

LE CONSTRUCTIVISME NE RÉSOUT PAS TOUS LES PROBLÈMES

María Arcà
Silvia Caravita

Les origines de la pensée constructiviste remontent à l'empirisme du 17ème siècle, mais ses élaborations les plus modernes dérivent de l'épistémologie génétique et de la science cognitive contemporaine.

Le modèle sous-jacent est de type biologique : l'organisme, protagoniste actif, construit et organise une connaissance propre à interpréter son environnement, mais qui ne correspond pas à la vraie nature des faits. Quels sont les problèmes qui émergent quand on essaye d'appliquer le constructivisme dans un contexte scolaire ? La dynamique des processus d'enseignement-apprentissage peut ne pas correspondre aux différentes dynamiques cognitives des élèves, et les contrats didactiques eux-mêmes peuvent empêcher la construction de connaissance autonome à l'école.

Toutefois, les trois axiomes du constructivisme didactique ("l'enfant est l'artisan de ses propres connaissances", "toute connaissance se construit sur la base de connaissances précédentes", "la connaissance se construit grâce aux conflits") ont profondément influencé la pratique de l'enseignement. En tout état de cause, le renouvellement constructiviste du système éducatif ne peut se développer que dans des institutions capables d'assurer la formation des enseignants, la hiérarchisation des contenus des disciplines et l'évaluation des processus d'enseignement-apprentissage.

1. LES ORIGINES PHILOSOPHIQUES DU CONSTRUCTIVISME

D'un point de vue philosophique, le constructivisme se présente aujourd'hui comme une théorie de la connaissance qui s'est développée dans un cadre cognitiviste et, par certains aspects, en opposition à d'autres théories comme, par exemple, les théories d'origine behavioriste. Il est étayé par des contributions de pensée provenant de divers secteurs disciplinaires (des études sur la perception aux neurosciences, à l'intelligence artificielle, à la psychologie cognitive) et a trouvé auprès d'un certain nombre d'auteurs des formulations différentes, plus ou moins partielles et parfois critiques les unes à l'égard des autres.

D'un point de vue historique, Von Glasersfeld (1988) fait remonter les origines de la pensée constructiviste à l'empirisme du XVIIe siècle : en particulier il les retrouve dans la

le
constructivisme,
une théorie de la
connaissance

qui remonte à l'empirisme du 17 ^{ème} siècle :	pensée philosophique de G.B. Vico, synthétisées dans la formule " <i>verum ipso factum</i> " (le vrai est identique au fait).
à Vico.	Du point de vue de Vico, en effet, l'homme ne peut reconnaître que ce que lui-même a fait, les produits de ses opérations : la connaissance et l'expérience rationnelle ne sont donc que le produit de constructions cognitives, et il n'y a pas moyen de savoir si elles correspondent à une réalité vraie. " <i>La science humaine ne consiste en rien d'autre que dans la proportion et la correspondance qu'elle introduit dans les choses</i> ". Seul Dieu peut savoir comment est fait le monde réel, puisqu'il l'a construit et qu'il en connaît tant les éléments que les modalités de construction. Le monde de l'expérience vécue n'a donc aucunement la prétention de coïncider avec une réalité ontologique, mais il est ainsi, et il doit être ainsi, parce que chacun le construit de cette façon. Et pour Vico le processus constructif est déterminé par l'histoire même de ce qui est construit, parce que chaque opération effectuée conditionne et limite ce qui pourra être connu par la suite.
à Berkeley.	Berkeley, contemporain de Vico, affirme de même qu'il est impossible de connaître la réalité objective des choses qui n'ont aucune "subsistance" en dehors de l'esprit et dont l'être est déterminé uniquement par le fait qu'elles sont perçues.
à Kant	Von Glasersfeld soutient aussi que la philosophie d'E. Kant a contribué, elle aussi, à la définition du constructivisme moderne : tout contenu mental, tout produit, tant intermédiaire que final, des processus cognitifs est toujours une construction rendue possible par le fonctionnement automatique de catégories et d'intuitions a priori.

1.1. La connaissance construite et la réalité

les élaborations plus modernes doivent beaucoup...	Si telles sont les origines lointaines de la pensée constructiviste, ses élaborations les plus modernes sont liées aux réflexions épistémologiques de Piaget, de Von Foerster, de Bateson, de Varela... et de beaucoup d'auteurs qui ont travaillé dans plusieurs domaines disciplinaires.
... à l'épistémologie de Piaget...	Piaget parle d'un sujet constructeur de sa connaissance comme d'un sujet épistémique, dont les produits cognitifs sont des structures générales de la pensée.
... et à l'école de Genève	Les recherches développées par l'École de Genève mettent l'accent sur les processus de construction cognitive réalisés par des sujets concrets, en particulier par des élèves qui doivent apprendre à l'école des choses bien définies. Dans ce contexte on a étudié les relations entre représentations et objectifs, représentations et transpositions didactiques, représentations et stratégies pédagogiques (cf Vinh Bang, puis Giordan).
	Malgré certaines différences, les constructivistes partagent l'idée que la connaissance et le savoir humain sont le résultat des opérations cognitives d'un sujet actif. Dans la globalité de l'organisme, la connaissance se construit, et organise

le savoir est produit par les opérations cognitives d'un sujet actif...

... capable de confronter et évaluer les résultats obtenus

la connaissance : recherche des modes de pensée adéquats aux situations

les critiques au constructivisme :

ce n'est pas un modèle car il ne permet pas de faire de prévisions

ensuite son monde d'expérience, guidée par des critères de fonctionnalité. En ce sens, le constructivisme déplace l'attention des facultés réceptives de l'esprit aux facultés productives qui doivent nécessairement les accompagner. Le modèle sous-jacent est de type biologique : la connaissance est interprétée comme activité de l'organisme vivant et elle est déterminée par les caractéristiques du système organisme lui-même, qui, à son tour, fait partie d'un système d'interactions sociales structurées. Le rapport entre la connaissance construite et la réalité est semblable au rapport entre les organismes et leur milieu. Pour survivre biologiquement et cognitivement, chaque organisme doit être à même d'évaluer ses expériences, pour pouvoir en répéter certaines et en éviter d'autres ; et il prend graduellement conscience de ses propres constructions cognitives selon le résultat que celles-ci produisent d'une fois à l'autre.

Expérience et cognition qui se sont montrées aptes à atteindre les objectifs fixés sont établies et aussi continuellement réorganisées selon de nouveaux critères fonctionnels. Ainsi, l'organisme cognitif trouve dans son monde (ou construit) répétitions, constances et régularités, et peut donc structurer les concepts fondamentaux de diversité, d'équivalence (synchronique) et d'identité individuelle (diachronique), grâce à des stratégies de confrontation et d'hypothèses (non démontrables) de continuité. Par exemple, l'identité et la continuité d'un vivant, considéré de points de vue divers ou en des moments différents de son développement et de ses transformations, ne peuvent être que postulées en l'absence des perceptions intermédiaires.

À partir de ces hypothèses, la connaissance n'est plus par le constructivisme comme la recherche d'une vérité ontologique, à même de correspondre (to match) à la vraie nature des faits, mais comme la recherche d'attitudes et de modes de pensée adéquats, qui s'accordent (to fit) avec les éléments d'une situation donnée.

1.2. Les points critiques du constructivisme

Comme le dit Bereiter (1985), la vision constructiviste est très attrayante au niveau intuitif et trouve des confirmations dans la pratique, mais, sur le plan théorique, elle pose de sérieux problèmes.

Elle ne peut être définie comme modèle, car, pour avoir la valeur heuristique de modèle, elle devrait non seulement schématiser la façon dont se déroule le processus cognitif mais encore définir ses limites de validité et les conditions dans lesquelles celui-ci peut être appliqué. Aucun modèle n'est valide en absolu et il n'y a pas aujourd'hui de modèles efficaces capables de décrire comment se déroulent les processus de la connaissance, de la compréhension et de l'apprentissage. Et, pour l'instant, le constructivisme non plus ne nous permet pas de faire des prévisions et d'inférer des règles de déroulement des processus cognitifs. Tout au

plus peut-on, pour reprendre l'expression de Lakatos, envisager le constructivisme comme un programme de recherche et essayer de discerner et spécifier les caractéristiques qui le définissent.

il peut mener à un subjectivisme absolu

L'axiome fondamental est que l'individu est le protagoniste actif du processus de connaissance et que les différentes constructions mentales sont le produit de son activité. La théorie, cependant, n'offre pas d'arguments qui permettent d'éviter les implications menant à un subjectivisme absolu, à la confusion entre objet réel et expérience subjective de l'objet (mais le fait de faire des expériences n'est-il pas peut-être seulement le moyen de connaître un objet ?), à l'incommunicabilité.

