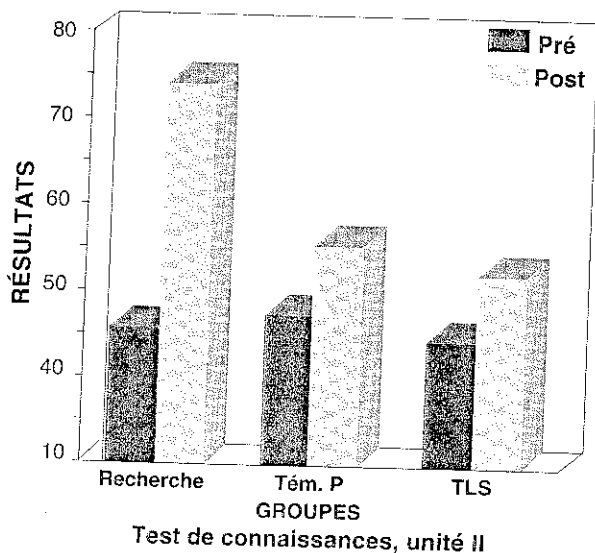
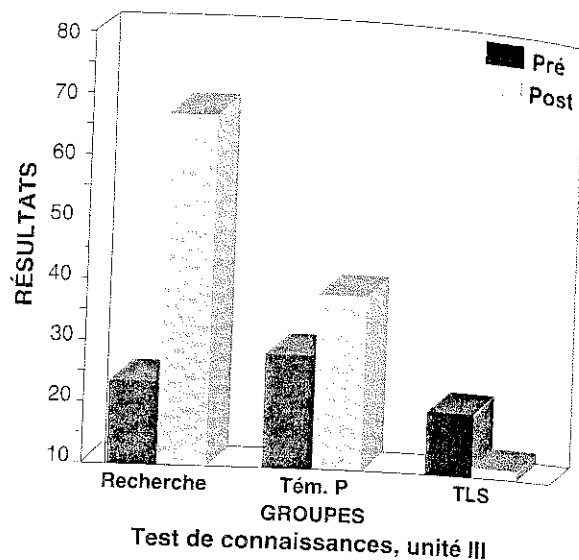
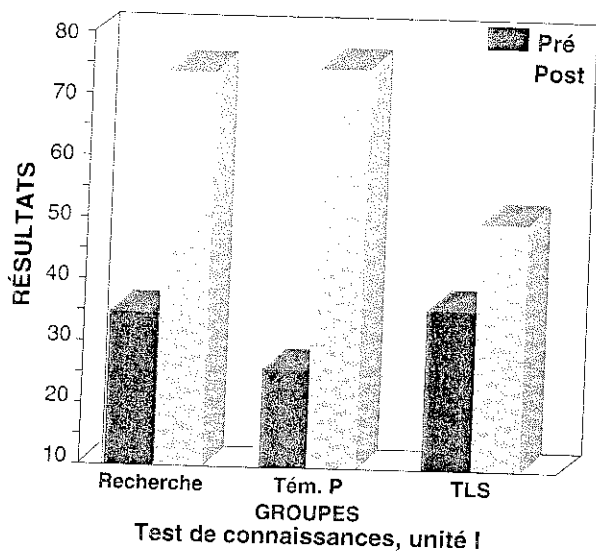
SUCCÈS DU PROGRAMME

Connaissance du contenu

Nous nous consacrerons tout d'abord à l'acquisition des connaissances biologiques. Les élèves ont-ils appris quelques éléments contenus dans le programme scolaire ? Nous utilisons tout un arsenal de mesures pré- et post-test aussi bien statiques que dynamiques, ainsi que des indices en continu du changement conceptuel. Nous élargissons les résultats des pré- et post-tests par l'utilisation de dossiers et de produits élaborés par les élèves. La base de données est extrêmement riche, aussi nous attacherons-nous ici aux tâches pré- et post-test plus classiques et aux activités d'élargissement de l'utilisation des connaissances.

Les élèves répondent tous à des tests à réponses brèves avant et après chaque unité sur l'ensemble du sujet. La moitié des questions provient des équipes de recherche composées d'élèves et l'autre moitié de notre propre équipe. Les résultats des tests à réponses brèves sur une période d'un an avec des élèves de sixième sont représentés dans la figure 1.

Les élèves des « classes de recherche », où l'apprentissage repose sur des activités de recherche, ont été comparés avec un groupe témoin partiel (Tém. P), qui a été traité exactement de la même manière que la « classe de recherche » pour le premier semestre (Unité 1), mais qui a ensuite suivi les cours d'écologie dispensés par leur professeur de sciences habituel. Le groupe de contrôle partiel avait exactement le même accès aux livres, vidéos, ordinateurs... que les « classes de recherche ». Comme on peut le voir, les deux groupes ne diffèrent pas l'un de l'autre pour l'unité 1, où ils étaient en fait tous deux des groupes de recherche, traités exactement de la même façon ; mais les enfants des classes de recherche présentent de meilleurs résultats que le groupe témoin partiel pour les unités 2 et 3. Un groupe témoin de lecture seule (TLS), qui a lu les documents essentiels mais n'a effectué aucune recherche, a eu de mauvais



Légende : **Recherche** : « Classe de recherche »
Tém. P : Groupe témoin partiel
TLS : Groupe témoin de lecture seule

Figure 1 : Proportion de bonnes réponses à des tests de connaissance du contenu dans trois unités pour les « classes de recherche » et les groupes témoins.

résultats tout au long de la période prise en compte. Ces « évaluations rapides » faites pour tous les élèves démontrent que le contenu spécifique au domaine est mieux acquis par les élèves des classes de recherche.

Entretien clinique

La question suivante est de savoir si les élèves peuvent utiliser avec souplesse les informations. Les élèves diffèrent quant à leur degré de compréhension et quant à l'assurance avec laquelle ils

expriment leurs opinions. Pour tester ceci, nous avons conçu un entretien clinique (Ash & Brown, 1993) consistant en une série de questions permettant de saisir l'amplitude des compétences dans lesquelles chaque élève pris individuellement peut évoluer (Brown & Reeve, 1987). Pour établir la fenêtre d'accès au savoir, l'enquêteur pose une série de questions clés. Pour commencer, il tente d'obtenir des informations élémentaires, pour entrer dans le sujet — par exemple que sait l'élève sur la distinction entre herbivore et carnivore ? Si l'élève ne peut pas répondre, l'en-

quêteur donne des indications et des exemples, en fonction des besoins, pour tester la capacité de l'élève à apprendre ce concept. Si l'élève semble au départ bien informé, l'enquêteur pose alors des questions pour évaluer la solidité de cette compréhension en donnant des contre-exemples aux connaissances de l'élève et, là encore si cela est possible, il peut demander à l'élève d'entreprendre des expériences imaginaires requérant de nouvelles utilisations de ces informations. Par exemple, un élève ayant séparé les images d'animaux herbivores de celles d'animaux carnivores, et justifié son choix, peut se voir demander : « Que se passerait-il si, dans la savane africaine, il n'y avait plus de gazelles ou d'autres animaux du même type que les guépards puissent manger ? Pourraient-ils se nourrir de céréales ? » Certains élèves sont étonnamment peu sûrs de leurs connaissances, arguant que les guépards pourraient certes manger des céréales dans certaines circonstances, mais qu'ils ne vivraient pas heureux. Certains même élaborent une hypothèse de période critique, selon laquelle le guépard pourrait changer de mode d'alimentation s'il avait été obligé de manger des céréales dès l'enfance, mais, une fois l'adolescence atteinte, ses habitudes ne pourraient plus changer. Seuls quelques uns d'entre eux ont eu recours aux notions de forme et de fonction, telles que les caractéristiques de l'appareil digestif ou de la dentition, pour étayer l'affirmation selon laquelle les guépards ne pourraient pas changer. Ces activités d'élargissement par des expériences imaginaires et des contre-exemples sont beaucoup plus révélatrices de l'état réel des connaissances des élèves que leurs premières réponses non contestées.

Pensée critique sur le contenu

Faire partie d'une « classe de recherche » offre le même avantage lorsqu'il s'agit de questions d'applications nouvelles, telles que « concevez un animal adapté à l'habitat suivant » (désert, toundra, ou forêt tropicale) ou « concevez un animal du futur ». Les élèves de la « classe de recherche » surpassent les élèves témoins quant au nombre de mécanismes biologiquement corrects qu'ils intègrent dans leurs conceptions (comme les mécanismes de défense, les stratégies de reproduction, etc.) Avec le temps, les élèves de la « classe de recherche » apportent de façon significative plus de variantes nouvelles des principes enseignés ainsi que des idées réelle-

ment novatrices. La classe a par exemple parlé de la notion de mimétisme comme mécanisme de défense. La conception d'un des élèves comportait le fait que les oeufs de son animal imaginaire étaient disposés en ligne et que les marques sur les oeufs les faisaient ressembler à un « cobra adulte », ce qui est une utilisation nouvelle du principe du mimétisme. Un autre élève introduisit une notion qui n'avait pas été enseignée, celle du mimétisme de comportement, tandis qu'un autre encore prit en compte la notion de venin injecté par un prédateur contre lequel il est lui-même immunisé, si bien que le prédateur peut dévorer sa proie paralysée en toute sécurité.

