

# QUELLES COMPETENCES POUR INTEGRER LA VISIOCONFERENCE EN CM2 ?

## DEUX SCENARIOS D'USAGES : LE DEBAT ET LA TRANSMISSION- REALISATION DE LA CONSTRUCTION D'UNE FIGURE GEOMETRIQUE

**Françoise Campanale\* \*\* & Claude Fini\***

\* *IUFM de Grenoble, Groupe de recherche INRP Techne 40003*

\*\* *Labo. des sciences de l'éducation, Grenoble2*

*{francoise.campanale,claudio.fini}@grenoble.iufm.fr*

### INTRODUCTION

Intégrer les TICE dans les pratiques pédagogiques suppose un double volet de compétences pour l'enseignant : une maîtrise instrumentale des outils et la construction de situations d'apprentissage dans lesquelles l'outil intervient comme médiateur de l'apprentissage ou comme moyen de communication. Quelles compétences, au niveau didactique et pédagogique, au niveau de la maîtrise instrumentale des outils, la conception et la mise en oeuvre de situations d'apprentissage intégrant des TICE supposent-elles ? En quoi l'enseignant et élève sont-ils changés par l'utilisation de la machine ? Qu'est-ce qui se modifie dans le système de connaissances des acteurs qui interagissent par l'intermédiaire d'un outil multimédia ?

Pour tenter d'apporter des éléments de réponse à ces questions, nous avons opté pour *une approche écologique*. En effet, il nous a semblé qu'on ne pouvait pas identifier des compétences hors de leurs contextes d'utilisation. Certes les compétences se définissent comme un ensemble de savoir-faire conceptualisés dont la maîtrise implique la mise en oeuvre combinée de savoirs formalisés (connaissances scientifiques et techniques), de savoirs pratiques et comportementaux, d'opérations mentales (Malglaive, 1990, Vergnaud, 1995). Mais, au-delà de cette combinaison, la compétence suppose un « savoir agir dans une situation professionnelle complexe en vue d'une finalité » (Le Boterf, 1998).

### UNE PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE

Nous avons donc choisi d'observer des pratiques pédagogiques en situations, en nous centrant, pour des raisons conjoncturelles, sur l'intégration d'une technologie, la visioconférence. Cette recherche s'est en effet greffée à un projet d'exploration des usages pédagogiques de la visioconférence (le projet Cemafor<sup>1</sup>), conduit en partenariat IUFM de

---

<sup>1</sup> Le projet CEMAFOR (Communications Electroniques, Médiations dans l'Apprentissage et dans la FORMation) : <http://www.grenoble.iufm.fr/cemafor>.

Grenoble - France Telecom – Hewlett Packard. Les écoles, avec lesquelles nous travaillons depuis trois ans, sont équipées de quelques micro-ordinateurs, dont un est doté d'un système de visioconférence, connecté à une ligne RNIS. Outre la bureautique, la navigation sur le web pour rechercher des documents pour la classe, deux enseignants de CM2<sup>2</sup>, particulièrement innovants, ont adopté cette technologie et l'utilisent de façon régulière avec leurs élèves pour partager des apprentissages. Le cadre du projet Cemafor a permis que se développent ces innovations. En effet, des conditions favorables étaient réunies au niveau du fonctionnement, de la maintenance et de la présence d'une assistance technique (Cf. Baron et Bruillard, 1996).

La visioconférence<sup>3</sup> est une technologie multimédia, qui permet la transmission en direct du son, d'images animées et de documents par le partage d'applications, entre des interlocuteurs distants. C'est un dispositif communicationnel de type « tous-tous », qui se caractérise par la téléprésence et une interactivité en temps réel avec implication de l'image des participants (Lévy, 1997). Tout en annulant la distance temporelle et géographique entre les interlocuteurs, elle matérialise une distance physique interpersonnelle (Pellenq & Campanale, 2000) : on se parle et se voit à travers des écrans interposés, qui filtrent les manifestations non verbales. De plus, on peut contrôler son image, sa façon de communiquer, grâce à une fenêtre locale qui figure sur l'écran du moniteur, à côté de celle où apparaissent les interlocuteurs.

Elle est d'un maniement relativement facile et si son utilisation reste marginale dans les établissements secondaires (Guilhot, 1998), à l'école primaire, elle peut s'inscrire presque naturellement dans des pratiques pédagogiques s'inspirant de la culture « Freinet ».

Les études des communications par visioconférence (Cf. Perin 1992 ; Dessus et al., 1997) ont porté surtout sur des situations de communication plurielle entre adultes, réunis en groupes restreints distants. Il en ressort que dans cette communication médiatisée, l'outil joue sur les processus de communication, et est aussi médiateur entre les interlocuteurs par les images qu'il leur renvoie d'eux-mêmes, comme le groupe local est médiateur entre le locuteur et le groupe distant. L'outil installe une certaine solennité qui renforce rituels, rôles et statuts, et contribue à une modération des discours et réactions. La fragilité de la communication (défaillances techniques toujours possibles, gommage des indices non verbaux) incite à manifester de la convivialité pour créer et maintenir le lien avec les interlocuteurs distants, à s'efforcer de se faire comprendre d'eux qui n'ont pas exactement la même histoire. Cela se traduit par des discours construits, une écoute active des autres et une concentration sur la progression des échanges inter-groupes (Campanale & Pellenq, 1999). Possibilités et contraintes techniques (impossibilité des recouvrements de parole) requièrent de l'interactivité tout en la limitant et forcent à l'autodiscipline de parole.