Une analyse récente, très minutieuse, du constructivisme radical exposé par Von Glaserfeld (Sutching, 1992) conclut que, du point de vue philosophique, sa théorie est confuse, dénuée d'arguments en faveur de ses positions, qu'elle n'affronte pas le problème de l'intersubjectivité de façon satisfaisante et que, en définitive, elle n'est qu'une version primitive de l'emprisme subjectiviste traditionnel avec quelques accentuations provenant de Piaget et de Kuhn !

En outre, l'axiome fondamental du constructivisme est diamétralement opposé aux positions innéistes dans le domaine cognitif et en reçoit des critiques importantes.

il n'explique pas les processus d'organisation conceptuelle

Il est difficile, en effet, d'expliquer comment l'individu peut tirer de niveaux simples, voire d'une tabula rasa, de nouvelles organisations conceptuelles et des procédures cognitives complexes. Pascual-Leone (1980) a introduit le terme d'apprentissage paradoxal pour discuter ce problème que d'autres également ont repris (Fodor, Bereiter, Spelke). Mais, comme les innéistes ne se posent pas du tout le problème de la transmission des connaissances, souvent ceux qui s'en occupent admettent la nécessité de processus constructivistes dans le développement et dans l'apprentissage, sans se soucier de devoir les démontrer, c'est-à-dire même en l'absence d'une base théorique convaincante. Dans la dynamique organisme-milieu, admettant une plasticité cognitive des organismes, Fodor (1980) soutient qu'une théorie de la connaissance devrait expliquer comment le milieu opère une sélection parmi les concepts qui sont déjà spécifiés par des mécanismes innés. Dans cette acception, le milieu devrait déterminer quelles parties du mécanisme conceptuel, disponible dès le départ, sont par la suite réellement exploitées et actualisées par l'individu.

analogie entre structure des représentations mentales...

Un second axiome du constructivisme (implicite dans la définition même) concerne la structure des représentations mentales. En opposition à Piaget, qui s'était intéressé à la construction de structures de pensée comme structures logiques, les recherches sur les représentations se sont tournées vers des domaines spécifiques de connaissance. Se basant sur la position structuraliste, la psycholinguistique et les études sur le traitement de l'information sont deve-

... et réseaux
sémantiques :

nues les sources principales de référence, du moins dans l'aire anglophone. Le constructivisme a ainsi mis l'accent sur la nature associative et relationnelle des connaissances organisées en mémoire et a mis en évidence comment chaque nouvelle information est "reconnue" par le sujet dès lors qu'elle trouve des points d'ancrage dans une structure préexistante à laquelle elle ne doit pas simplement s'ajouter mais dans laquelle elle doit s'intégrer. L'analogie entre structure des représentations mentales et réseaux sémantiques est devenue cependant une analogie de plus en plus forte, jusqu'au risque de la réification.

jusqu'au risque
de rectification

Jusqu'à l'illusion, par exemple, de pouvoir mesurer les connexions entre connaissances à partir des cartes conceptuelles dessinées par les sujets, en comptant les noeuds et les liens et en évaluant des rapports spatiaux de centre et de périphérie entre les noeuds. La rigidité de cette schématisation a fini, notamment dans de nombreuses tentatives d'application didactique, par favoriser une vision du processus cognitif par états mentaux et par restructurations (surtout au niveau d'organisation hiérarchique de concepts catégoriels) qui n'est pas intrinsèque de la théorie et qui a été dépassée, par exemple, par les modèles connexionnistes actuels.

l'évolution de
connaissance est
liée au conflit
cognitif, mais...

Le programme constructiviste explore, aujourd'hui encore, les mécanismes de changement et d'évolution de connaissance en utilisant le concept de conflit cognitif, mais il n'a pas produit d'hypothèses qui permettent de définir les variables significatives qui interviennent dans le processus même. Le conflit est la crise produite par la dissonance, par la contradiction entre connaissances possédées et réalité (mais alors, y a-t-il une réalité objective indépendante de l'observateur ?), entre anciennes et nouvelles informations, entre ce que l'on pense et les opinions d'autrui. Les connaissances préexistantes et les stratégies cognitives sous-jacentes passent alors continuellement du rôle d'instrument d'adaptation au milieu, au rôle de barrières critiques qui font obstacle à d'autres états plus adéquats de fonctionnalité cognitive. Quelles sont les conditions suffisantes et nécessaires pour que se détermine ce passage ? Sont-elles toutes et exclusivement de nature cognitive ? Peut-on penser qu'il est possible de les déterminer de l'extérieur grâce à des interventions ciblées ?

Dans la théorie de Kelly (1977) sur les structures personnelles de la pensée, élaborée dans un cadre psychothérapique et qui sert de référence également dans le domaine éducatif (Pope, 1992), il est dit que ce qui compte le plus dans le conflit, c'est l'importance qu'il revêt pour chaque individu en particulier et, en outre, l'imagination et le courage de chacun dans ses propres capacités d'expérimentation de la réalité. D'autre part, les nombreuses recherches effectuées surtout dans le domaine de l'éducation scientifique (Caravita et Halldén, sous presse ; Arcà et al., 1987) semblent avoir établi que l'organisme a une tolérance

... les variables significatives sont-elles seulement cognitives ?

remarquable en fait d'incohérence, de fragmentarité, de coexistence de constructs incompatibles utilisés de façon opportuniste, au point que le conflit est assez bien toléré, voire nié. Tandis que ce que les personnes semblent ne pas tolérer du tout, c'est l'absence de signification, au point d'en construire une, quelle qu'elle soit, quand elles se trouvent face à des données dénuées de signification. Mais la signification ne met pas en cause uniquement la logique et le contenu sémantique ou encore l'individu isolé et hors contexte (décontextualisé) ; la signification a des dimensions psychologiques, culturelles et historiques.

Sur quels paramètres définir alors le caractère problématique de situations capables de déclencher la crise cognitive ? Ou bien le conflit ne peut-il surgir que quand un changement est déjà en acte ? Peut-être dans certains cas seulement, et a posteriori, peut-on isoler un avant et un après dans le changement des représentations mentales, en niant ainsi les ajustements progressifs infinitésimaux qui constituent un remède contre les dissonances, arrivant à les masquer ou à les surmonter continuellement.

unités cognitives, des définitions qui varient selon les études

Ajoutons à cela que, même à l'intérieur d'une approche constructiviste, des unités cognitives très différentes les unes des autres font l'objet d'études analytiques ; il suffit de penser aux définitions de script (Nelson, 1977), de schemata (Rumelhart, 1980), de mental models (Gentner et Stevens, 1983), ou bien, pour s'en tenir au plan uniquement conceptuel, de catégorie, de belief, de théorie (Carey, 1991). Les façons dont la théorie générale est réélaborée et traduite en études expérimentales et en applications concrètes concernent des dimensions importantes comme les frontières plus ou moins nettes des unités définies, leur extension, l'intersection entre le plan sémantique et le plan des procédures, des images, des valeurs, des émotions, des objectifs. La théorie constructiviste cependant n'est pas encore en mesure de dire quoi que ce soit d'opérationnel sur les relations entre ces dimensions, ni sur les mécanismes constants et les mécanismes spécifiques de la dynamique de construction et de changement des différentes unités décrites.

interprétations différentes du constructivisme :

aux États-Unis

Il faut aujourd'hui encore reconnaître que des interprétations assez différentes, dans lesquelles l'on peut reconnaître des connotations "nationales", pour ainsi dire, ont en commun de se référer au constructivisme.