Les réponses aux entretiens cliniques, aux expériences de réflexion fondées sur le modèle du « que se passerait-il si... ? », aux tests d'analogie et de transfert nous en disent beaucoup sur l'état des connaissances accumulées et sur la faculté de raisonner de l'enfant lorsqu'elle se fonde sur des connaissances incomplètes. Nous les considérons comme des manières fructueuses de favoriser et d'évaluer la faculté des enfants de penser de manière critique sur les connaissances, ce qui constitue un antidote à l'accumulation de connaissances passives et inertes (Whitehead, 1916).

Lecture

Bien qu'il s'agisse surtout d'un programme scientifique, le programme de recherche est en grande partie une extension du travail d'origine sur la compréhension en lecture qui avait commencé par l'enseignement réciproque (Palincsar & Brown, 1984). Nos principales données de « transfert » se traduisent ainsi : 1. amélioration des résultats des élèves en matière de compréhension lors de la lecture de documents indépendants du domaine des études ; et 2. acquisition progressive de formes toujours plus complexes de stratégies d'argumentation et d'explication. Nous nous limiterons ici à quelques exemples représentatifs.

Nous commencerons par un premier exemple qui traite les résultats des élèves de sixième à des tests de compréhension des textes lus fondés sur des critères fixes. Au début et à la fin de l'année, les élèves ont lu des présentations écrites adaptées à leur âge mais ne se rapportant pas au programme scolaire, et ils ont répondu de mémoire à un ensemble de questions. Ces données sont représentées dans la moitié supérieure de la Figure 2.

Les élèves de la « classe de recherche » ont eu de meilleurs résultats qu'un groupe comparatif lisant les mêmes passages de textes en enseignement réciproque (CER) en dépit du fait que les groupes CER ont fait au moins deux fois plus souvent les exercices de lecture en collaboration et

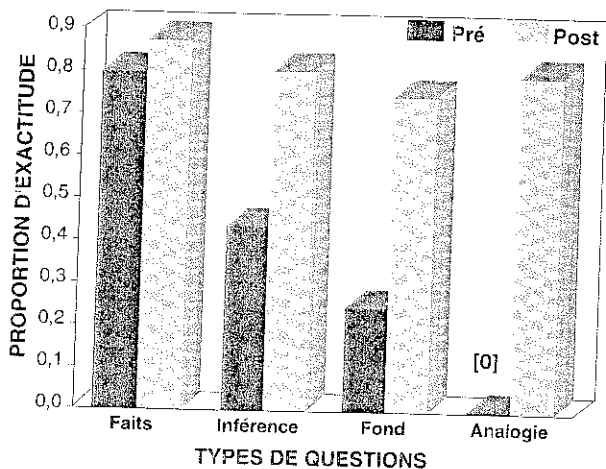
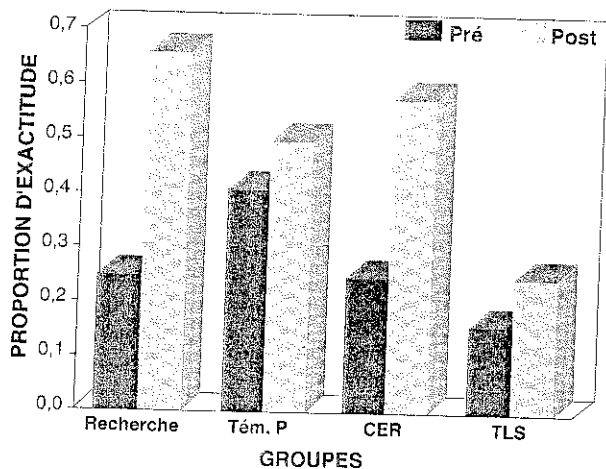
des tests de cette nature. Un groupe témoin de lecture seule (TLS) n'a montré aucune amélioration. Nous avons aussi pris en compte un groupe témoin partiel (Tém. P) constitué d'élèves de sixième, qui ont été traités de la même manière que le groupe expérimental au cours du premier semestre mais qui ont ensuite suivi les cours de leur professeur habituel. Eux non plus n'ont pas réussi à obtenir les mêmes résultats.

À chaque passage, il était demandé aux élèves de répondre à quatre questions factuelles, à quatre questions d'inférence, à une question de fond nécessitant un résumé du thème principal de l'ensemble du passage, et enfin à une question d'analogie où il leur était demandé de résoudre un problème analogue à celui résolu dans le passage cible.

Dans la partie inférieure de la Figure 2 nous montrons l'amélioration différentielle des élèves de la « classe de recherche » selon les types de questions. Par le mode même de construction de l'expérience, les élèves obtiennent tout d'abord de bons résultats pour les questions simples fondées sur des faits (pour garantir l'obtention d'un certain succès) ; il n'y eut donc aucune amélioration lors de cette mesure. Il y a en revanche des améliorations importantes à relever concernant les questions d'inférence, analogiques et de fond. La pratique régulière a notamment considérablement amélioré l'aptitude des élèves à utiliser des informations analogues pour résoudre des problèmes ; ce qui signifie que la pratique a créé un esprit tourné vers le raisonnement par analogie (Brown & Kane, 1988).

Capacités d'argumentation

Les dialogues avec les élèves ont donné lieu à des activités d'approfondissement de la compréhension de plus en plus intenses. L'utilisation d'analogies approfondies et d'explications causales s'est accrue avec le temps. Les explications ont été plus souvent étayées par des justifications et des renforcements (Toulmin, 1958). La nature de ce qui constitue une preuve a été discutée, de même que la valeur de la preuve négative. Diverses stratégies de raisonnement plausibles (Collins & Stevens, 1982) sont apparues. Des modèles d'argumentation ont été développés dans lesquels différents points de vue et des interprétations défendables ont été comparés. La nature et l'importance de la prédiction ont évolué, les



Légende : **Recherche** : « Classe de recherche »
Tém. P : Groupe de contrôle partiel
CER : Groupe d'enseignement réciproque
TLS : Groupe témoin de lecture seule

Figure 2 : Évaluation de la compréhension : Proportions de bonnes réponses à des questions pré- et post-tests pour les « classes de recherche » et les groupes témoins (partie supérieure) et selon divers types de questions pour la « classe de recherche » (partie inférieure).

élèves allant au-delà des simples prédictions de résultats pour envisager des mondes possibles et s'engager dans des expériences imaginaires à ce sujet.

ÉLARGISSEMENT DE LA COMMUNAUTÉ D'ENSEIGNEMENT

À l'intérieur de l'école

Pour que le programme fonctionne de manière optimale, la présence d'adultes conduisant les séminaires d'enseignement réciproque ou de puzzle est indispensable. Or il est pratiquement impossible de disposer du nombre d'adultes nécessaire à cet effet. Nous essayons donc de concevoir les activités de la classe de telle sorte qu'elles puissent être menées dans des classes ordinaires et dirigées par les enseignants habituels. En règle générale, nous n'avons pas plus de deux adultes qui interagissent avec les élèves, soit l'équivalent d'un enseignant et d'un assistant. Les autres adultes présents dans la classe y sont uniquement à des fins d'observation ou de collectes de données.

Pour ces raisons de limitations, nous comptons beaucoup sur les compétences des élèves eux-mêmes. Nous utilisons un système de tutorat intra- et inter-âge, tant face à face que par courrier électronique. Nous avons aussi recours à des élèves plus âgés comme meneurs de débat pour guider les groupes d'enseignement réciproque d'élèves plus jeunes.

Tutorat inter-âge

Notre programme de tutorat inter-âge met en présence des enfants de dix à douze ans travaillant avec des enfants de sept et huit ans. Les « tuteurs » suivent un programme de formation de quatre semaines. La classe discute de l'interrogation, de l'écoute, de la mise en relations des expériences personnelles avec le texte, etc. Il est en outre rappelé aux élèves plus âgés et expérimentés les éléments concernant (a) les procédures d'enseignement réciproque ; (b) l'écriture assistée par ordinateur ; (c) l'édition mutuelle ; et (d) le domaine intéressant les deux âges (rappelons que tous les élèves, les plus jeunes et les plus âgés, se centrent sur les espèces en danger dans leurs cours d'écologie). Enfin, les élèves plus âgés apprennent les rudiments de méthodes ethnogra-

phiques : ce qu'il faut chercher, la prise de notes sur le terrain, les entretiens avec les élèves qui leur sont confiés, etc. (Heath & Mangiola, 1991).