Ces caractéristiques peuvent rendre l'utilisation de *la visioconférence pertinente pour des situations d'apprentissage, qui impliquent de la communication orale* réclamant une parole maîtrisée, une interactivité forte mais organisée, de l'explicitation de procédures et de notions.

A la problématique générale de la recherche sur les compétences liées aux TICE, s'est superposée alors une problématique spécifique à la technologie prise en compte :  *dans quelles situations d'apprentissage de la communication orale ou appuyées sur elle, et à quelles conditions, l'utilisation de la visioconférence peut-elle se révéler pertinente dans une classe ? Quelles compétences instrumentales, didactiques et pédagogiques sont mises en jeu par*

---

<sup>2</sup> Il s'agit de Nicole Orsoni, Maître formateur à l'école des Chardonnerets de l'Isle d'Abeau et de Bertrand Végreville, Insituteur à l'école Bergonzoli de Saint Martin le Vinoux..

<sup>3</sup> Le système étudié (IBVC d'Intel) est prévu pour des échanges duels ou entre 3 ou 4 personnes situées dans 2 sites distincts.

*l'intégration de la visioconférence dans ces situations ?* Il est entendu que si les enseignants privilégient l'utilisation d'une TICE, cette utilisation peut difficilement être exclusive et que d'autres TICE y sont associées.

Notre recherche vise à formaliser 2 scénarios pédagogiques, intégrant de la visioconférence dont on attend des effets sur l'apprentissage, et à dégager les compétences nécessaires à leur mise en œuvre, afin de les rendre transférables à des enseignants de CM2, équipés du même type de matériel.

## **DISPOSITIF**

Il s'agit d'une recherche-action.

### **Une collaboration entre chercheurs et enseignants impliqués**

L'équipe de recherche IUFM, pilotée par un enseignant chercheur en sciences de l'éducation, comprend 2 enseignants de l'école primaire, des formateurs en pédagogie, en math et en TICE. Cette équipe travaille avec un réseau d'enseignants de terrain, issu du projet Cemafor, et des stagiaires PE2 d'un atelier mémoire « pédagogie et TICE ».

Son premier travail a été d'évaluer le projet Cemafor, ce qui a permis de dégager les conditions favorisant l'intégration de l'équipement doté de la visioconférence dans les établissements concernés, et de décrire les principales utilisations qu'en faisaient les enseignants. Il en est ressorti que les utilisations régulières concernaient surtout la visioconférence entre élèves pour développer l'apprentissage de l'oral.

### **Choix des deux scénarios**

Dans les écoles primaires, après des essais divers et des échanges au sein de l'équipe de recherche, les deux enseignants en CM2, qui en font partie et qui utilisent le plus la visioconférence, se sont centrés sur deux usages : celui du débat d'opinions entre élèves et de la transmission-réalisation d'un programme de construction de figures géométriques. Les apprentissages visés s'énoncent respectivement dans les Instructions Officielles (MEN, 1995) de la façon suivante : commencer à argumenter au cours d'un échange oral<sup>4</sup> ; reproduire, décrire, construire ... quelques figures géométriques planes.

Avant l'utilisation de la visioconférence, ces enseignants mettaient peu en œuvre ces activités visant l'oral ou appuyées sur l'oral, du fait de la difficulté à les organiser avec une classe entière et à évaluer les apprentissages dans ces conditions (Cf. notamment pour le débat les difficultés<sup>5</sup> citées par Nonnon, 1999). Or, la visioconférence permet aux enseignants d'intégrer dans les séquences d'apprentissage des situations dans lesquelles un groupe

---

<sup>4</sup> Cet apprentissage est à la charnière des compétences requises en fin de cycle 3 et en 6<sup>ème</sup>. Il s'agit de prendre part à un dialogue en approfondissant des compétences de cycle 2 (écouter, oser s'exprimer, rester dans le sujet), de commencer à argumenter en abordant des compétences développées ultérieurement en 6<sup>ème</sup> (présenter son opinion et la justifier, prendre en compte le point de vue d'autrui).

<sup>5</sup> Nonnon (1999) cite comme difficultés : taille des groupes, temps à passer, locaux et disposition favorisant plus ou moins l'écoute, discrimination accrue des élèves inhibés / peu habitués dans leur famille à partager la parole..., détermination des objectifs précis compte tenu du nombre de compétences combinées en jeu, évaluation précise et individuelle.

d'élèves peut au fond de la classe échanger avec un groupe distant, sans que le reste de la classe, occupé à d'autres activités, en soit dérangé.