En généralisant très largement, sans doute peut-on dire que, aux États-Unis, ces interprétations ont été étayées par la réaction à l'approche comportementaliste qui s'est imposée, pendant des décennies, en psychologie et qui domine encore largement la pratique éducative. Cela a signifié, pour l'éducation du moins, que l'attention a été fortement attirée sur la récupération des contenus et donc sur l'importance des concepts, de leur structuration et de leur fonction organisatrice (cf. Ausubel, puis Novak), médiatisée par l'intérêt croissant pour les études sur la mémoire et l'informatique.

en Angleterre En Angleterre, la tradition empiriste a favorisé la mise en valeur de la pédagogie de la recherche et de l'analogie entre construction de connaissance et évolution de la pensée scientifique.

en France En France, le structuralisme et l'intérêt pour les études sociologiques et linguistiques ont entraîné un accroissement de l'attention portée à la relation entre langages ou formes de représentation et structure conceptuelle, mais aussi à la façon dont le discours peut influencer, explicitement et implicitement, les milieux d'apprentissage.

l'activité cognitive ne concerne pas seulement l'esprit, Une limite importante du constructivisme, responsable en partie des critiques mises en évidence plus haut, nous semble déterminée par le fait qu'il a hérité de l'empirisme la centralité de la dyade sujet-réalité dans le problème de l'origine de la connaissance, bien que s'efforçant d'en voir la construction et bien qu'acceptant que le sujet ne soit pas seulement un esprit mais un organisme complexe. En conséquence, l'activité cognitive devrait être vue à l'intérieur d'un système dans lequel la connaissance n'est pas produite par des processus linéaires, mais est émergence "résultante" d'activités distribuées sur différents plans de fonctionnalité de la personne, à l'intérieur de contextes déterminés et culturellement marqués.

elle est liée aux interactions entre des sujets complexes et la réalité Il semble cependant difficile de sortir d'une pensée par oppositions : même si l'on considère que les interactions sont importantes, l'on finit toujours par mettre au premier plan l'un ou l'autre des pôles intéressés (l'individu ou la réalité, l'individu ou la collectivité, les produits ou les processus, et ainsi de suite), et par considérer l'un des deux comme une variable dépendante de l'autre.

2. CONSTRUCTIVISME THÉORIQUE ET CONSTRUCTIVISME À L'ÉCOLE : CONTRAINTES DU CONTEXTE OU LIMITES DE LA THÉORIE ?

pour adapter le constructivisme à l'école... Sur la base de ces préliminaires, présentés de façon très schématique, il semble assez difficile d'utiliser telles quelles les hypothèses constructivistes dans l'apprentissage de savoirs à l'intérieur de l'école. Cela n'est possible qu'à condition d'en transformer radicalement la signification et c'est probablement ce qui a été fait. Selon nous, d'une part le projet philosophique constructiviste ne répond pas de façon spécifique à la dynamique d'enseignement-apprentissage scolaire, mais l'on peut en tirer des indications, des suggestions ou des incitations aptes à rendre le système scolaire mieux adapté à un apprentissage efficace. D'autre part, le projet constructiviste pourrait être rendu efficace par des études "sur le terrain" : l'école est, peut-être, le lieu où les processus de construction de connaissance peuvent être le plus facilement documentés, même s'il n'est pas représenta-

... Il faut réélaborer les bases de la théorie

tif d'autres milieux dans lesquels la connaissance se développe sur la base d'autres ressources et d'autres contraintes.

Essayons d'analyser certaines discordances entre les bases théoriques du constructivisme et les réélaborations qu'il doit subir en vue de ses applications dans un contexte scolaire général.

2.1. Langage et significations

connaissance
comme
processus
subjectif...

Récemment, les études sur la communication humaine ont bénéficié d'apports intéressants de la part de la cybernétique, de l'intelligence artificielle, et des études visant à comprendre les potentialités langagières des Primates. Dans le cadre du constructivisme, différents langages (y compris les langages complètement artificiels construits dans le but de communiquer avec certains chimpanzés) ont été analysés dans leurs composantes syntaxiques et sémantiques (Von Glasersfeld, 1989) dans le but lointain de "former les ordinateurs à l'utilisation du langage" et de réaliser la traduction automatisée d'une langue à une autre. Justement parce que dans l'approche constructiviste la connaissance est considérée comme un processus subjectif, guidée par la perception subjective du monde, le modèle théorique postule qu'il est substantiellement impossible de comprendre et de partager des significations dans les interactions linguistiques entre individus.

... ou comme
échange dans un
contexte partagé

Pour que l'échange d'informations et d'idées soit au moins facilité, il est nécessaire de partager le contexte dans lequel la communication se déroule. Dans une version extrême de relativisme holiste, selon l'opinion critique de Fodor, l'on peut espérer être compris uniquement de ceux qui partagent la même culture, la même langue, les mêmes valeurs... et croient dans les mêmes choses. Etant donné l'importance attribuée aux aspects intentionnels et situationnels, seuls quelques philosophes constructivistes considèrent que le langage représente un instrument efficace dans la transmission de la culture partagée par les différentes sociétés humaines, et qu'il fonctionne comme moyen de transmission des connaissances d'autrui (cf. Varela, 1989 ; Maturana, 1970).

Même quand il analyse le langage des enfants, le constructivisme postule que celui-ci a un lien étroit avec les expériences individuelles, et met en évidence, dans chaque acte linguistique, diverses composantes : la signification lexicale, l'intention de communication, le contexte situationnel immédiat. L'entrelacs complexe de ces composantes rend justement extrêmement ambiguë la communication dont dépendent l'échange de connaissances et l'élaboration sociale du savoir.

Dans un contexte scolaire où parler et comprendre constituent un élément important de l'intervention didactique, la signification des paroles dites par l'enseignant ne peut cor-

importance des
communications
institutionnelles
contextuelles

respondre à la signification des mêmes paroles écoutées par les enfants. Chaque fois, en fait, plus que transférer des significations, les différentes expressions en évoquent d'autres et des messages mal envoyés sont souvent mal restitués. Toutefois, au delà des subtilités philosophiques sur la "construction de la signification", il y a une assez grande différence entre imaginer une école où l'on communique entre personnes, où l'on s'échange des informations et où l'on se comprend, et imaginer une école où cela n'est pas considéré comme possible. Il est vrai que l'école n'est que l'un des lieux où les enfants vivent, font leur expérience et construisent leur savoir, et il est vrai que, à l'école justement plus qu'ailleurs, les composantes intentionnelles et contextuelles sont essentielles à la communication ; toutefois, le rôle du langage est toujours essentiel à l'apprentissage, tant individuel que collectif.

2.2. Opérer et expérimenter

Le constructivisme, comme nous l'avons dit, insiste sur le succès de l'activité de connaissance de l'individu appropriée à atteindre des objectifs ; c'est la dialectique entre perceptions - idées - actions - fins qui détermine ce qui sera conservé comme structure cognitive élaborée adéquate.

dialectique entre
perceptions,
idées, actions,
fins d'un sujet
actif...

À l'école, les interactions avec l'enseignant orientent la perception et la pensée de celui qui doit apprendre. Même les interactions entre pairs jouent un rôle essentiel et il semble inévitable de penser à des objectifs différents selon que le "sujet actif" de la dynamique cognitive est un seul individu ou un groupe classe. A l'école en particulier, les marges nécessaires à la construction individuelle de connaissance à partir d'opérations cognitives effectuées sur la réalité sont très réduites ; justement parce qu'il s'agit surtout d'une situation sociale, il n'y a ni assez de temps ni assez de latitude pour que chacun perçoive à sa façon les caractéristiques du monde extérieur, ou les élabore de façon complexe. La tâche de l'enseignant consiste surtout à orienter les enfants vers les opérations correctes, et à faire en sorte que, pour les différents enfants, des opérations identiques correspondent à des élaborations cognitives identiques (Astolfi, 1991). En outre, les opérations mentales qui, dans le modèle constructiviste, constituent l'essence du processus cognitif sont souvent traduites, en termes didactiques, en activités manuelles très concrètes, en expérimentation de faits, ce qui est très utile d'un point de vue didactique, mais répond mal aux caractéristiques du modèle théorique. Piaget aussi établit des rapports importants entre opération concrète et opération cognitive : mais les temps et les modalités qui permettent aux deux types d'opération de se renforcer mutuellement et d'ouvrir de nouvelles voies à des actions et des élaborations successives sont bien différents de ceux dont l'on dispose à l'école.