Les élèves comme meneurs de débat

Nous préparons aussi nos élèves à agir comme meneurs de débat. Même si nous rencontrons chez les élèves des difficultés similaires à celles rencontrées chez les enseignants adultes, à savoir notamment la tendance à être trop directif, les enfants de onze ans sont remarquablement à l'aise pour mener des débats. Ils miment les activités élaborées par leurs propres enseignants adultes et les reproduisent avec les enfants dont ils ont la charge. Les élèves enseignants introduisent dans la communauté élargie des exemples à la fois d'activités de réflexion et de connaissance du fond. Un exemple de ceci est présenté au Tableau 1, où un enfant de onze ans essaie d'éradiquer l'idée courante chez les enfants plus jeunes selon laquelle les plantes se nourrissent de terre.

Enseignants invités

Étant donné que nous travaillons essentiellement avec des enseignants d'école primaire qui ne sont pas des spécialistes de la matière en question, nous apportons un soutien supplémentaire sous forme d'experts extérieurs qui interagissent avec l'enseignant et les élèves, que ce soit en personne ou de manière électronique.

Au Tableau 2, nous voyons un tel expert, une biologiste, commençant avec ce groupe son second cours donné à toute la classe en modelant les compétences de réflexion et de recherche et en introduisant des idées sur la biologie et la terminologie de cette matière. En réponse à la question de l'élève, la spécialiste non seulement introduit le terme de dimorphisme sexuel mais fait remarquer aussi qu'elle a pensé au problème toute la semaine. La réponse exacte ne se trouve pas dans ses livres, aussi invite-t-elle les élèves à se joindre à elle dans une expérience de réflexion sur la manière dont un biologiste s'y prendrait pour apporter une réponse. Elle présente ensuite de façon explicite un objectif de réflexion en introduisant la notion d'avantages et d'inconvénients que présente une adaptation particulière. Elle examine par la suite une suggestion erronée faite par un élève selon laquelle la taille plus grande de la femelle pourrait lui permettre d'avoir plus d'oeufs,

Tableau 1 : Tutorat inter-âge (extraits)

Distribution :		Ne :	D'eau.
FI	Enseignant de onze ans	Tr :	{fait appel à l'enfant enseignant qui a levé le bras}. FI.
Cr, Ke, Je, Da	Elèves de huit ans, habitués de ce programme	FI :	Les plantes ne mangent pas la terre. Elles ne mangent pas de terre du tout. Il y avait cette expérience qui...
Ri, Ne, Tr	Enfants de huit ans nouveaux dans le programme	Je :	La terre c'est de la saleté. C'est là où elles poussent.
Tr fait la présentation (p.22 de la transcription)		FI :	Elles ne font que pousser dedans mais ne la mangent pas. Elles font leur propre nourriture. Vous savez comment, avec le gaz carbonique et tout, elles mélangent tout ça et cela s'appelle la photosynthèse. Donc elles ne...
{Elle parle au groupe des plantes sauvages dans sa ville : aconit et carotte sauvage. Les questions commentent}		Tr :	Comment cela s'écrit-il ?
Je :	Quand l'aconit meurt, est-ce qu'elle devient toute marron et toutes ses plumes tombent-elles ? Je veux dire, tu sais, les feuilles.	[FI écrit le mot sur un papier, le donne à Tr qui le recopie sur ses notes]	
Tr.	Elle devient molle. Elle fait comme ça [mouvement du corps d'une plante devenant molle] ;	Fr :	D'abord, il y a eu une expérience — cinq kilos, je pense environ 25 kilos de terre ont été mis sous un séquoia qui a commencé à pousser, et dès qu'il a été vraiment grand, le scientifique a retiré le baril de terre et trouvé qu'il n'en manquait que 50 grammes à peu près. Seulement 50 grammes, c'est tout.
Ri :	Que mange-t-elle ?	Tr :	Il n'a pas besoin de la terre pour se nourrir ? Il fait lui-même sa propre nourriture ?
Tr :	De l'eau. Elle mange de l'eau et c'est comme cela qu'on la nourrit. Avec de l'air, de la lumière, du soleil et de l'eau.		
Ri :	Que mange la carotte sauvage ?		
Tr :	Elle mange la même chose, et elle peut aussi manger des saletés. C'est ce qu'elle mange...		
Ke :	Est-ce que ton animal, je veux dire ta plante, a besoin de terre ? A-t-elle besoin de terre ?		

suggestion qui est rejetée par un autre élève au moyen d'une preuve négative. Plus tard, en acceptant la solution exacte d'un élève, la spécialiste parle de son propre cheminement de pensée et les oriente vers une partie fondamentale de leurs lectures illustrant la notion d'avantage compétitif que les élèves comprennent.

Élargir la communauté au-delà des murs de la classe

Passons à présent à l'utilisation du courrier électronique pour élargir la communauté de recherche au-delà des murs de la classe, et créer

ainsi des zones plus riches de développement proximal pour les membres de la communauté. Examinons par exemple l'échange suivant entre un biologiste (MJ) et un groupe d'élèves. L'interaction a été à l'initiative des élèves qui voulaient connaître l'état d'hibernation des ours lorsque pensionnaires de zoo.

Nos principales questions sont :

Que se passe-t-il pour les ours vivant dans le zoo s'ils ne peuvent pas hiberner ?

DA (le professeur de sciences) a dit qu'ils n'ont peut-être pas besoin d'hiberner, car ils sont nourris chaque jour. Mais elle a dit que

Tableau 2 : Débat de toute la classe mené par un spécialiste invité (SI)

- R : Il y a ce sujet que j'aimerais vraiment approfondir. Pourquoi les faucons pèlerins femelles sont-elles plus grandes que les mâles.
- SI : Je sais que tu te poses la question depuis longtemps. Tu l'as déjà dit trois fois. Moi, j'y pense depuis mardi. Sais-tu ce que j'ai fait en premier en rentrant chez moi ? J'ai pris tous les livres de biologie que j'avais et j'ai cherché à dimorphisme sexuel. J'ai mis la casquette du biologiste. Je parle maintenant en tant que biologiste. Et je vais utiliser des termes de biologie. Sexuel se rapporte à mâle et femelle, d'accord ? « Di » veut dire deux. « Morph » se rapporte à l'apparence. Cela veut en fait dire forme.
- SI : Quelle était la question ? R, quelle était la question ?
- R : Pourquoi les faucons pèlerins femelles sont-elles plus grandes que les mâles.
- SI : J'ai donc dit que le mâle et la femelle avaient deux apparences différentes, mâle et femelle. Sais-tu ce qui est écrit dans mes livres ? Il y est dit que l'oiseau mâle est habituellement plus beau, qu'il a de plus belles plumes et qu'il est rouge et bleu. Et la femelle est plutôt terne. Terne veut dire sans éclat. Je me suis dit « Hein ? » C'est peut-être vrai, mais ce n'est pas le cas du faucon pèlerin. Dans vos textes de recherche, il est dit spécifiquement qu'ils se ressemblent beaucoup. D'accord ? Et la femelle est plus grande. Il n'est donc pas question ici de beaux mâles et de femelles ternes, n'est-ce pas ? Mais les livres disent ceci : lorsque les mâles sont beaux et les femelles ternes, le mâle n'aide habituellement pas à prendre soin des petits. C'est une indication. Alors je me suis dit que cela veut probablement dire que le faucon pèlerin mâle aide à prendre soin des petits parce qu'il ressemble à la femelle. Je me suis donc dit « T, tu es un biologiste. Comment raisonnerait un biologiste ? Pensons comme un biologiste. »
- [Les élèves font des suggestions, miment qu'ils mettent la casquette du biologiste]
- SI : Voici maintenant un problème de réflexion pour vous. Nous devons découvrir quels sont les avantages à être plus grand et quels en sont les inconvénients. Les avantages et les inconvénients. Dans le monde biologique, il faut additionner les avantages et les inconvénients et, normalement, on les pèse. Pensons à certains avantages et inconvénients. Nous sommes tous ici sur le même plan. Je n'ai pas pu trouver la réponse dans un livre et je demande [aux enfants enseignants] de m'aider parce qu'aucun de mes livres ne m'a appris quoi que ce soit à ce sujet. Pensez vraiment, vraiment fort. Quel pourrait être l'avantage d'être plus grand si vous étiez un faucon pèlerin femelle ? Oubliez le mâle pour l'instant.
- EI : Elle peut effrayer les gens car elle est plus grande.
- N : Elle peut mieux garder les petits au chaud ?
- R : Protéger ses petits.
- SI : Quel est l'inconvénient ? EI ?
- La : C'est un avantage, parce que si elle est plus grande, elle peut avoir plus de petits, parce que son ventre est assez gros pour faire plus de petits que si elle était moins grande que le mâle.
- Ma : Elle n'aura pas plus de petits car, regarde les êtres humains, ils sont plus grands que les faucons pèlerins mais ils n'ont qu'un seul bébé, parfois des jumeaux. Et les éléphants ? Ils n'ont qu'un petit tous les trois ans. N ?
- Deux semaines plus tard
- EI : ... parce que tous les oiseaux de proie sont appelés des rapaces et beaucoup de rapaces sont plus grands que le... chez eux les femelles sont plus grandes que les mâles.
- Ta : Puisque la femelle est plus grande elle pourra se nourrir d'une plus grosse proie que le mâle.
- SI : Bon, nous venons de parler de la survie, d'avoir des petits et de ne pas mourir, et de trouver de la nourriture,

n'est-ce pas ? Nous avons parlé des avantages et des inconvénients. C'est une excellente idée.