De plus, il est ressorti de constats empiriques faits par des enseignants du réseau Cemafor que la visioconférence est facteur de motivation, non seulement par la nouveauté de l'outil, mais parce que la communication, qu'elle permet, avec des élèves d'une autre classe, d'une autre école, qui n'ont pas exactement la même histoire, qui n'ont pas eu le même enseignement, renforce l'intérêt des échanges.

Quant aux apprentissages, la visioconférence, par ses contraintes positives et ses spécificités, devrait favoriser discipline de parole, ajustement à l'autre, écoute active, explicitation des propos, précision du vocabulaire.

Nous avons alors décidé de formaliser les deux scénarios pédagogiques incluant l'utilisation de la visioconférence. Cette formalisation s'est faite progressivement, d'abord par une analyse a priori des scénarios envisagés en fonction des références didactiques, puis par aller et retours entre mises en œuvre dans les classes et analyses a posteriori de ces mises en œuvre. Les analyses ont porté sur les situations pédagogiques et leurs effets sur les élèves, sur les compétences des enseignants exigées par la mise en œuvre. Elles ont entraîné des ajustements des scénarios en fonction de références didactiques et des effets observés.

### **Références didactiques à l'appui des scénarios**

Des références didactiques ont permis d'établir des principes de construction des scénarios, tout en envisageant l'intérêt de l'utilisation de la visioconférence pour les apprentissages visés.

#### ***Principes pour le scénario débat***

Ce scénario s'inscrit dans l'apprentissage de l'argumentation et vise à développer les compétences suivantes : écouter et prendre la parole, présenter son opinion et l'argumenter, intervenir pour reprendre les arguments d'autrui / pour les reformuler / les réfuter.

Pour apprendre à débattre, il est nécessaire que chaque élève puisse s'exercer à ce genre oral.

→ Des débats seront organisés en groupes restreints (organisation rendue possible par la visioconférence entre groupes distants) pour permettre à chaque élève d'être acteur actif dans la communication et de bénéficier d'un temps de parole plus important qu'en classe entière. La situation de visioconférence peut aussi favoriser la levée d'inhibitions (taille restreinte du groupe et interposition de l'écran qui atténue l'atteinte possible par les réactions de l'autre).

La représentation commune du débat est souvent celle de l'opposition polémique. Selon les enfants, un débat n'est réussi que s'ils ont convaincu l'autre (entreprise de persuasion, d'affirmation de soi, "il faut imposer son opinion"). Il s'agira de *faire passer les élèves de l'opposition d'opinions sur un thème à un questionnement* (Plantin, 1996), de la représentation du débat comme polémique à une représentation du débat comme argumentation qui prend en compte la position d'autrui.

→ Le débat sera précédé d'une préparation portant à la fois sur ce qu'est un débat, sur ses critères et sur la recherche d'arguments. Des documents présentant des positions contradictoires pourront être fournis par l'enseignant. Au cours de la mise en commun des arguments, pour amener les élèves à se décentrer de leur opinion, on les invitera à trouver des contre arguments à leurs propositions. On cherchera ensuite à la fin du débat à voir comment le questionnement se déplace et change de niveau (Nonnon, 1996).

A l'école, on articule oral et écrit (Garcia-Debanc, 1997). → Pour favoriser la dynamique du débat, un *écrit individuel*, trace d'une élaboration collective d'arguments, *précédera le débat*.

On ne peut tout évaluer, en même temps. Aussi, les didacticiens recommandent d'établir des critères avec une progression en fonction de périodes (Cf. Garcia-Debanc, 1997 et 1999 ; Dolz et Schneuwly, 1998 ; Nonnon, 1999).

→ Au cours d'un premier cycle de débats par visioconférence, l'évaluation portera sur les compétences à communiquer en groupe et en visioconférence : prendre la parole, ne pas couper la parole de l'autre, écouter, établir la relation au début de la visioconférence et clore l'échange, solliciter nominalement les interlocuteurs, contrôler l'audibilité et la clarté de son discours, l'image que l'on transmet. On prendra aussi en compte quelques critères plus spécifiques au débat : énoncer le sujet de la controverse, présenter sa position et ses arguments, écouter ceux des autres. Au cours du 2ème cycle, l'évaluation pourra alors se centrer davantage sur les autres aspects du genre : utiliser des connecteurs, reformuler les arguments d'autrui pour assurer l'inter-compréhension, réfuter des arguments, modaliser son intervention pour en atténuer l'atteinte à l'autre, conclure.

Impliquer les élèves dans l'élaboration des critères, les leur faire utiliser pour évaluer le travail de pairs favorise le processus d'autoévaluation ou autorégulation cognitive (Allal, 1993).

→ Des élèves observateurs, munis d'une grille de critères construite en commun, évolutive, évalueront les prestations des débatteurs.

L'apprentissage du débat s'accompagne de l'apprentissage du rôle de *régulateur* (Schneuwly, 1997 et Dolz et Schneuwly, 1998) : introduire, gérer le temps, faire en sorte que chacun se soit exprimé et conclure.