... ou opérations
identiques pour
des élaborations
cognitives
identiques ?

2.3. Adaptation et savoir organisé

recherche individuelle de répétitions et régularités...

La recherche de répétitions et régularités, qui constitue selon le constructivisme la base de l'accord subjectif et finalisé entre pensée et éléments d'une situation réelle, se déroule à l'école dans des conditions particulièrement artificielles. Les contenus du savoir sont substantiellement définis a priori par les programmes et par le règlement intérieur de la communauté scolaire, ils sont conditionnés par les parents et en partie également par les connaissances spécifiques de l'enseignant. De plus, des composantes émotives, relationnelles et de motivation sont en outre essentielles à la "survivance" des enfants à l'école et contribuent de façon déterminante à définir (ou à ne pas définir) des situations d'accord (ou de non-accord) cognitif avec les faits.

... ou activité d'apprentissage parcellisée selon les chapitres des manuels ?

Les domaines sur lesquels les enfants peuvent exercer leur propre activité mentale sont parcellisés et ponctuels et correspondent généralement aux "chapitres" des manuels scolaires. De toute façon, les enfants ne sont quasiment jamais mis au courant des critères de choix et des modèles cognitifs qui sont sous-entendus dans la façon dont les choses à apprendre sont présentées d'une fois à l'autre. La logique qui guide les auteurs de manuels dans la succession des thèmes ou les enseignants dans l'agencement des séquences d'enseignement (et il n'est pas dit qu'il y en ait toujours) n'est pas toujours compréhensible : parfois, les thèmes sont parfaitement autonomes ; parfois, ils sont reliés par des idées directrices de type transversal ; parfois, les parcours vont "du simple au complexe" et, parfois, c'est le contraire ; parfois, l'on suit l'évolution historique des idées en en spécifiant la valeur relative dans un contexte bien défini ; parfois encore les connaissances d'aujourd'hui sont placées au sommet d'une pyramide de vérités acquises... Sur des répertoires de contenus aussi fragmentaires, il est difficile que le processus cognitif puisse se développer de façon efficace, en trouvant des régularités structurelles entre des domaines différents aussi ; et le temps attribué pour l'autocorrection, c'est-à-dire pour la recherche effective d'adaptations possibles entre faits expérimentaux et modes de pensée est extrêmement limité.

2.4. Les objectifs de l'enseignement

adapter continuellement pensée et faits...

Le constructivisme ne définit pas a priori un objectif à atteindre grâce à l'activité cognitive : le but est de poursuivre l'adaptation entre pensée et faits. La rationalité a elle-même pour objectif (cf. Piaget), et la pensée qui n'est pas appropriée au même processus d'adaptation est automatiquement oubliée ou modifiée. Les constructions cognitives qui ne sont pas adaptées à l'objectif disparaissent, alors que celles qui fonctionnent sont conservées et se stabilisent progressivement.

La connaissance se développe donc selon des stratégies d'élimination de modes de pensée qui ne sont pas dissemblables de celles qui règlent l'évolution biologique.

Au contraire, l'apprentissage scolaire suit des règles rigides : l'école n'a pas pour objectif de sélectionner la pensée dont l'efficacité est contrôlée par l'individu qui l'organise. Les objectifs sont bien différents et déjà fixés ; il s'agit d'apprendre des choses déterminées et d'acquérir des savoirs bien définis. La "construction" individuelle doit correspondre (dans les grandes lignes) au savoir scientifique socialement partagé. En particulier, l'adulte enseignant sait déjà dans quelles directions faire développer les connaissances des enfants, et il modifie même expérimentalement les phénomènes afin de faciliter la construction cognitive, tout en la conditionnant fortement. Même si les rôles de la perception et de l'élaboration cognitive personnelle sont considérés comme un point de départ important, l'enseignant a la fonction spécifique de mettre en lumière des aspects bien définis des faits, et de les rendre plus facilement perceptibles. Un objet bien éclairé ou éclairé par des lumières colorées paraît bien différent du même objet exploré dans des conditions différentes : la façon dont les problèmes sont présentés conditionne (et renforce) les possibilités de construction cognitive de la part des enfants.

... ou acquérir
des savoirs bien
définis ?

2.5. Les temps de l'école

Bien que la théorie constructiviste ne fournisse pas d'indications qui permettent de faire des hypothèses sur le déroulement temporel des processus de connaissance en fonction des nombreuses autres variables en jeu, (caractéristiques de la situation de départ, des choses à apprendre, des motivations, du contexte etc.), ce qu'elle prévoit sans aucun doute, c'est que leur durée soit entièrement individuelle.

L'école, au contraire, est bien mal adaptée pour s'accommoder au rythme des enfants ainsi qu'aux caractéristiques et aux irrégularités du parcours : les étapes sont les mêmes pour tous, les objectifs doivent être atteints dans des délais plus ou moins rigidelement prédéterminés. Les efforts d'organisation et la nécessité de faire appel à plusieurs personnes pour la réalisation d'activités qui sortent de la routine (telles que sortir de l'école, travailler dans le jardin, élever des animaux, utiliser des matériaux et des instruments différents), contraignent l'enseignant à se hâter et font que souvent il s'oriente vers l'exécution formelle de certains devoirs, activités plutôt que vers les tentatives, les tâtonnements et les erreurs, la prise progressive de responsabilité et la capacité de former un projet individuel.

Par ailleurs, les enfants qui comprennent plus rapidement deviennent impatients, les plus lents deviennent démotivés ou frustrés, et l'enseignant se trouve dans l'obligation de faire beaucoup plus qu'un médiateur culturel, s'il veut tenter de ne pas perdre son groupe. Il sait fort bien que souvent

dérouler des
processus de
connaissance qui
respectent le
temps intérieur
des individus...

... ou atteindre
les objectifs dans
des délais
prédéterminés ?

ses élèves sont absorbés dans la construction d'eux-mêmes, dans la construction de connaissances qui ne coïncident pas du tout avec celles qu'il est en train de présenter ; il s'aperçoit que le conflit n'est pas entre connaissances pré-existantes et nouvelle information, mais entre les façons d'être des enfants et les façons d'être des adultes, et cela requiert de nouveaux efforts d'adaptation réciproque.

3. COMMENT LA PRATIQUE DIDACTIQUE A ÉTÉ RÉELLEMENT MODIFIÉE PAR L'INFLUENCE CONSTRUCTIVISTE

l'influence du constructivisme sur la pédagogie

Il semble donc que le modèle constructiviste, apte à décrire les dynamiques cognitives qui se développent dans un contexte de vie, ne se prête guère à être utilisé dans un contexte "artificiel" comme l'école, avec tous les mérites et les inconvénients propres au caractère artificiel de celle-ci. Mais, en fait, quelle influence le constructivisme a-t-il eue sur la pédagogie ?

Précisons, tout d'abord, que nos observations découlent principalement de notre recherche sur l'éducation scientifique et de notre connaissance de la pratique éducative.

3.1. La recherche didactique

connaître la pensée enfantine pour mieux organiser des parcours cognitifs...

La recherche didactique internationale s'attache depuis longtemps à reconnaître les conceptions "spontanées", c'est-à-dire celles que l'enfant élabore en dehors du contexte scolaire, ou les "conceptions alternatives", c'est-à-dire les interprétations des faits qui divergent profondément de leur interprétation scientifique, pour les analyser et les classer selon des critères préétablis. En Italie comme dans d'autres pays, l'on a identifié, surtout sur des questions de physique, différentes catégories de modes de pensée spontanés émergés dans des situations de recherche préétablies et plus rarement dans le contexte classe, relevés grâce à des tests administrés à différentes populations d'étudiants. Dans des conditions reproductibles, les réponses aux tests aussi se sont révélées reproductibles et les préconceptions "originales" ont été une minorité par rapport aux préconceptions standard (Grimellini Tomasini et Segré, 1991 ; Clément, sous presse). Il semble donc que, d'une part, les méthodologies de recherche influencent fortement les résultats ; d'autre part, jusqu'à présent, ces recherches n'ont pas suggéré aux enseignants comment organiser les conditions ou les parcours cognitifs capables d'interagir avec les constructions des élèves.