Si : Bon, revenons à notre chaîne alimentaire. [La chaîne alimentaire des faucons pèlerins, dessinée par les élèves, est affichée au tableau.] Maintenant voici ce à quoi j'ai pensé hier. Casquette du biologiste. Maintenant réfléchissez. Que se passerait-il si, parce que la femelle est un tiers plus grande, dans le territoire — là où ils vivent — que se passerait-il si elle pouvait profiter de sa taille pour manger des oiseaux comme des canards et des pigeons, qui sont des oiseaux assez **gros**, tandis que le mâle, qui est un peu plus petit, peut en profiter pour manger des oiseaux relativement **petits**, en quoi cela pourrait-il être un

avantage ? Réfléchissez-y s'il vous plaît. Je veux maintenant que vous y réfléchissiez à fond. En quoi cela peut-il aider ?

Lee : Eh bien, cela les aiderait parce qu'ils pourraient se satisfaire d'une place plus petite pour vivre, comme territoire. Car si le mâle a une alimentation différente de celle de la femelle, ils risqueraient moins de manquer de nourriture. Non ?

Ned : Ce serait mieux pour eux parce qu'ils pourraient tous deux partir chasser à des moments différents. La femelle pourrait ramener des proies plus grosses et le mâle des proies plus petites et ils pourraient les mettre en commun et avoir plus de nourriture.

ce n'était qu'une idée, alors je vous demande de nous aider en nous faisant part de tout ce que vous savez et de tout ce que vous pouvez trouver.

MJ a répondu en donnant quelques informations. Tout en admettant qu'il ne connaissait pas la vraie réponse, il a suggéré une hypothèse et donné un numéro de téléphone pour que le groupe puisse en apprendre plus de son propre gré. Tout au long de l'échange, MJ a systématiquement apporté trois éléments d'information essentiels à la compréhension de l'information : **la disponibilité des ressources, la longévité, et la notion de sang chaud par rapport au sang froid.**

Vous pensez probablement que l'hibernation ressemble au sommeil mais ce n'est pas la même chose. Les ours hibernent en réponse aux conditions climatiques et à l'indisponibilité de la nourriture. Si les conditions sont raisonnablement bonnes (pas trop froides) et si la nourriture est disponible, l'ours n'hibernera probablement pas. Je ne sais pas exactement, mais je pense que, pendant les périodes habituelles d'hibernation, les ours en captivité sont probablement un peu plus lents, manifestant par là quand même leur tendance à hiberner à cette époque de l'année.

Comment pourriez-vous vérifier si mon hypothèse est exacte ? (indication : le numéro de téléphone du zoo le plus proche).

Le sujet est ensuite abandonné par le groupe dans son ensemble mais repris par un membre du groupe (AM) qui se spécialise en hibernation et souhaite en savoir plus sur les schémas d'hibernation chez les insectes.

Il interroge le réseau en général.

Je me demandais si vous pourriez trouver une réponse à cette question. La question est la suivante : les insectes hibernent-ils ? La raison de ma question vient de ce que MR (professeur de la classe) a lu un livre intitulé « Il était une fois un arbre ». Et il était dit dans ce livre quelque chose à propos des insectes endormis dans l'écorce de l'arbre en hiver. Lorsque le printemps est revenu, ils se sont réveillés et ont fait comme à leur habitude jusqu'à ce que l'hiver arrive et tout a recommencé.

Ne recevant aucune réponse, l'élève s'adresse alors directement à MJ à ce sujet. En signe de bonne foi, elle commence par présenter d'elle-même certains faits avant de demander des informations :

Les ours hibernent, parce que leur nourriture habituelle manque pendant l'hiver (comme les baies), alors ne pouvant pas manger, ils hibernent, c'est la raison de l'hibernation. C'est pour eux un moyen d'éviter la famine. Que mangent les tarentules ? Peuvent-elles toujours se procurer leur nourriture ? Si elles

ne le peuvent pas, devront-elles hiberner ou mourir ? Pourrions-nous interroger quelqu'un connaissant les insectes ?

MJ répond par une autre incitation visant à encourager l'élève à prendre l'initiative et à se mettre en relation avec des experts, en soulignant que la personne à contacter dans un autre zoo local est prête à l'aider. Le tenace AM envoie pourtant une autre demande et MJ entre à nouveau en lice. A la suite d'un long paragraphe sur les stratégies de reproduction et de survie des insectes, il poursuit avec une série de questions destinées à pousser l'élève à approfondir de plus en plus ses recherches, stratégie typique des guides dans une zone de développement proximal. Dans cet échange, il introduit la notion de **longévité**, pour inciter AM à envisager le fait que si un insecte ne vit qu'une seule saison, l'hibernation n'aurait pas alors une grande valeur de survie pour l'espèce !

Vous vous demandez donc ce que ceci a à voir avec vos questions sur l'hibernation ? Examinez la différence entre le mode de vie du mammifère et celui de l'insecte que vous avez choisi. Pourquoi l'hibernation est-elle importante pour certains mammifères ? Pourquoi l'hibernation pourrait-elle ne pas être une brillante stratégie pour la plupart des insectes ? Certains insectes, comme la tarentule, vivent dix ans, voire plus. Pensez-vous qu'elles puissent hiberner ? En quoi leur mode de vie pourrait-il être différent de celui d'autres insectes ?

Réfractaire à cette orientation, AM adopte à nouveau la voie la plus facile de demande d'informations directes : « Je ne suis pas vraiment certain que la tarentule hiberne. Qu'en pensez-vous ? », ce à quoi MJ répond à nouveau par quelques informations essentielles sur les animaux à **sang chaud**.

Je n'en suis moi-même pas vraiment sûr. Je sais que les insectes ont le sang froid ce qui signifie qu'ils n'ont pas une température corporelle constante. Cela veut dire qu'ils dépendent de la chaleur du soleil ou d'autres objets pour devenir actifs (se déplacer et chasser). Ceci arrive pratiquement chaque jour. Quand le soleil se couche et qu'il se met à faire froid, l'activité des animaux à sang froid ralentit. Mais l'hibernation est quelque chose qui se passe pendant une durée plus longue (sur

une année plutôt que sur une journée). Où pensez-vous que nous pourrions en apprendre plus sur cette question ?

L'interaction s'est poursuivie pendant plusieurs jours. Au cours de cet échange, MJ a progressivement alimenté la zone de développement proximal avec trois éléments d'information fondamentaux. AM reprend deux de ces caractéristiques (disponibilité des ressources et longévité) mais n'a jamais compris la question du sang chaud. Le courrier électronique comme moyen de soutenir et d'étendre les zones de développement proximal présente des possibilités fascinantes et constitue un aspect essentiel de notre environnement d'enseignement, libérant les professeurs de la seule charge de gardien des connaissances et permettant d'élargir la communauté au-delà des murs de la classe.

FORCES ET FAIBLESSES D'UNE CLASSE PRATIQUANT LA DÉCOUVERTE GUIDÉE

Forces

Répartition des compétences

L'adoption des deux modes d'enseignement coopératif, à savoir l'enseignement réciproque associé à l'enseignement par puzzle, permet un partage délibéré des compétences entre les membres de la classe (Brown et al., sous presse). La différenciation des compétences s'effectue en outre au gré des occasions. Le stratagème consistant à accroître plutôt qu'à diminuer la diversité et à permettre de nombreuses « voies d'accès » en vue d'une participation périphérique totale ou légitime (Lave & Wenger, 1991) enrichit la base des connaissances dans laquelle la communauté peut puiser. Chaque membre de la communauté est un expert chargé de faire partager ses connaissances aux autres. Les élèves et les enseignants ont accès, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'école, à des cercles de compétences spécialisées toujours plus poussées.