→ Pour des élèves de CM2, on n'intégrera pas relancer le débat, ni faire une synthèse partielle qui paraissent des opérations trop difficiles pour eux et qui seront éventuellement dévolues à l'enseignant.

L'enseignant ne peut être absent et a une fonction de médiation (Nonnon, 1999).

→ *Un des deux enseignants supervisera le débat par visioconférence*. On cherchera à voir en quoi ses interventions sont facilitatrices ou au contraire. A la fin du débat par visioconférence, l'enseignant conduira *un court bilan* avec les participants pour aider les élèves à mieux comprendre ce qui s'est passé et les faire s'exprimer à un niveau métadiscursif.

### ***Principes pour le scénario de géométrie***

Les objectifs d'apprentissage visés dans le scénario se rattachent à deux pôles complémentaires : l'analyse d'une figure plane complexe ; la communication écrite et orale. Ces objectifs correspondent aux Instructions Officielles qui développent l'enseignement de la géométrie, et notamment l'étude des figures, sur l'ensemble des trois cycles. Du travail sur les formes (découverte, différenciation, classification, désignation) et les relations spatiales, on passe à la description de quelques figures simples et à leur reproduction ou construction à l'aide de techniques et instruments de tracé, puis en cycle 3 à leur identification dans une figure complexe, à la reconnaissance de certaines de leurs propriétés, à l'acquisition d'un vocabulaire précis.

→ Le scénario comportera dans un premier temps un travail individuel d'analyse d'une figure plane complexe, suivi d'une reproduction ou d'un agrandissement avec les instruments usuels.

L'enseignement de la géométrie est plus délicat que celui d'autres domaines mathématiques. L'action de la géométrie porte sur les modèles de l'espace. En dehors de ses aspects utilitaires, la géométrie est « l'un des lieux où la distinction entre le sensible et l'intelligible s'élabore » (Bkouche, 1990). Les problèmes spatiaux, qui ont pour finalité l'espace sensible, consistent en une réalisation d'actions qui trouvent leur validation par rapport au résultat attendu. Par contre, les problèmes de géométrie confrontent le sujet avec un espace conceptualisé ; ils consistent en une réalisation de raisonnements obéissant à des règles et ne trouvent pas leur validation dans le constat sur la figure – dessin. (Berthelot et Salin, 1994). Sans aller jusqu'au raisonnement au niveau de l'école primaire, faire travailler les élèves sur ce passage paraît essentiel.

→ Cela se traduira, dans le scénario, par faire déterminer une chronologie cohérente pour construire une figure complexe, ce qui implique à la fois de travailler sur les caractéristiques de chaque sous – figure et sur les liens spatiaux et géométriques entre ces sous – figures. Ou encore, par faire vérifier et valider une construction réalisée par un tiers, non pas à l'aide d'un calque, mais par un questionnement portant sur les caractéristiques de la figure, ce qui vise à placer les élèves dans l'espace conceptualisé.

Bien que « la conceptualisation trouve ses sources et ses critères dans la représentation du réel, pas dans les mots », les compétences et conceptions élaborées d'abord par l'action et la manipulation doivent s'élargir. « La nominalisation permet de transformer les concepts, d'outils de pensée en objet de pensée » (Vergnaud, 1991). Le langage a de multiples fonctions : « rendre explicite ce qui n'était qu'implicite » (*id.*) -permettant ainsi le passage au débat et, partiellement à l'Ecole, à la preuve-, « accompagner et aider la pensée » - identifications, relations, programmation, contrôle-, « contribuer à la transformation du statut des connaissances » (*id.*).

→ L'élaboration écrite d'un programme de construction, suite d'instructions permettant de construire la figure complexe, correspond à cette explicitation écrite d'une chronologie d'abord pensée. Elle suppose également la connaissance et l'utilisation adaptée d'un vocabulaire précis, aussi bien pour nommer les objets que pour définir leurs relations.

→ La transmission orale de ce programme à des élèves ne connaissant pas la figure vise la verbalisation, autre aspect du langage. En dehors du contenu véhiculé, ce mode d'expression vise aussi à développer chez l'élève des compétences transversales : s'exprimer clairement et s'assurer d'être compris, écouter l'autre et s'assurer de l'avoir compris, se rendre compte que la bonne réalisation de la tâche tient à la précision de son discours, accepter et reconnaître le point de vue de l'autre.

Un scénario visant la poursuite et l'approfondissement de la géométrie en cycle3 devrait donc comporter des activités complémentaires portant sur le contenu et la communication : analyse d'une figure géométrique donnée et élaboration d'un procédé de construction, rédaction de ce dernier en anticipant les constructions des destinataires, transmission orale, réception avec les rétroactions dans la communication, mise en œuvre de ce procédé, validation et analyse des difficultés et de leur origine, remédiations éventuelles.