D'un point de vue méthodologique, au contraire, les suggestions les plus importantes en vue d'une intervention didactique plus efficace concernent essentiellement la prise de conscience de la pensée enfantine, le développement des

expériences mises à la disposition des enfants, la conscience des instruments conceptuels utilisés, l'emploi du débat, la présentation d'expériences significatives et critiques pour susciter de nouveaux états de déséquilibre, l'utilisation de formalismes divers pour représenter la connaissance, le recours à la réflexion pour consolider les nouvelles acquisitions.

...capables
d'activer de
nouvelles
stratégies
d'interprétation

Du reste, comme le met en évidence Giordan (1987), une différence méthodologique fondamentale concerne l'attitude profonde de l'enseignant, c'est-à-dire son choix entre "faire avec" ou "faire contre" les conceptions des étudiants.

L'état actuel de ces recherches ne permet pas d'aller très au delà, et les résultats irréguliers, souvent non conformes à l'attente, obtenus par les expérimentations ont montré que les théories sont souvent trop schématiques et que les limites de leur validité ne sont pas suffisamment explicitées ; les modèles de référence rendent compte uniquement de certains facteurs alors que l'on doit justement intervenir dans des situations complexes. Du point de vue pratique, l'on peut dire que, d'une part, le constructivisme s'est traduit en une série "d'incitations" au bon sens, utilisées plus ou moins efficacement par les enseignants, de l'autre, il a soutenu et rendu efficace un véritable changement de la didactique traditionnelle. En particulier, le constructivisme a contribué à mettre en question certaines formes d'enseignement de type autoritaire, fournissant des motifs pour expliquer certains de ses échecs les plus évidents, et indiquant des directions efficaces d'innovation.

3.2. Du modèle aux incitations

Dans sa forme la plus sommaire, la traduction scolaire du modèle constructiviste se résume en slogans du genre "L'enfant est l'artisan de ses propres connaissances", "Toute connaissance se construit sur la base de connaissances précédentes", "La connaissance se construit grâce aux conflits". Une tradition de pédagogie active et attentive aux besoins des élèves, parfois consolidée au sein d'associations telles que le Movimento di Cooperazione Educativa, avait développé depuis un certain temps des façons de travailler correspondant à ces idées et s'est reconnue dans de telles propositions.

une attention
active aux
besoins des
élèves

C'est avec un certain soulagement que les enseignants ont accueilli les théorisations proposées par le constructivisme, se sentant confortés dans ces intuitions que leur expérience et leur réflexion sur celle-ci leur avaient déjà suggérées. Pour les enseignants qui ont moins d'expérience, ces slogans représentent souvent de simples incitations à dépasser un enseignement traditionnel qui suit habituellement des consignes rigides et impératives, et à adopter une attitude d'écoute à l'égard des élèves, d'intérêt pour leurs façons personnelles de connaître.

« l'enfant est
l'artisan des ses
propres
connaissances »

L'accent placé sur le protagonisme des enfants a aidé l'enseignant à revoir son propre rôle en tant que garant de la situation d'apprentissage, mais, dans des cas extrêmes, il a été interprété comme une invitation à la déresponsabilisation et, en un certain sens, à la négation de la fonction enseignante. Prenant trop au sérieux une telle affirmation, certains abdiquent leur tâche de médiateur et de guide à l'acquisition du savoir, en pensant qu'il suffit de ménager des conditions dans lesquelles les enfants, opérant sur le concret, apprennent seuls (et à leurs dépens).

« toute
connaissance se
construit sur la
base de
connaissances
précédentes »

Le deuxième slogan a produit surtout des instruments servant à diagnostiquer les connaissances déjà possédées par les enfants (les prérequis, comme on les définit souvent), dans la conviction qu'elles pourraient influencer (ou rendre vaine) la construction successive. L'on formule alors des questionnaires ou bien l'on place les enfants devant des faits à explorer, de façon qu'ils puissent exprimer leurs opinions et leurs tentatives d'interprétation. Le travail de l'enseignant, ensuite, consiste essentiellement à trouver des expériences, des situations de travail et de consultation qui entraînent la modification (ou l'éradication) des préconceptions dominantes.

Cependant, du moins pour ce qui concerne l'Italie, l'on récupère de cette façon les observations de phénomènes concrets qui étaient traditionnellement placées à la base d'une série de procédures indiquées schématiquement comme "méthode scientifique" (observation, hypothèse, expérience et vérification). Mais, si dans le modèle constructiviste l'on nie l'existence d'une vérité à découvrir, et la perception comme l'instrument qui donne une signification individuelle à la connaissance, dans une séquence didactique visant à modifier les conceptions spontanées, les observations deviennent au contraire le premier pas, et le plus important, vers la "découverte de la vérité objective".

« la connaissance
se construit
grâce aux
conflits »

Le troisième slogan voit dans le conflit une situation extrêmement significative pour le changement conceptuel, et conduit à mettre au point des méthodologies didactiques qui en facilitent l'explicitation puis la solution. Encore une fois, cependant, à l'école, il n'y a pas suffisamment de temps pour que les enfants construisent graduellement des modes de pensée adéquats à la compréhension des processus : les situations de conflit gérées par l'enseignant visent à produire un ajustement rapide entre ce que chaque enfant pense et ce que tous doivent savoir. A nouveau se manifeste la particularité de la situation scolaire, dans laquelle on recherche surtout la convergence entre des façons de penser différentes et où les directions de l'adaptation cognitive sont déjà fixées par le système culturel dans lequel est insérée l'école. Ce à quoi il faut s'adapter cognitivement, grâce à des stratégies opportunes, ce n'est pas aux faits et aux phénomènes du monde perçus de façons diverses, mais au savoir constitué et organisé qui, au début du processus cognitif,

est affronté sur la base de critères personnels (pas toujours efficaces) et qui doivent être rapidement modifiés.

Il n'est pas d'importance secondaire, à ce propos, de noter que considérer le conflit comme une nécessité et s'en servir pour produire un changement conceptuel dans une direction déterminée signifie en grande partie en nier l'efficacité cognitive. Et, de toute façon, il manque dans l'école réelle de véritables occasions de conflit entre expérience et interprétation des faits, surtout s'il s'agit de faits généraux d'une vaste portée.

En général, qui plus est, la solution des contradictions concerne des aspects très particuliers des phénomènes, et surtout ceux qui peuvent être "visualisés" et "vérifiés" à l'aide de petites expériences. En conséquence, le conflit cognitif se résout souvent en divergences d'opinions qui peuvent être aisément résolues, plus ou moins rapidement, par l'enseignant, avec la "démonstration d'une vérité" (relative au savoir partagé) dont tous doivent convenir.

3.3. Perspectives ouvertes sur la dynamique cognitive

Voyons maintenant comment les réélaborations didactiques du modèle théorique offrent à la pratique traditionnelle de nouvelles façons d'envisager l'apprentissage. Le constructivisme a finalement mis en évidence les composantes dynamiques du processus d'organisation de la connaissance : l'ajustement à une réalité inconnaissable est continu et se poursuit au fil du temps en s'appuyant sur les succès obtenus, en atteignant des objectifs toujours partiels. La contribution la plus importante a été d'amener les enseignants à interpréter le processus de construction de connaissance selon des critères dynamiques. Le savoir n'est pas quelque chose qui s'acquiert une fois pour toutes et dont on dispose en permanence ; il devient un système d'adaptation continue entre structures de pensée et structures de faits, susceptible de profondes modifications au fil du temps. D'autre part, justement parce que l'on ne sait rien de la réalité du monde, un ajustement parfait et total est impossible, et la connaissance fonctionne comme une interface toujours active reliant le monde intérieur et le monde extérieur de référence.