Les enseignants tirent parti des compétences des élèves

Les enseignants disposent d'une grande diversité d'experts capables de jouer le rôle de tuteur intra- et inter-âge. Les enseignants adultes ne sont pas la seule source de connaissances. De nombreux membres de la communauté sont aussi bien informés. Ces connaissances peuvent être

exploitées pour obtenir des compétences diverses, enrichissant ainsi l'environnement d'apprentissage et donnant parallèlement l'occasion aux membres de la communauté d'assumer des rôles de direction responsable.

De nombreux rôles sont modelés et appropriés à la fois par les élèves et les enseignants adultes. La spécialisation étant encouragée, même les enseignants se sentent libres de révéler leur ignorance sur certains sujets et d'élaborer des manières de surmonter cette ignorance, par la consultation de sources extérieures et le développement continu des compétences pendant des périodes prolongées. Les enfants peuvent devenir des spécialistes dans un certain domaine, que ce soit dans le domaine étudié, dans l'utilisation de la technologie ou dans le rôle de médiateur social.

Acteurs et auditeurs

Chaque membre de la communauté est aussi bien un enseignant qu'un élève. Chacun est à un moment donné soit acteur soit auditeur. La notion de public est un aspect important de la communauté lors des efforts de recherche. Les auditeurs, qu'ils soient adultes ou enfants, demandent une certaine cohérence ; ils cherchent à accéder à des degrés plus élevés de compréhension ; ils exigent des explications satisfaisantes ; ils demandent des clarifications sur des points obscurs. Les élèves ne s'adressent pas à un seul auditeur, l'enseignant, comme ils le font habituellement à l'école ; la perception du public n'est pas imaginaire mais palpable et bien réelle. Les élèves sont obligés d'enseigner ce qu'ils savent et c'est souvent de là que vient l'impulsion nécessaire à la reconnaissance de leurs fautes et à la tentative d'y remédier avant de revenir sur le devant de la scène.

Faiblesses

Capital limité de connaissances

Toute communauté d'apprentissage est limitée par les connaissances cumulées de ses membres. Les classes sont limitées par quatre murs. Les tentatives de développement du capital de connaissances de la communauté en recourant aux bibliothèques, excursions sur le terrain, etc. sont aussi vieilles que l'école elle-même. Mais même ainsi, au sein des écoles traditionnelles, les membres n'ont à disposition qu'un capital limité de connaissances si le corps enseignant et les élèves

sont relativement statiques, ou si celui-ci est d'une instabilité gênante lorsque le personnel change souvent. De plus, les attentes des élèves et des enseignants en matière d'excellence, ou même leurs conceptions de l'apprentissage et de la compréhension, peuvent être limitatives si les seuls critères d'exigence sont d'origine locale. Les méthodes d'élargissement de la communauté au-delà des murs de la classe sont indispensables pour enrichir et stimuler le capital de connaissances d'une communauté d'apprentissage.

Compétence de l'enseignant

Le problème majeur de la découverte guidée réside dans la charge incombant au guide, à l'enseignant en titre. Le fait de recourir à des métaphores confortables telles que l'enseignant en tant qu'entraîneur ne nous dit pas comment et quand l'enseignant doit procéder à cet entraînement. Comment peut-il encourager la découverte tout en donnant des directives ?

Le rôle de guide dans le processus de découverte est difficile à jouer sur une longue durée. Examinons la position d'un enseignant qui sait quelque chose que ses élèves ignorent. Il doit alors décider d'intervenir ou non. Il doit décider si le problème concerne un principe important ou seulement une erreur sans importance qu'il peut ignorer pour le moment. Examinons maintenant le cas du professeur qui ignore la réponse ou qui partage la perplexité ou la méprise des élèves. Dans ce cas, il doit d'abord reconnaître cet état des faits et, après avoir admis sa perplexité ou sa méprise, trouver des manières d'y remédier, en cherchant de l'aide, par exemple. Ce n'est pas un rôle facile pour de nombreux enseignants : il exige d'eux qu'ils admettent leur ignorance et qu'ils doivent rechercher de l'aide, reflétant ainsi le modèle de cette stratégie d'apprentissage si importante pour ses élèves.

L'enseignant comme modèle de réflexion critique

Outre le fait qu'il guide un cours tout au long du programme d'études, l'enseignant doit aussi jouer le rôle de modèle pour certaines formes d'activités de recherche. Si les élèves sont des élèves apprentis, le professeur est alors le maître artisan de l'acquisition de connaissances que les élèves doivent essayer d'égaliser. Dans ce rôle, le professeur forme à une méthode de recherche scientifi-

fique par le biais de la pensée et d'expériences imaginaires et réelles. D'une manière idéale, les enfants doivent être témoins de la manière dont les professeurs acquièrent des connaissances, font des découvertes, effectuent des recherches, lisent, écrivent, et utilisent les ordinateurs comme outils d'apprentissage, plutôt que de les voir exclusivement dispenser des cours, effectuer des tâches de gestion, donner des devoirs et contrôler la classe.

L'enseignant a aussi pour tâche de promouvoir des modes de pensée qui encouragent les élèves à adopter, extrapoler et affiner les thèmes sous-jacents fondamentaux auxquels ils sont confrontés. Comme le soutient Bruner, l'éducation « doit être une invitation à généraliser, extrapoler, faire une tentative de progression intuitive, et même tenter d'élaborer une théorie. Le passage de la simple acquisition de connaissances à l'utilisation pour la réflexion de ce qui a été appris est un pas essentiel dans l'usage de l'esprit. En effet, la supposition plausible, l'utilisation de l'intuition heuristique, le meilleur emploi de preuves nécessairement insuffisantes — telles sont les activités dans lesquelles l'enfant a besoin de pratique et de conseils. Elles font partie des meilleurs antidotes à la passivité ». (Bruner, 1969, p.124).

Mais il faut, ici encore, noter que ceci nécessite les conseils avertis d'un **professeur talentueux**. Cela exige de la compétence, de l'assurance et beaucoup d'énergie.

Représentations erronées

Les enfants « effectuant des découvertes » dans nos classes de biologie sont très enclins à inventer des représentations scientifiques erronées. Ils deviennent facilement, par exemple, des lamarciens, persuadés que les caractéristiques acquises des individus se transmettent génétiquement et que toutes les choses ont une finalité. Ils surévaluent la cause, la démarche téléologique, se rendant ainsi aveugles aux notions essentielles de hasard et de spontanéité (Mayr, 1988). Nous encourageons les enseignants à considérer ces problèmes courants comme des erreurs fructueuses, des étapes sur le chemin d'une meilleure compréhension, dont ils peuvent se servir pour orienter utilement le cheminement de pensée. Nos professeurs sont aussi rendus attentifs aux représentations erronées courantes que peuvent faire les élèves concernant, par exemple, la nature des plantes ou la sélection naturelle (Brumby, 1979).

Armés de ces informations, les enseignants sont plus aptes à reconnaître l'apparition de représentations erronées et de raisonnements fallacieux, si bien qu'ils peuvent alors présenter aux élèves des contre-exemples ou d'autres éléments qui mettent à l'épreuve leurs connaissances encore incomplètes, par exemple en faisant réaliser des expériences de culture hydroponique à des élèves convaincus que les plantes se nourrissent de terre.

NÉCESSITÉ D'UNE NOUVELLE THÉORIE DE L'APPRENTISSAGE

Nous soutenons qu'une part importante d'un programme de recherche comme celui décrit ici a pour objet de contribuer à l'élaboration d'une nouvelle théorie de l'apprentissage qui prendrait en compte la richesse de l'environnement et la souplesse des activités d'apprentissage qu'il engendre. Le développement d'une théorie est fondamental pour deux raisons : la compréhension conceptuelle et la diffusion des pratiques. Le développement de théories a toujours été une nécessité pour guider la recherche, un prisme à travers lequel on interprète, qui sépare des éléments et en réunit d'autres. Mais le développement de théories est aussi essentiel à la mise en application des pratiques.

À titre de récit édifiant, examinons le sort du programme originel d'enseignement réciproque. Ce programme a connu une vaste diffusion. Il a été choisi par des chercheurs, des enseignants, et des éditeurs de livres scolaires, et il est devenu partie intégrante du discours de la communauté pédagogique. Mais trop souvent un enseignement dit « réciproque » est pratiqué de telle manière que les principes de l'apprentissage qu'il prétendait favoriser sont perdus, ou au mieux, relégués au second plan. Les rituels superficiels de l'interrogation, du résumé, etc. sont retenus, mais coupés de l'objectif de la compréhension en lecture qu'ils étaient censés servir. Ces « stratégies » sont parfois pratiquées en dehors du contexte de la lecture de textes authentiques. En bref, si l'on veut diffuser un programme fondé sur des principes d'apprentissage plutôt que sur des procédures de façade, il faut pouvoir préciser ce que sont au fond ces principes, de manière à ce qu'ils puissent bénéficier à la pratique.