→ Cela correspond dans le scénario à une activité du type émetteur–récepteur. Plusieurs études relatent ce type d'activité et son intérêt (*Cf.* entre autres Rival, 1994). Dans la phase d'analyse, les élèves doivent s'affranchir des particularités de leurs dessins pour découvrir les propriétés propres de la figure. La phase de formulation écrite (par un élève émetteur) à destination d'un tiers (élève récepteur) en vue d'une reconstruction modifie le procédé de

construction. La recherche des propriétés géométriques caractérisant la figure conduit les élèves à changer leur procédé initial, en utilisant les données de l'énoncé, en introduisant des éléments fournissant des indications sur les étapes intermédiaires de construction, en détaillant ces étapes de manière à ce que l'écrit soit une succession d'instructions claires. Le fait de rédiger un procédé de construction exige d'anticiper sur la construction que fera le destinataire. La hiérarchisation des actions se réalise parce qu'il y a besoin de communiquer le procédé. Pour une communication efficace, l'émetteur et le récepteur doivent entretenir un dialogue par un jeu de questions – réponses. Une question du récepteur peut modifier l'information de l'émetteur. Cette demande peut amener l'émetteur à donner des précisions, nommer des points par une lettre, donner des explications, utiliser un vocabulaire précis (Kubler, 1984).

→ La situation de visioconférence devrait renforcer ces compétences orales liées à ce type d'activité émetteur – récepteur : nécessité accrue pour les émetteurs d'explicitier de façon détaillée le programme de construction en anticipant les réactions des récepteurs ; nécessité pour les récepteurs d'une écoute attentive et réflexive (action immédiate de construction ; demande de précision ; rétroaction suite à une action verbale ou gestuelle de l'émetteur).

Une organisation de l'activité utilisant différentes formes de regroupement adaptées aux objectifs -individuelle, par binôme, par groupes, collective, éventuellement entre deux classes- accentue le caractère actif de la situation d'apprentissage et l'importance de l'expression (Polo, 1989).

→ Le scénario comportera des activités par binômes pour l'élaboration du programme puis pour l'échange émetteur-récepteur, suivies d'une séance collective de régulation.

## **Recueil et traitement de données**

Les scénarios ont donc été élaborés en fonction de ces principes. Pour ensuite les ajuster en fonction de leur réalisabilité dans les classes et juger de leur transférabilité, nous avons procédé à trois tests de mise en œuvre dans les classes sur deux années successives (juin 2000, février 2001 dans les classes des deux enseignants faisant partie de l'équipe de recherche, puis en mars 2001 dans les classes de deux autres enseignants du réseau Cemafor).

*Les données* recueillies sont de différente nature :

- notes issues de l'observation directe des séances incluant des visioconférences, et documents supports utilisés par les enseignants et les élèves ;
- enregistrements audio des entretiens avec les élèves et avec les enseignants ;
- enregistrements vidéos des séances intégrant les visioconférences.

*L'observation directe* a été faite en parallèle dans les deux classes, par des membres de l'équipe de recherche. Elle était guidée par une grille de lecture portant sur l'organisation spatiale et pédagogique de la classe, le déroulement de l'échange (contenu et modalités), le maniement et le fonctionnement de l'outil, les interactions intra- et inter-groupes d'élèves, les interactions élèves-enseignant, le réinvestissement de la séance dans le déroulement des apprentissages. Ont été également recueillies à ce moment des traces écrites du travail des élèves : fiches d'observation remplies par eux, liste d'arguments préparés, programmes rédigés des constructions des figures géométriques, figures construites.

*Des entretiens* après chaque séance ont été conduits par les observateurs avec les deux enseignants et les élèves ayant participé à la visioconférence. Ils ont porté pour les élèves sur

leur motivation, leur représentation de la nature de l'échange, la façon dont ils ont préparé l'échange et dont ils l'ont conduit, sur ce qu'ils ont appris au cours de l'échange. Pour l'enseignant, ils ont porté sur les modalités d'organisation et de préparation de la séance, sur ses choix pédagogiques et didactiques par rapport aux scénarios, son ressenti du déroulement et les réajustements à envisager, sur les bénéfices perçus pour les élèves, sur les compétences exigées par la mise en œuvre.

*L'analyse a posteriori des enregistrements vidéo* a été faite par les observateurs et les enseignants, en fonction d'une grille de lecture plus précise que celle de l'observation directe quant au contenu des échanges par visioconférence. Des scripts des échanges ont aussi été établis pour mettre en évidence les différents épisodes des échanges en visioconférence et traiter leur contenu.

Les résultats de ces analyses ont non seulement permis de mettre au point les scénarios avec leurs variantes possibles mais ont aussi fait émerger les compétences nécessaires à la mise en œuvre de ces scénarios intégrant la visioconférence.

## RESULTATS

Les deux scénarios pédagogiques intégrant des visioconférences ont été formalisés<sup>6</sup>, leur transférabilité testée, des effets de la situation et de l'outil sur les apprentissages mis en évidence, les compétences nécessaires aux enseignants dégagées.

### Des scénarios formalisés

Chaque scénario<sup>7</sup> comporte une série de quatre séances, reproductible. Les visioconférences ne concernent qu'une partie des élèves mais toute la classe est impliquée dans le même apprentissage, organisé suivant des formes de travail diversifiées.