Dans le système scolaire, la possibilité de centrer l'attention sur la construction de la connaissance plutôt que sur la stabilisation (mémorisée) d'un savoir "vrai" et "donné" est vraiment fondamentale. En ce sens, une évaluation continue des connaissances acquises au fur et à mesure, et pas seulement une recherche préliminaire des connaissances préalables, aide l'enseignant à établir une rétro-action continue entre les choses que les enfants savent déjà et celles qu'ils apprennent au fur et à mesure.

Le constructivisme insiste aussi sur la diversité des modes de pensée individuels, construits sur la base des opérations

centrer
l'attention sur la
construction de
la connaissance

et sur les
dynamiques
synchroniques et
diachroniques de
la pensée

personnelles et des stratégies cognitives. Reconnaître une multiplicité de modes de pensée amène les enseignants à se rendre compte de l'existence des enfants, à les considérer comme des personnes et à interférer au niveau individuel aussi avec leur processus de formation.

La double attention accordée aux dynamiques synchroniques et diachroniques de la pensée (Arcà, 1993), à la diversité des nombreuses "cosmologies" pas faciles à expliciter, modifie profondément le rôle de l'enseignant qui, de simple garant de la correction des informations, devient un "complice" dans l'élaboration de modes de pensée efficaces, un médiateur entre les critères d'interprétation des enfants et ceux de la science ou du savoir reconnu.

D'autre part, l'attention portée aux modes de pensée originaux stimule les potentialités didactiques de l'enseignant qui est obligé de s'interroger sur l'efficacité de ses modes de communication, sur l'image même de son savoir et de ses "évidences" qu'il voit transformées et déformées par les interprétations enfantines.

Face à ces univers pratiquement inconnus, l'enseignant doit déployer ses capacités d'ajustement, tant opératif que cognitif, pour identifier de nouvelles façons de se faire comprendre et pour trouver des expédients qui aident les enfants à surmonter leurs problèmes.

L'interaction pousse également à revoir le rôle des discours qui se déroulent à l'intérieur de la petite communauté qu'est la classe, qui partage un patrimoine commun, mais dont les membres participent aussi à d'autres univers d'expérience qu'ils filtrent subjectivement. Le discours introduit de nouveaux objets de communication, d'élaboration et d'échange, différents de ceux que l'on peut observer et manipuler concrètement. En classe, face aux faits et aux phénomènes, la perception individuelle se transforme nécessairement en perception collective, médiatisée par le discours, par la négociation entre les enfants (Pontecorvo, 1993). Le lien entre perception et interprétation est très étroit : il est pratiquement impossible de décrire ce que l'on observe sans en donner une explication, plus ou moins explicite, que l'on peut confronter avec celle des autres. De cette façon, le langage donne forme à chaque expérience et l'enrichit d'autres significations ; l'ajustement entre observation et interprétation requiert en tout cas que l'enseignant soit un guide patient et que le temps accordé soit suffisamment long pour rendre manifestes les opérations nécessaires à la construction de connaissance.

stimulation des
potentialités
didactiques de
l'enseignant

Une situation d'enseignement : faits, interprétations, construction de connaissance

La situation

Devant tous leurs camarades, deux enfants jouent à tirer sur la corde.

Le problème

Si l'un tire trop fort et lâche la corde tout d'un coup, l'autre tombe. Comment ça s'explique ?

La discussion

Fed - *Quand on lâche la corde, il n'y a plus le poids de celui qui tire.*

Dav - *Quand on ne tire plus, la corde devient molle, quand on tire, la corde devient dure mais elle ne se casse pas.*

Fed - *Si vous tirez et moi je tire aussi, je ne me rends pas compte que vous avez lâché et comme ça je tombe.*

Mor - *Moi je pousse parce que j'avance.*

Ens - *Pourquoi tu dis "pousser" et "avancer" ? Avec quelles parties de ton corps tu as l'impression de pousser ?*

Mor - *Avec les pieds je pousse, et avec les mains je tire, mais si c'est l'adversaire qui tire, j'avance.*

Car - *L'autre te soutient parce qu'il fait la même force. Il y a équilibre.*

Dav - *Peut-être que j'ai une idée : la corde, les bras et le sol sont tous reliés. Les jambes poussent, les pieds freinent, la corde se tend près des mains, surtout au milieu et elle devient dure. Le sol maintient tout.*

Sar - *Je suis d'accord avec Car. Comme ils tirent du côté inverse, ils se tiennent en équilibre.*

Dav - *Les équilibristes sont sur la corde tendue parce qu'elle tient leur poids. Le sol aussi les tient mais à l'inverse.*

Ens - *Qu'est-ce que ça veut dire "à l'inverse" ? Et où est-ce que tu vois l'équilibre ?*

Cat - *C'est comme si le sol s'écrasait, la corde se tend.*

Fed - *Il faut qu'il y ait des enfants de la même force pour être en équilibre ; si un est plus fort ou s'il lâche la corde, l'équilibre est rompu.*

Sar - *En équilibre, ils sont immobiles. S'il y en a un qui lâche la corde, l'autre non plus ne peut plus rester immobile.*

Val - *L'équilibre est dans la force de l'autre*

Le rôle de l'enseignant

Il propose un jeu stimulant ; il aide les enfants à prendre conscience de la situation complexe et de leurs perceptions corporelles. Il les invite à préciser leur langage et à trouver des mots adéquats pour traduire leurs sensations. Il dirige l'échange d'opinions et confronte ces dernières aux faits réels.

Les connaissances scientifiques

Équilibre entre forces dans un système clos formé par le sol, les corps des deux joueurs, et la corde. Rupture de l'équilibre et changement de la situation.

(V elementare * - Turin. Ens. Nuccia Maldera)

N.d.t. : *correspond, en France, au CM2

4. CHANGEMENTS CONSTRUCTIVISTES DANS L'INSTITUTION SCOLAIRE

la méthodologie
constructiviste
requiert :

Tandis que de nombreux enseignants ont accueilli avec intérêt les incitations à orienter leurs pratiques didactiques dans le sens du constructivisme, l'institution scolaire dans son ensemble, du moins en Italie, n'a pas modifié dans cette direction ses structures fondamentales, prévues pour un autre type d'enseignement. Il est impossible de penser que des innovations méthodologiques et didactiques aussi importantes puissent se développer dans un contexte inadéquat, rigide, finalisé à d'autres objectifs et à d'autres types de contrat didactique.

4.1. Un contrat didactique différent

des
changements
des contrats
didactiques

Il n'est pas pensable de modifier grâce aux seuls efforts personnels le rôle du contexte scolaire qui fonctionne comme contrainte et comme support pour la construction de connaissance, ni le rôle de l'enseignant qui "garantit" la fonctionnalité du contexte même, constituant à son tour un élément d'une structure interactive. Pour que s'établisse un nouveau contrat didactique (Chevallard, 1983) centré sur les expériences et sur les capacités de construction cognitive des enfants, il faudrait modifier le rôle de la programmation et celui du matériel didactique, à commencer par les manuels et les livrets d'exercices ; les temps et les lieux de l'apprentissage (l'on apprend et l'on fait des expériences hors de l'école aussi, et d'autres milieux de vie peuvent favoriser et soutenir l'activité de connaissance) ; le rôle et les modalités de la notation. Ce n'est qu'au sein d'un contexte qui accepte et favorise des changements de ce type que l'élève aussi peut être disposé à modifier son propre rôle à l'école et, de "conteneur" ou répéteur de notions, devenir constructeur autonome de connaissances, dans un système qui respecte ses rythmes, ses centres d'intérêt, ses erreurs et ses hésitations.

En attendant que les institutions s'adaptent aux nouvelles instances pédagogiques, nous pensons que la recherche didactique et l'action de renouvellement du système éducatif devront, au cours des prochaines années, s'attacher sérieusement à soutenir les enseignants sur trois fronts : formation et recyclage, hiérarchisation du contenu des disciplines, évaluation des processus systémiques d'enseignement-apprentissage.

des
changements
des stratégies
d'enseignement

Il est indéniable que les enseignants ont besoin d'un support culturel pour maîtriser plus efficacement les contenus de l'enseignement, mais il est tout aussi certain qu'ils ont besoin de support pour comprendre la signification "scientifique" des différents modes de pensée des enfants, pour se rendre compte des stratégies d'interprétation adoptées chaque fois, et des dynamiques cognitives en jeu tant dans

le savoir organisé que dans le savoir individuel. En outre, pour guider et stimuler la croissance des enfants, il faut savoir les écouter ; cela signifie savoir s'insérer, chaque fois, dans le fil d'une pensée différente de la sienne, en accepter les justifications de validité, en susciter d'éventuelles incohérences et trouver des façons plausibles d'établir une corrélation entre la pensée spontanée et la connaissance de la discipline.