Nous essayons d'encourager les enseignants à réinventer le programme à leur propre façon.

L'adaptation et la modification sont des éléments fondamentaux de tout processus d'application. Nous considérons *l'application comme une évolution sous la contrainte des premiers principes* (Brown, sous presse ; Majone & Wildavsky, 1978). Alors, tournons-nous à présent vers ces principes.

ÉTABLISSEMENT DES PRINCIPES D'APPRENTISSAGE MIS EN ŒUVRE DANS LES COMMUNAUTÉS D'ÉLÈVES

1. Une grande partie de l'enseignement scolaire, même s'il ne s'agit pas de l'éducation quotidienne dans son ensemble, est **active, stratégique, consciente, automotivée et réfléchie**. Les élèves travaillent mieux et avec plus d'efficacité quand ils ont conscience de leurs propres forces et faiblesses et qu'ils peuvent accéder à leurs propres répertoires de stratégies d'apprentissage. Ce type de connaissance et de contrôle de la pensée a reçu récemment le terme de **métacognition** (Brown, 1975).

Cette position n'est bien sûr pas nouvelle : une période riche en recherches a simplement réaffirmé ce que l'on soupçonnait déjà. Binet, en fait, a été un créateur peu reconnu. Il s'est intéressé à l'éducation de l'esprit enfantin, enfantin parce que l'élève était biologiquement ou intellectuellement jeune. Fidèle à la confiance accordée depuis peu aux tests, Binet a conçu des tests dits **d'autocritique**. À titre d'exemple, qu'y a-t-il de faux dans cette phrase ?

Hier, nous avons trouvé le corps d'une femme découpé en 18 morceaux ; nous pensons qu'elle s'est donné la mort.

Binet en est venu à élaborer un programme scolaire de correction appelé **Orthopédie mentale** (1909), qui était destiné à corriger « l'esprit irrfléchi » de l'enfant en le formant à « des habitudes de travail, d'effort, d'attention, de raisonnement et d'autocritique ». Malheureusement pour nous, Binet a été plus que vague sur la manière d'y parvenir. Aucune véritable description réelle du programme ou des résultats de l'époque ne nous est parvenue, ce qui est généralement le cas pour les « programmes novateurs » du passé.

On pourrait aussi soutenir que toute cette discussion sur les stratégies et la métacognition est stupide. Qui voudrait en effet d'un enseignement passif, non motivé, sans objet — et en fait idiot ? Qui donc pourrait s'opposer à un enseignement

actif et intelligent ? Le problème n'est pas que des gens se soient **opposés** à un enseignement intelligent mais plutôt qu'ils n'aient pas fait activement campagne **en sa faveur**. Souvenez-vous : l'idée selon laquelle apprendre comme un perroquet forme l'esprit a été longtemps en vogue. Les défenseurs de l'apprentissage factuel — en lui-même et par lui-même —, par tous les moyens que ce soit, dominant encore le terrain. L'un des héritages du béhaviorisme a été le souci de capter l'esprit malgré lui. La compréhension et la réflexion n'étaient pas les caractéristiques prédominantes des théories psychologiques de l'enseignement en vigueur au milieu du siècle. La nécessité d'une résurgence de l'intérêt porté à l'esprit et à ses utilisations se faisait attendre.

2. Les salles de classe créent des zones multiples de développement proximal

Nous prenons comme un fait acquis que les élèves évoluent à des rythmes différents. Ils sont à tout moment **mûrs pour un nouvel apprentissage** dans un domaine en particulier plus que dans un autre. Ils n'arrivent pas « prêts pour l'école » comme s'ils avaient été découpés sur mesure. C'est la raison pour laquelle nous estimons plus productif de considérer la classe comme un élément favorisant de multiples zones de développement proximal que les nombreux acteurs traversent selon différents chemins et à des vitesses différentes.

La notion centrale de Vygotsky consiste à délimiter la zone entre limites supérieure et inférieure de potentiel et à pousser le plus possible vers les limites supérieures. Il s'agit là aussi d'une position qu'il fallait réinventer. L'ensemble des théories qui s'y opposent comprend l'apprentissage sans erreur, la pédagogie de la maîtrise, etc. Ce sont là des tentatives visant à mettre l'apprentissage au niveau de la compétence de l'enfant — compétence qui est souvent interprétée comme relevant de niveaux inférieurs de performance. Beaucoup de psychologues ont mal interprété Dewey, pensant qu'il fallait mettre l'accent sur les limites inférieures, alors que Dewey ne faisait que plaider en faveur d'un enseignement au niveau potentiel de l'enfant. Nous soutenons que le rôle essentiel des enseignants consiste à canaliser le processus de découverte à travers des formes de pensée rigoureuses, ce qui ne peut être réalisé sans un encadrement spécialisé, et à tendre vers les limites supérieures.

3. Légitimation des différences

Un principe étroitement lié à ce qui précède est celui selon lequel la communauté doit, dans la mesure du possible, viser à la légitimation des différences. Nous avons emprunté ce terme aux études faites sur l'enseignement extra-scolaire, et plus précisément aux travaux de Shirley Brice Heath (1991) sur un petit club de base-ball. Mais nous retrouvons également cette idée dans les travaux de Howard Gardner et d'autres chercheurs, qui mettent l'accent sur l'existence d'intelligences multiples (1983), et de Jean Lave (Lave & Wenger, 1991) concernant les modalités multiples de pratiques communes.

Notre intention est avant tout d'**accroître la diversité** dans ces classes. Les pratiques scolaires traditionnelles ont adopté une position exactement contraire en diminuant la diversité. Cette pratique classique se fonde sur plusieurs hypothèses, à savoir qu'il existe des élèves normaux prototypiques qui, à un certain âge, peuvent accomplir une certaine quantité de travail, ou comprendre une certaine quantité de matériel, pendant une même période de temps. Très peu de ce que nous savons sur l'apprentissage et le développement étaye ces hypothèses. Par conséquent, même si nous devons aspirer à une certaine homogénéité en ce qui concerne les compétences de base, chacun devant finir par savoir lire correctement, nous visons aussi à accroître la diversité des compétences et des intérêts, afin que les membres de la communauté puissent bénéficier d'une telle richesse des connaissances disponibles. L'essence du travail d'équipe est la mise en commun des compétences diverses. Les équipes composées de membres ayant des idées, et des compétences homogènes n'ont pas accès à une telle diversité.

Heath et McLaughlin (sous presse) décrivent dans leur travaux plusieurs caractéristiques d'activités réussies auxquelles de jeunes des quartiers défavorisés ont bien voulu participer volontairement. Nous essayons de reproduire dans notre restructuration des écoles certains aspects de ces organisations qui ont bien fonctionné. Outre le respect et la légitimation de la diversité, de l'expérience et du talent, nous pensons que le sentiment d'appartenance à une sorte de famille, dans laquelle les participants plus âgés et plus expérimentés guident les nouveaux membres, est important. Des activités régulières de planification, de

préparation, de mise en pratique et de réflexion sur soi-même face à des publics réels, avec des dates limites réelles donnant l'occasion de procéder à une réflexion personnelle et à une mise au point, constituent aussi un pivot de ces organisations. Une atmosphère d'entraide et de soutien, avec une répartition des responsabilités visant à la progression du groupe tout entier, fait de ces organisations des cadres sécurisants pour la jeunesse.

Dans la mesure où nous le pouvons, nous aspirons à reproduire cette philosophie dans les classes. Nous essayons de créer une communauté de pratique scolaire au sein de laquelle les compétences sont réparties (Brown *et al.*, sous presse) : chacun est un chercheur, chacun est un enseignant, chacun est un rédacteur, chacun est un expert en quelque chose. Chacun participe à un cycle de planification-préparation-mise en pratique-réalisation avec des résultats tangibles. Des identités sont créées et un sens de la communauté avec des valeurs communes partagées voit le jour. Les élèves disent qu'ils ressentent un sentiment d'appropriation personnelle, et même s'il ne peut pas être absolu, il existe dans ces classes un sens du volontariat et du choix. La participation à part entière prend de multiples aspects et la participation périphérique à certains aspects du travail est rendue légitime (Campioni, Rutherford, Gordon, Walker & Campione, sous presse ; Lave & Wenger, 1991).

En conséquence logique de la responsabilité et de l'acceptation de différences légitimes, vient le respect, respect entre élèves, entre élèves et personnel d'encadrement, ainsi qu'entre tous les membres de la communauté élargie, y compris les experts auxquels on a recours par courrier électronique. Les questions des élèves sont prises au sérieux. Les experts, qu'ils soient des enfants ou des adultes, ne connaissent pas nécessairement toujours les réponses ; les jeux de questions et de réponses où les réponses sont déjà connues n'ont pas droit de cité dans ce contexte (Heath, 1983 ; Mehan, 1979). Le respect s'obtient par la participation responsable à une véritable communauté d'acquisition de connaissances (Scardamalia & Bereiter, 1991).