### *Economie générale du scénario débat*

Envisagé comme moment d'un apprentissage sur l'argumentation écrite et orale, cette séquence vise pour les élèves à réunir quelques arguments sur une question controversée, à présenter son opinion et la justifier, à écouter et intervenir pour reprendre les arguments d'autrui / pour les reformuler / les réfuter, à évoluer dans sa représentation du débat (de la polémique à l'échange régulé d'arguments). Les séances sont menées en parallèle dans deux classes distantes ; les séances 1, 4 et 4 bis comportent des visioconférences, qui ne sont suivies chacune que par l'un des deux enseignants.

La première séance familiarise les élèves avec la détermination collective d'une question soumise à débat, suit une recherche individuelle d'éléments de réponses, puis des échanges sur cette question par visioconférences (par groupes successifs de 3 débatteurs dans chaque classe évalués respectivement par 3 observateurs).

---

<sup>6</sup> Ils ont été présentés, par F. Campanale et C. Fini, au 5<sup>ème</sup> colloque « Hypermédias et apprentissages », organisé conjointement par les laboratoires de recherche grenoblois Clips-imag de l'UJF et LSE de l'UPMF, les 9, 10, 11 avril 2001 à Grenoble. Cette communication figurera dans les actes du colloque.

<sup>7</sup> Des descriptifs détaillés des scénarios seront disponibles en 2002 sur le site de l'IUFM de Grenoble : <http://www.grenoble.iufm.fr/cemafor>.

La deuxième est consacrée, à partir de la remémoration de la séance précédente, au recueil des représentations des élèves sur le débat, puis à l'élaboration collective de critères d'un débat et à l'acquisition du vocabulaire correspondant (opinion, argument, réfutation...).

La troisième consiste, à propos d'un autre sujet de controverse, à un repérage d'arguments pour ou contre (soit par débat collectif, soit par travail sur documents) et à la préparation de deux visioconférences-débat.

La dernière séance comporte deux visioconférences successives (concernant dans chaque classe deux groupes) dont le but est, au delà de la présentation de ses arguments, la discussion des arguments des interlocuteurs. Les enseignants n'interviennent qu'à la fin de chaque visioconférence : celui qui a suivi la visioconférence, à la fin du débat, incite les élèves à en faire le bilan. Ensuite, dans chaque classe, chaque enseignant fait rapporter au groupe classe ce qui s'est passé pendant la visioconférence afin de recueillir les appréciations des élèves sur l'échange, envisager les modifications de comportements au cours de débats ultérieurs (et ainsi enrichir les critères), à dégager une idée nouvelle, source de discussions futures.

### ***Economie générale du scénario géométrie***

L'activité proposée concerne deux classes (A et B) et suppose que les apprentissages géométriques nécessaires aient été travaillés dans ces classes. Les objectifs de cette séquence sont d'analyser une figure (avec deux ou trois objets géométriques imbriqués), de dégager un procédé de construction et de le rédiger pour faire ensuite réaliser la figure par d'autres élèves, enfin d'analyser les causes de difficultés de réalisation et d'essayer d'y remédier. Les activités ne sont pas symétriques dans les deux classes.

La première des quatre séances est consacrée pour une moitié de la classe A à l'analyse par binômes d'une figure, à sa construction et à élaboration de programmes de construction. Elle se termine par la désignation dans les deux classes des binômes qui participeront aux visioconférences (binômes-émetteurs de la classe A chargés de faire construire la figure à des binômes-récepteurs de la classe B).

La deuxième séance est celle de la mise à l'épreuve des procédés de construction. Dans la classe A, des binômes font réaliser à des binômes de l'autre moitié de classe la figure géométrique ; deux binômes de la classe A se succèdent pour faire de même par visioconférence avec deux binômes de la classe B. Elle se termine par la validation ou non des programmes et des constructions réalisées.

La troisième, dans la classe A, est une phase collective de régulation où chaque binôme fait part de son activité. Elle est l'occasion d'un débat pour détecter les insuffisances des programmes réalisés et en faire prendre conscience aux élèves. Les binômes ayant participé à la visioconférence peuvent améliorer leur programme.

La dernière séance est une deuxième visioconférence de régulation, entre les mêmes binômes, visant à valider la version améliorée du programme.

### ***Caractéristiques communes***

On retrouve dans les deux scénarios :

- la nécessité de la collaboration entre les deux enseignants pour préparer les échanges par visioconférence ;
- l'utilisation de l'outil visioconférence pour développer des compétences à l'expression orale, pour inciter les élèves à expliciter leurs propos, à interagir avec d'autres élèves au vécu scolaire différent ;
- l'utilisation d'autres outils de communication (messagerie pour prendre les rendez-vous, tableau blanc et partage d'applications ou transfert de fichiers pour se communiquer des documents) ;

- l'alternance et la complémentarité de différentes formes de travail : individuel, en groupes, collectif ;
- la nécessité d'une diversification simultanée des activités proposées aux élèves, ne serait-ce que parce que le groupe participant à une visioconférence est momentanément séparé du reste de la classe pour une activité particulière ;
- l'importance d'une phase de régulation où, après les tâches diversifiées, chaque élève / chaque groupe fasse part à la classe du déroulement de son activité, de ses réussites ou difficultés pour trouver ensemble des moyens de surmonter les difficultés.