Il faut alors savoir faire des choix parmi les contenus de l'enseignement aussi, s'affranchir des unités didactiques de routine et hiérarchiser les thèmes de façon qu'ils soient, dans chaque situation, adaptés à la conscience des enfants, à leurs capacités de perception, d'expérience et d'élaboration opérative.

Si l'on admet que la connaissance est toujours construite (et pas seulement au cours de la phase de développement cognitif) grâce à des restructurations continues d'idées, de concepts, de schémas et de stratégies de raisonnement, de façons de regarder, de faire et de communiquer, la formation des enseignants doit, elle aussi, se développer de façon cohérente. En Italie, à part quelques tentatives d'expérimentation, les cours de formation continuent à être intrinsèquement directifs, tant par manque réel de temps que parce que, habituellement, ils se déroulent sous forme de cours hors du contexte classe. De toute façon, c'est exclusivement à l'enseignant qu'il revient de traduire des indications pédagogiques constructivistes en une réalité didactique.

Seules des expériences de formation adulte étalée dans le temps (Grimellini Tomasini et Segré, 1992 ; Arcà, 1993 ; Tonucci, 1991) peuvent se permettre de ne pas être directives et d'explorer des modalités différenciées, tant d'interaction culturelle entre les participants que de dynamique interne de construction-modification de la connaissance. Ces expériences n'ont pas pour objectif de transformer des façons erronées d'enseigner en des façons correctes, mais d'étudier ensemble le processus grâce auquel tous, celui qui apprend et celui qui enseigne, sont impliqués dans un ajustement continu, dans une rétro-action complexe qui agit en même temps sur les façons de regarder les choses, sur les interactions entre personnes, sur la capacité de s'approprier de nouvelles connaissances.

des
changements
dans la formation
des enseignants

Le constructivisme dans la formation des enseignants

Dans de nombreuses situations scolaires, le constructivisme oriente désormais la formation des enfants, mais il est très rare de trouver des exemples de formation d'adultes qui y fassent référence. Pour les enseignants aussi, il est utile de réfléchir sur le processus personnel de construction de connaissance. Analyser les stimuli et les malaises ressentis au cours de situations d'apprentissage vécues dans un cours peut conduire à modifier les divers modèles d'enseignement.

La situation

Cours de formation sur "L'éducation scientifique de base" : dix rencontres de trois heures avec onze enseignants.

Le thème : expériences sur les corps qui flottent.

Moments de discussion

a) Partir des connaissances de celui qui apprend

- I 1** - *Dans ce cours, moi pratiquement je pars... mon approche de la science est comme celle des enfants, avec un peu d'expérience en plus.*
- I 2** - *Nos connaissances sont faites de sens commun ; même en nous mettant au niveau des enfants, nous faisons des fautes, au début.*
- I 3** - *Il faut savoir se rapprocher des enfants, s'asseoir à côté d'eux et comprendre ce que fait l'enfant. Mais c'est très difficile : moi, je dois me mettre en tête que je dois me comporter un peu comme eux, je dois faire un peu le clown.*
- I 2** - *Ici aussi, vous les enseignants vous vous êtes mis à notre niveau.*

b) Interaction entre pairs

- I 2** - *Des discussions comme celles que nous faisons en ce moment nous amènent à ne pas avoir d'inhibitions, à ne pas craindre de parler par peur de se tromper, de toute façon nous disons tous des idioties quelquefois. Peut-être que les enfants aussi sont portés à parler davantage, même ceux qui parlent moins. Ici, chacun exprime son opinion et se sent poussé à dire des choses... mais souvent nous hésitons à parler en public par peur que...*
- I 4** - *Et puis, très souvent les choses que les personnes pensent, même celles qui semblent simples, ont un contenu significatif non négligeable.*

c) Interaction avec les phénomènes

- I 1** - *Après avoir tant étudié dans les livres, mettre des bougies dans l'eau pour voir si elles flottent ça fait sourire, on a l'impression de se donner en spectacle, on se sent gêné. Pour agir de cette façon et se sentir sûr, il faut connaître non seulement le sujet mais aussi tout ce qu'il y a derrière. Peut-être que comme professeur, je ne serais pas capable d'adopter cette méthode...et puis il faut avoir beaucoup de temps.*
- I 5** - *Vous nous avez démontré que, en apprenant une certaine méthode, nous pouvions enseigner même des sujets que nous connaissions peu ; nous pouvons présenter un point de physique à un enfant, à son niveau, sans être professeur de physique. Mais nous devons apprendre une méthode et la préparer à la maison... Il y a du travail à faire mais nous pouvons arriver à des conclusions même sans avoir étudié toute la physique.*

(Organisateur du cours : Prof. N. Grimellini Tomasini, Dipartimento di Fisica, Université de Bologne - Italie)

Expérimentant sur eux-mêmes une dynamique d'enseignement-apprentissage dont ils ne connaissent que la théorie, construisant un contexte adéquat du point de vue relationnel aussi, les enseignants sont disposés à discuter et à prêter attention à leur façon d'agir en classe aussi, reconnaissant dans leurs propres difficultés celles que les enfants vivent quotidiennement.

des
changements
des contenus et
des parcours
didactiques

D'autre part, en travaillant de cette manière, l'on est amené à réfléchir également sur les contenus des disciplines et sur les choix indispensables aux parcours didactiques. L'on s'aperçoit que le savoir, qui semblait évident et qui était donné pour certain, ne répond pas toujours aux questions issues d'une situation problématique, et n'apporte pas de réponse non plus à certaines objections ou à des observations contextuelles.

Il faut prendre acte cependant que la recherche didactique orientée par le constructivisme suggère à l'enseignant de jouer un rôle non directif, mais elle n'est pas encore en mesure de le convaincre que ses stratégies d'enseignement et ses résultats didactiques en seront améliorés. Beaucoup pensent même que ces nouvelles façons d'enseigner et d'être en classe n'avantagent que les enfants les plus forts, et ne font que creuser le fossé qui les sépare de ceux qui ont le plus de "problèmes". Surtout, la recherche n'est pas encore en mesure de donner des indications sur quand et comment il est opportun d'utiliser soit la directivité soit la non-directivité.

4.2. Milieux d'apprentissage

En tant que milieu artificiel d'apprentissage, l'école devrait valoriser comme point fort pour l'innovation la présence d'une communauté stable d'adultes et d'enfants liés par l'intentionnalité explicite de l'apprentissage.

l'école : une
communauté
d'adultes et
d'enfants liés par
l'intentionnalité
explicite de
l'apprentissage,

Si le savoir est vu comme quelque chose que les personnes font et font ensemble, plutôt que comme quelque chose qui est dans la tête et dans les livres, et si on le considère comme une activité de construction continue, l'enseignant devrait porter son attention sur la création de contextes de travail dans lesquels le savoir puisse continuellement évoluer.

Ces contextes sont définis, d'une fois à l'autre, par les finalités explicitées, par l'organisation sociale des participants, par les instruments disponibles, par ce que l'on provoque pour être compris, par les actions et par les types de discours.

un contexte de
travail,

Si les modes de construction cognitive sont si nombreux et différents, il faut que la diversité individuelle ne soit pas refusée, comme a tendance à le faire l'institution scolaire avec ses impositions à tout prix : le même âge, les propositions, les devoirs, les moyens d'expression..., les points d'arrivée égaux pour tous.

un environnement pour activités et discussions ouvertes,

un milieu cognitif organisé,

des archives des travaux des enfants,

Offrir une vaste gamme de situations de travail convergeant sur un phénomène à étudier, et aider aussi les enfants à en reconnaître les diversités, augmente les probabilités de saisir les aspects particuliers d'une même phénoménologie ; il y aura toujours quelqu'un qui s'apercevra de quelque chose de spécial et l'indiquera aux autres, qui exprimera ses émotions, qui offrira son interprétation des faits.