4. Base dialogique

Ces classes sont délibérément conçues pour laisser s'exprimer des voix multiples, **voix** s'en-

tendant dans le sens que l'on trouve chez Bakhtin (Holquist et Emerson, 1981) et qui se comprend comme personnalité et conscience exprimées. Le *credo* de Bakhtin (1986) avait pour principe majeur le fait que « toute compréhension véritable est dialogique par nature. »

On part de l'idée qu'il existe dans ces classes un discours partagé, des connaissances communes (Edwards & Mercer, 1987) ainsi que des compétences individuelles. Les structures fondamentales de la participation dans nos classes sont essentiellement dialogiques. Ces activités de dialogue sont réalisées parfois face à face dans des interactions de petits groupes ou de groupes plus importants ; elles le sont parfois par le biais d'intermédiaires tels que les publications ou le courrier électronique ; et d'autres fois encore, ces activités de dialogue sont intériorisées et s'intègrent aux processus de réflexion des membres de la communauté (Vygotsky, 1978). Les dialogues produisent un modèle permettant aux novices d'adopter les structures de discours, les objectifs, les valeurs et les systèmes d'opinion de la pratique scientifique. Avec le temps, la communauté d'élèves adopte une voix et une base de connaissances communes, et partage un même système de significations, de convictions et d'activités qui est souvent aussi implicite qu'explicite.

5. Communauté de pratique

L'apprentissage et l'enseignement sont fortement tributaires de la création, du soutien et de l'élargissement de la **communauté** en raison de la notion clé du partage des compétences. Les membres de la communauté, tant à l'intérieur qu'au-delà, dépendent de manière cruciale les uns des autres. Personne n'est autosuffisant, personne ne sait tout ; l'apprentissage coopératif est nécessaire pour la survie. Cette interdépendance favorise une atmosphère de responsabilité conjointe, de respect mutuel et un sens de l'identité personnelle et de l'identité de groupe.

6. Contextes d'enseignement axés sur le niveau de développement

Les cinq principes décrits ci-dessus sont étroitement mêlés, formant ainsi un système. Les zones multiples de développement proximal présupposent un partage des compétences ; le partage des compétences présuppose la légitimation des différences, etc. Les deux principes suivants forment eux aussi un groupement systémique : la néces-

sité d'un **contenu conceptuel profond** qui soit adapté au **niveau de développement** des élèves.

Cela nous rappelle une histoire racontée par Jerome Bruner (1986). Après un exposé, une étudiante se lève et déclare avoir une question sur son opinion selon laquelle on peut enseigner n'importe quel sujet à un enfant, quel que soit son âge, à condition de le faire d'une manière intellectuellement honnête. Bruner s'attendait à la question habituelle de l'enseignement du calcul intégral en première primaire. Mais non. La question était : « Comment savons-nous ce qui est honnête ? ». Telle est en fait la vraie question.

Il n'est pas facile d'y répondre. La plupart des projets de réforme scolaire contemporains font l'impasse sur ce problème en adoptant une philosophie selon laquelle « une taille convient à tous ». Les principes et la structure du programme sont identiques, quels que soient l'âge ou la formation des élèves. Le schéma de développement manque.

Mais **certaines** hypothèses de développement implicites doivent pourtant bien régir les pratiques scolaires. En Amérique, nous enseignons aux enfants de six ans les études sociales en nous référant à leur entourage proche. Pourquoi ? Parce que quelqu'un a décidé que cela était approprié sur le plan du développement. Les enfants de six ans de la Dewey Lab School ont étudié « les occupations au service du foyer » (Mayhew & Edwards, 1936). Pourquoi ?

Les milieux éducatifs ont la malencontreuse habitude d'inventer de toutes pièces des théories du développement. Notre exemple favori est celui de G. Stanley Hall, parfois appelé le père de la psychologie du développement. Réfutant la nécessité d'une vérification empirique, Hall (1881) s'est fait le champion d'une théorie du développement constituée d'**époques culturelles**. Le bon programme scolaire devait imiter l'histoire de l'évolution mentale. Les jeunes enfants se trouvant à l'état « sauvage » devaient étudier les éléments de l'époque historique correspondante, à savoir les mythes et fables de l'antiquité. Les garçons des écoles secondaires devaient étudier les chevaliers de l'époque féodale car, sur le plan du développement, ils découvriraient la chevalerie, l'honneur, etc. Aucune période correspondante n'était attribuée aux jeunes femmes ! Il n'existait aucune justification scientifique que ce soit à ces prétendus stades de développement.

Cette histoire n'est pas seulement d'un intérêt historique. Dans la conception contemporaine des programmes, une interprétation simpliste de la théorie de Piaget a donné lieu à la constante sous-estimation des capacités des élèves. Cette mauvaise interprétation de Piaget encourage à prêter attention à ce que les enfants d'un certain âge **ne peuvent pas** faire parce qu'ils n'ont pas encore atteint un certain stade d'opérations cognitives. Cette « théorie » prévaut encore en dépit des trente années de travaux habilement menés réalisés par les psychologues du développement, qui soulignent les facultés cognitives remarquables des jeunes enfants. Le recueil de données très précises sur l'évolution des connaissances des enfants en matière de phénomènes biologiques et physiques (Carey & Gelman, 1991) est particulièrement utile à l'élaboration des programmes de sciences des écoles primaires. De même, nous en savons beaucoup plus sur les processus de raisonnement très poussés des enfants placés dans des contextes qu'ils comprennent (Brown & Campione, 1990).

Mais la tâche est ardue. Après six ans d'un travail intensif sur un programme d'écologie, nous venons seulement de mettre au point un programme scolaire en spirale (Bruner, 1963), où chaque pierre vient s'ajouter aux précédentes de manière systématique. Nous savons que les thèmes dominants d'interdépendance et d'adaptation peuvent être étudiés de manière fructueuse par tous les enfants, depuis ceux du jardin d'enfants jusqu'aux élèves de quatrième. Les enfants de six ans étudient le concept du vivant, sujet d'un grand intérêt, qu'ils affinent au fil des ans, incorporant progressivement les plantes dans cette catégorie (Carey, 1985 ; Hatano & Inagaki, 1987). Les élèves de deuxième année primaire se concentrent sur les mécanismes de survie et saisissent les critères d'interaction animal-habitat. Les élèves de sixième approfondissent des concepts tels que l'implantation retardée, l'amplification biologique et l'effet des habitats vastes par rapport aux habitats exigus. En quatrième, les élèves peuvent aborder des notions complexes, telles que la variation du capital génétique et ses effets sur l'adaptation et la survie. Mais l'élaboration d'un tel programme suppose du temps et de l'intuition. Il se construit par essais et erreurs, en dépit des informations apportées par la psychologie du développement.

Et n'oublions pas les développements dans le raisonnement à l'intérieur des disciplines. Les enfants comprennent-ils la différence entre preuve et hypothèse ? Quelle est leur compréhension de la « méthode scientifique » ? Que doit-elle être ? Est-ce celle de Francis Bacon ou celle de Karl Popper ? Quand pouvons-nous partager avec eux les idées de Peter Medawar selon lesquelles les scientifiques en tant qu'êtres humains ne font rien d'autre que ce que font les gens ordinaires ? Ils ne sont **pas** omniscients. Ils racontent de bonnes histoires, créent des mondes imaginaires. En fait, la méthode scientifique elle-même : *comme tout autre processus explicatif est un dialogue entre les faits et l'imaginaire, le réel et le possible, entre ce qui pourrait être vrai et ce qui l'est en fait* — c'est une question de croyances justifiables concernant un monde possible (Medawar, 1982).

Et il y a ensuite le problème, vieux comme le monde pour un psychologue du développement, de savoir quels sont les mécanismes de transition : qu'est-ce qui provoque le changement conceptuel ? Pour résumer, la quantité de travail nécessaire à l'élaboration d'un programme scolaire en spirale qui soit véritablement axé sur le développement est tout à fait colossale.

CONCLUSION

Dans cet article, nous avons décrit nos tentatives actuelles d'expériences conçues pour transformer les classes, en délaissant le côté usine au profit de contextes d'apprentissage qui encouragent la pratique de la réflexion parmi les élèves, les enseignants et les chercheurs. Nous avons brièvement retracé l'histoire de nos propres progrès depuis l'étude de l'apprentissage en laboratoire jusqu'aux observations en classe et aux expérimentations. La nécessité d'élaborer des théories nouvelles et complexes pour saisir la nature systémique de l'apprentissage et de l'enseignement a été décrite. Nous avons conclu par la description de mesures à prendre pour l'établissement d'un ensemble de premiers principes d'apprentissage qui orienterait à la fois le développement théorique et la diffusion pratique du programme.