### **Des scénarios transférables ?**

Testés à plusieurs reprises, ils ont été modifiés de façon à favoriser les apprentissages visés et alléger les contraintes de mise en œuvre.

Le dernier test a été fait avec des enseignants, non impliqués dans cette recherche et n'utilisant pas régulièrement la visioconférence. Les analyses ont montré les mêmes effets au niveau des élèves. L'importance de la préparation ressort des entretiens avec les enseignants. Leurs réticences à intégrer la visioconférence dans des situations d'apprentissage tiennent à cette contrainte, une préparation spécifique qui accroît leur travail habituel. Les scénarios leur proposant des situations, un déroulement et des supports ont annulé cette contrainte.

Les analyses de ce dernier test ont conduit à bien séparer ce qui dépendait des scénarios et ce qui provenait des circonstances (sujets traités, connaissances des élèves et interactions dans les classes).

On peut donc considérer que ces scénarios sont transférables à d'autres classes ou enseignants en n'oubliant pas certaines conditions essentielles.

#### ***Des conditions techniques***

- L'équipement : les deux classes doivent être équipées d'un micro-ordinateur doté d'un système de visioconférence compatible avec l'autre et d'une ligne RNIS, car la ligne téléphonique simple ne permet pas une transmission assez fluide du son et des images.
- Fiabilité et maintenance du matériel : une personne-ressource doit pouvoir être facilement mobilisée.
- Familiarisation des élèves avec ce matériel, pour éviter de se bloquer sur des aspects techniques au détriment du contenu.

#### ***Des conditions pédagogiques***

- Information minimum de l'enseignant sur les apports possibles des scénarios intégrant des visioconférences (sensibilisation par des pairs ; formation continue).
- Abord positif des dispositifs proposés, même si la conviction n'est pas complète (un constat personnel étant souvent préféré à un discours).
- Accord entre les enseignants des deux classes sur les contenus à aborder avant la mise en œuvre d'un scénario.

### **Impacts de la situation et de l'outil sur les apprentissages**

On peut bien sûr penser que certains apprentissages seraient intervenus chez les élèves lors d'activités analogues sans utilisation de la visioconférence. Mais, les quatre enseignants qui ont mis en œuvre le scénario, s'ils organisent dans la classe des échanges oraux à la suite d'activités ou pour régler des problèmes de vie de classe, n'organisent pas habituellement un

apprentissage du débat oral. Et certains apprentissages en géométrie semblent nettement accentués lors de la réalisation de ces scénarios. La visioconférence motive les élèves et fait apparaître des difficultés qui seraient passées inaperçues dans le fonctionnement habituel de la classe.

La situation représente aussi un enjeu pour les enseignants à travers la confrontation entre leurs élèves. Ils voient apparaître d'autres arguments, éventuellement des notions géométriques qu'ils n'ont pas présentées de la même façon, une autre façon d'intervenir avec les élèves (quand l'autre enseignant s'adresse par visioconférence à leurs élèves)... Cela peut les amener à réajuster leur enseignement. Cette ingérence très ponctuelle de l'autre enseignant nécessite confiance et connivence entre les deux enseignants.

### ***Une forte implication des élèves dans la situation et dans l'interaction***

Les élèves sont motivés par l'utilisation de cette technologie, par le fait qu'ils conduisent la communication, et que l'échange a lieu avec d'autres élèves, qui n'ont pas eu la même préparation qu'eux et qui vont réagir différemment. Les élèves qui interviennent représentent en quelle sorte leur classe, et ils le font avec sérieux et responsabilité. Ils sont concentrés sur l'échange et manifestent une volonté de se faire comprendre. On note une interaction forte intra-groupe d'interlocuteurs pour se passer la parole, s'interroger sur la suite à donner. On n'observe pas d'échanges inter ou intra-groupe hors sujet.

### ***Une expression orale disciplinée, réfléchie, et « libre »***

L'outil visioconférence a les effets attendus sur l'expression des élèves. Les échanges entre élèves sont construits, « policés ». Ils respectent les tours de parole et s'écoutent (s'il y a superposition, un « blanc » fâcheux dans la transmission du son intervient). Ils prennent quelquefois un moment pour réfléchir et l'annoncent d'ailleurs. Des élèves habituellement en retrait en classe entière, placés ici parmi des pairs, en dehors de la présence affirmée de l'enseignant, s'expriment spontanément, d'autant plus, disent-ils, que s'adressant à des interlocuteurs qu'ils connaissent peu, leurs propos n'auront aucune incidence ultérieure dans la vie de la classe.