Plus les tâches proposées seront ouvertes, non assujetties à une seule interprétation et à un seul résultat correct, plus il sera possible aux enfants de prendre des décisions autonomes, d'utiliser leurs propres méthodes et d'exercer un contrôle mutuel. Au sein d'une communauté, il est possible d'utiliser au mieux les diversités d'intérêt et d'habiletés aussi, et de négocier ses propres opinions, de sorte que chacun pourra être différent, mais se considérer et être reconnu comme une valeur pour la communauté même.

Toutefois, plus les interactions deviennent complexes et les activités changeantes et articulées, plus les enfants ont besoin de trouver orientation et stabilité dans l'organisation du milieu cognitif : non seulement en ce qui concerne les espaces de travail et le matériel à utiliser, mais surtout pour ce qui est de l'explicitation des buts et des consignes de travail, du respect de la façon dont le temps est scandé, de la réflexion systématique sur les activités entreprises et sur les raisons pour lesquelles elles ont été faites d'une certaine façon. Dans un tel milieu, l'enseignant devra créer les conditions qui favorisent la cognition : attirer l'attention sur quelques détails, prévenir la distraction, établir un accord entre les façons de s'exprimer et les façons de comprendre, et ainsi de suite.

Le développement du monde conceptuel de l'enfant est de toute façon différent du développement des moyens qu'il doit maîtriser pour exprimer ce monde : apprendre quelque chose signifie non seulement avoir la capacité de produire des expressions verbales justes, mais aussi les produire de façon appropriée, c'est-à-dire les utiliser dans des contextes situationnels et intentionnels justes. Développement sémantique et développement conceptuel sont tous deux nécessaires à ce type d'apprentissage mais aucun des deux n'est à lui seul suffisant.

Dans un contexte d'apprentissage qui tient compte des dynamiques cognitives, les travaux des enfants aussi peuvent devenir des documents servant à reconstruire des histoires individuelles et collectives d'apprentissage et, plus tard, faire l'objet de révision réciproque et d'évaluation. Comme témoignage et documentation de dynamiques cognitives, les différents produits peuvent aussi être transformés en objets de communication avec des interlocuteurs extérieurs. Cela introduira des éléments d'évaluation utiles pour en revoir l'histoire, en tenant compte du point de vue de personnes qui n'ont pas partagé le contexte de travail. Par ailleurs, les critères actuels de notation scolaire visent à mesurer l'état des connaissances possédées.

un lieu où l'on apprend à adapter les modes de pensée aux situations à comprendre

Ce qu'il faut, au contraire, ce sont des instruments capables de donner des indications sur la transformation des connaissances mêmes, sur la maîtrise des stratégies de connaissance dont les enfants disposent ainsi que sur leurs potentialités à en acquérir de nouvelles. Autrement dit, il faut apprendre à évaluer le processus d'adaptation des modes de pensée aux situations à comprendre.

Apprendre à évaluer des processus d'apprentissage, différents pour chaque enfant est particulièrement difficile et ne correspond pas aux objectifs de "standardisation culturelle" que l'école s'est fixés. Et dans ce sens aussi, une didactique constructiviste peut représenter un stimulus à changer profondément tant les contrats didactiques traditionnels que la fonction même de l'enseignement.

Maria ARCÀ
 Centro Acidi Nucleici
 CNR Rome
 Silvia CARAVITA
 Istituto di Psicologia
 CNR Rome

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARCÀ, M. *La cultura scientifica a scuola*. Franco Angeli, Milano, 1993.

ARCÀ, M., GUIDONI, P., MAZZOLI, P. *Insegnare scienza*. Franco Angeli, Milano, 1987.

ASTOLFI, J.P. "Quelques logiques de construction d'une séquence d'apprentissage en sciences". *ASTER*, n° 13, 1991, pp 157-186.

AUSUBEL, F.P. *Educational psychology : a cognitive viewpoint*. Holt, Rinehart & Winston, NY, 1968.

BATESON, G. *Steps to an ecology of mind*. Chandler Publ. Comp., 1972.

BEREITER, K. "Toward a solution of the learning paradox". *Review of Educational Research*, Vol 55, n° 2, 1985, pp 201-226.

CARAVITA, S., HALLDÉN, O. "Reframing conceptual change". *Journal of Research on Learning and Instruction*, sous presse.

CAREY, S. "Knowledge Acquisition : Enrichment or Conceptual Change ?" In : Carey, S. & Gelman, R. (Eds) *The epigenesis of mind*. Lawrence Erlbaum Ass., Hillsdale, NJ, 1991.

CHEVALLARD, Y. "Remarques sur la notion de contrat didactique". Exposé devant le groupe "Inter-IREM-Université". Avignon, 1983.

CLÉMENT, P. "Représentations, conceptions, connaissances", sous presse.

FODOR, J. "On the impossibility of acquiring more powerful structures". In : Piattelli Palmarini, M. (Ed), *Language and learning*. Cambridge, Harvard University Press, 1980, pp 142-162.

GENTNER, D., STEVENS, A. *Mental models*. Lawrence Erlbaum Ass., Hillsdale, NJ, 1983.

GIORDAN, A., et al., *L'élève et/ou les connaissances scientifiques*. P. Lang, Berne, 1983.

GIORDAN, A., DE VECCHI, G. *Les origines du savoir*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, 1987.

GRIMELLINI TOMASINI, N., SEGRÉ, G. *Conoscenze scientifiche : le rappresentazioni mentali degli studenti*. La Nuova Italia, Firenze, 1991.

KELLY, G.A. "The psychology of the unknown". In : Bannister, D. (Ed), *New perspectives in personal construct theory*. Acad.Press, NY, 1977.

MATURANA, H.R. *Biology of cognition*. Biological Computers Laboratory, Urbana Ill, 1970.

NELSON, K. "Cognitive development and the acquisition of concepts". In : Anderson, R.C., Spiro, R.G. & Montague, W.E. (Eds), *Schooling and the acquisition of Knowledge*. Lawrence Erlbaum Ass, Hillsdale, NJ, 1977.

NOVAK, J. "Learning science and the science of learning". *Studies in Science Education*, n° 15, 1988, pp 77-101.

PASCUAL-LEONE, J. "Constructive problems for constructive theories". In : Kluwe, R.H. & Spada, H. (Eds) *Developmental models of thinking*. Academic Press, NY, 1980.

PIAGET, J. *La construction du réel chez l'enfant*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, 1950.

PONTECORVO, C. (a cura di) *La condivisione della conoscenza*. NIS, Firenze 1993.

POPE, M.L., GILBERT, J.K. "The personal construction of knowledge group." In : Sutton, C.R. & West, L.H.T. *Investigation children's existing ideas about science*. University of Leicester. 1992.

RUMELHART, D. "Schemata : the building blocks of cognition". In : Spiro, R.J., Bruce, B.C., Brewer, W.F. (Eds) *Theoretical issues in reading comprehension*. Lawrence Erlbaum Ass., Hillsdale, NJ, 1980.

SUCHTING, W.A. "Constructivism deconstructed". *Science Education*, Vol 1, n° 3, 1992. pp 223-254.

TONUCCI, F. " Gli atteggiamenti degli insegnanti di scuola elementare nelle scienze biologico-naturalistiche". *Ensenanza de las Ciencias*, Vol 9, n°1, pp 28-42.

VARELA, F.J. *Connaître les sciences cognitives : tendances et perspectives*. Ed du Seuil, Paris, 1989.

VON FOERSTER, H. "On constructing reality" . In : Preiser, W.E.F. (Ed) *Environmental Design Research*, Vol 2, Dowden, Hutchinson & Ross, Striudsburg, 1973.

VON GLASERSFELD, E. "Introduzione al costruttivismo radicale". In : P. Watzlawick (Ed) *La realtà inventata*. Feltrinelli, Milano, 1988.

VON GLASERSFELD, E. *Linguaggio e comunicazione nel costruttivismo radicale*. CLUP, Milano, 1989.