Ann L. Brown - Joseph C. Campione
Université de Californie, Berkeley (USA)

- ARONSON E. (1978). — *The jigsaw classroom*. Beverly Hills, CA : Sage.
- ASH D. et BROWN A.L. (1993). — *After the jigsaw is over : Children's learning in socially and informationally rich environments*. Paper presented at the meetings of the American Educational Research Association, Atlanta.
- BAKHTIN M.M. (1986). — *Speech genres and other late essays*, in EMERSON C. et HOLQUIST M. (eds.), (translated by V.W. McGEE). Austin, TX : University of Texas Press.
- BINET A. (1909). — *Les idées modernes sur les enfants*. Paris : Ernest Flammarion.
- BROWN A.L. (1975). — The development of memory : Knowing, knowing about knowing, and knowing how to know, in REESE H.W. (ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 10, pp. 103-152). New York : Academic Press.
- BROWN A.L. (1978). — Knowing when, where, and how to remember : A problem of metacognition, in GLASER R. (ed.), *Advances in Instructional Psychology*, 1, (pp. 77-165). Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- BROWN A.L. (1990). — Domain-specific principles affect learning and transfer in children. *Cognitive Science*, 14, pp. 107-133.
- BROWN A.L. (1992). — Design experiments : Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2 (2), pp. 141-178.
- BROWN A.L. (1994). — *The Advancement of Learning*. Presidential Address presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.
- BROWN A.L., ASH D., RUTHERFORD M., NAKAGAWA K., GORDON A. et CAMPIONE J.C. (1993). — Distributed expertise in the classroom. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions : Psychological and educational considerations* (pp. 188-228). New York : Cambridge University Press.
- BROWN A.L., BRANSFORD J.D., FERRARA R.A. et CAMPIONE J.C. (1983). — « Learning, remembering, and understanding », in FLAVEL J.H. et MARKMAN E.M. (eds.), *Handbook of child psychology* (4th ed.), *Cognitive development* (Vol. 3, pp. 77-166). New York : Wiley.
- BROWN A.L. et CAMPIONE J.C. (1990). — Communities of learning and thinking, or A context by any other name. *Human Development*, 21, pp. 108-125.
- BROWN A.L., CAMPIONE J.C., REEVE R.A., FERRARA R.A. et PALINCSAR A.S. (1991). — Interactive learning, individual understanding. The case of reading and mathematics, in L.T. LANDSMANN (ed.), *Culture, schooling and psychological development*. Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- BROWN A.L. et PALINCSAR A.S. (1982). — Inducing strategic learning from texts by means of informed, self-control training. *Topics in Learning and Learning Disabilities*, 2 (1), pp. 1-17.
- BROWN A.L. et PALINCSAR A.S. (1989). — Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition, in RESNICK L.B. (ed.), *Knowing, learning, and instruction : Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 393-451). Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- BROWN A.L. et REEVE R.A. (1987). — « Bandwidths of competence : The role of supportive contexts in learning and development », in LIBEN L.S. (ed.), *Development and learning : Conflict or congruence ?* (pp. 173-223). Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- BRUMBY M. (1979). — Problems in learning the concept of natural selection. *Journal of Biological Education*, 13, pp. 119-122.
- BRUNER J.S. (1963). — *The process of education*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- BRUNER J.S. (1969). — *On knowing : Essays for the left hand*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- BRUNER J.S. (1986). — *Actual minds, possible worlds*. Cambridge MA : Harvard University Press.
- CAMPIONE J.C., BROWN A.L. et CONNELL M.L. (1988). — Metacognition : On the importance of understanding what you are doing, in CHARLES R.I. et SILVER E.A. (eds.), *Research agenda for mathematics education : The teaching and assessing of mathematical problem solving* (pp. 93-114). Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- CAMPIONE J.C., BROWN A.L. et JAY M. (1992). — Computers in a community of learners, in E. DECORTE, LINN M., MANDL H. et VERSCHAFFEL L. (eds.), *Computer-based learning environments and problem solving*. (NATO ASI Series F : Computer and Systems Science, 84, pp. 163-192). Berlin : Springer-Verlag.
- CAMPIONE J.C., RUTHERFORD M., GORDON A., WALKER J. et BROWN A.L. (in press). Now I'm a REAL boy : Zones of proximal development for those at risk, in JORDAN N.C. et GOLDSMITH-PHILLIPS J. (eds.), *Learning disabilities : New directions for assessment and intervention*. Needham Heights, MA : Allyn and Bacon.
- CAREY S. (1985). — *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA : Bradford Books, MIT Press.
- CAREY S. et GELMAN R. (1991). — *The epigenesis of mind*. Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- COLLINS et STEVENS (1982). — Goals and strategies of inquiry teachers, in GLASER R. (ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 2, pp. 65-1190). Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- EDWARDS P. et MERCER N. (1987). — *Common knowledge*. London : Open University Press.
- FISH S. (1980). — *Is there a text in this class ? The authority of interpretive communities*. Cambridge : Harvard University Press.
- GARDNER H. (1983). — *Frames of mind : The theory of multiple intelligences*. New York : Basic Books.
- HALL G.S. (1881). — The contents of children's minds. *Princeton Review*, 11, pp. 249-272.

- TANO G. et INAGAKI K. (1987). — Everyday biology and school biology : How do they interact? *The Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition*, 9, pp. 120-128.
- ATH S.B. (1983). — *Ways with words*. Cambridge : Cambridge University Press.
- ATH S.B. (1991). — « It's about winning ! » The language of knowledge in baseball, in RESNICK L.B., LEVINE J.M. et TEASLEY S.D. (eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 101-126). Washington, DC : American Psychological Association.
- ATH S.B. et MANGIOLA L. (1991). — *Children of promise : Literate activity in linguistically and culturally diverse classrooms*. Washington, DC : National Education Association.
- ATH S.B. et MCLAUGHLIN M.W. (in press). Learning for anything every day. *Journal of Curriculum Studies*.
- HOLQUIST M. et EMERSON C. (1981). — *Glossary for the dialogic imagination : Four essays by M.M. Bakhtin*. HOLQUIST M. (ed.) (translated by HOLQUIST M. and EMERSON C.). Austin, TX : University of Texas Press.
- VE J. et WENGER E. (1991). — *Situated learning : Legitimate peripheral participation*. New York : Cambridge University Press.
- JONE G. et WILDAVSKY A. (1978). — Implementation as evolution, in FREEMAN H.E. (ed.), *Policy studies review annual*. Vol. 2 (pp. 103-117). Beverly Hills : Sage Publications.
- YHEW K.C. et EDWARDS A.C. (1936). — *The Dewey School : The laboratory school of the University of Chicago, 1896-1903*. New York : Appleton-Century.
- YR E. (1988). — *Toward a new philosophy of biology*. Cambridge : Belknap Press.
- DAWAR P. (1982). — *Plato's Republic*. Oxford : Oxford University Press.
- MEHAN H. (1979). — *Learning lessons : Social organization in the classroom*. Cambridge : Harvard University Press.
- NEWMAN D., GRIFFIN P. et COLE M. (1989). — *The construction zone*. Cambridge : Cambridge University Press.
- O'CONNOR M.C. (1991). — *Negotiated defining : Speech activities and mathematical literacies*. Unpublished manuscript, Boston University.
- PALINCSAR A.S. et BROWN A.L. (1984). — Reciprocal teaching of comprehension-fostering and monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1 (2), pp. 117-175.
- PALINCSAR A.L., BROWN A.L. et CAMPIONE J.C. (1990) — *Discourse as a mechanism for acquiring process and knowledge*. Paper presented at the meetings of the American Educational Research Association, Boston, MA.
- REEVE R.A., GORDON A., CAMPIONE J.C. et BROWN A.L. (1990). — *Enhancing and predicting the math performance of elementary school children using reciprocal teaching and dynamic assessment*. Paper presented at the American Educational Research Association Conference, Boston, MA.
- SCARDAMALIA M. et BEREITER C. (1991). — Higher levels of agency for children in knowledge building : A challenge for the design of new knowledge media. *The Journal of the Learning Sciences*, 1, pp. 37-68.
- TOULMIN S. (1958). — *The uses of argument*. Cambridge University Press.
- VYGOTSKY L.S. (1978). — *Mind in society : The development of higher psychological processes*. (COLE M., JOHN-STEINER V., SCRIBNER S. et SOUBERMAN E., Eds. and Trans.). Cambridge, MA : Harvard University Press.
- WHITEHEAD A.N. (1916). — *The aims of education*. Address to the British Mathematical Society. Manchester, England.