### ***Quelques prises de conscience qui renforcent des apprentissages***

Dans le débat par visioconférence, après la première phase de présentation réciproque de l'opinion défendue et des arguments préparés, on observe quelques tentatives de réfutations, sous l'effet de l'interactivité ressentie comme nécessaire. A la fin, si les élèves nuancent difficilement leur position de départ, ils considèrent que l'échange leur a permis d'envisager d'autres points de vue, de relativiser certains arguments, de mieux prendre en compte les critères du débat.

La transmission du programme de construction géométrique suscite questionnement et explicitation réciproque des notions véhiculées par le vocabulaire géométrique utilisé. Les figures réalisées par les récepteurs ne sont jamais totalement conformes à l'attendu. Le non-passage d'informations gestuelles légères, mais sensibles en présentiel, met en relief les implicites de la transmission orale et lacunes du programme, dont ni les élèves, ni quelquefois même l'enseignant n'étaient conscients (dénomination des objets, orientation de la figure..., plus rarement hiérarchisation des opérations). Les élèves émetteurs cherchent ensuite spontanément à les identifier dans la séance de régulation avec l'enseignant, prenant ainsi conscience de l'utilité de certaines conventions et notions. On note une concentration forte sur l'activité et une persévérance des récepteurs à construire la figure même en cas de difficulté. Lorsque la figure réalisée est présentée à l'écran en fin de construction, les élèves

ont tendance à examiner les formes et les positions relatives plutôt qu'à vérifier la précision des tracés (inversion des directions lors de la transmission ; impossibilité de mesurer ou contrôler des angles).

### **Les compétences nécessaires aux enseignants**

Il est à remarquer que les compétences ci-dessous n'ont pas constitué un préalable aux activités des enseignants dans le cadre de cette recherche. Certaines, déjà en place, ont formé des points d'appui et se sont renforcées. D'autres se sont construites progressivement lors des mises en œuvre successives.

Les compétences citées sont celles apparues le plus nettement. Elles demandent à être confirmées par d'autres tests ou recherches. Nous les avons catégorisées (didactiques, pédagogiques, manipulatoires) pour les présenter, dans la mise en œuvre, bien sûr elles se combinent.

Mais, mettre en œuvre ces scénarios nécessite avant tout de la part des enseignants certains a priori positifs par rapport aux conceptions pédagogiques sous-jacentes aux scénarios, par rapport à l'utilisation des TICE et par rapport à la collaboration avec un autre enseignant.

### ***Des a priori positifs***

Les scénarios par leurs principes et leur organisation relèvent d'une pédagogie inspirée du socio-constructivisme, faut-il que les enseignants y adhèrent.

Ils intègrent des outils informatiques, faut-il encore que les enseignants n'éprouvent ni répulsion, ni angoisse à leur égard et envisagent leurs occasionnelles mais inévitables défaillances non pas comme des obstacles insurmontables, mais comme des éventualités qui amèneront à modifier les déroulements prévus.

Ils supposent une ouverture à la collaboration entre enseignants : être prêt à modifier certaines activités prévues initialement par chacun pour les harmoniser avec celles du collègue.

Ces attitudes favorables à la transversalité, l'interactivité, la coopération, congruentes aux principes des pédagogies actives, nous semblent des préalables à l'utilisation dans les classes des cybertechnologies, comme les appelle Lévy (1997), pour augmenter l'autonomie des individus, démultiplier leurs facultés cognitives, améliorer la collaboration entre les personnes, développer des formes d'intelligence collective.

### ***Des compétences didactiques***

- Articuler des spécificités de l'outil visioconférence aux apprentissages.

Pour l'envisager comme un outil possible dans un apprentissage, l'enseignant doit en connaître les spécificités et les mettre en relation avec les objectifs d'apprentissage.

- Analyser précisément les aspects didactiques de la situation proposée.

Comme pour organiser toute situation d'apprentissage, les enseignants ont à faire des choix de contenu (choix du thème de débat, de la figure géométrique étudiée) et de variables des situations, permettant aux élèves de s'investir, mais comportant des obstacles, sources de progression. A l'école primaire, les enseignants ne peuvent s'investir dans une réflexion didactique pour toutes les disciplines en même temps, d'où l'intérêt de la collaboration qui peut permettre une répartition de ce travail par scénario.

### ***Des compétences pédagogiques***

Les scénarios impliquent travail en groupes, diversification simultanée des activités et différenciation. Si ces formes de travail sont reconnues comme motivantes et efficaces pour

les élèves, elles demandent plus de préparation qu'une conduite essentiellement collective avec des travaux individuels, voire en binômes. Elles sont aussi plus délicates à gérer et ainsi ne sont pas si fréquentes qu'on pourrait le souhaiter.

- Mettre en œuvre une pédagogie de projet et de travail en groupes.

Ces scénarios nécessitent d'organiser et de gérer du travail en groupes sur des durées assez longues. Cela suppose que l'enseignant laisse les élèves chercher, s'organiser, faire maladroitement, se tromper, s'en apercevoir, proposer des améliorations (et pour cela il faut prendre le temps). Il pilote les activités mais sans tout diriger, observe, est à l'écoute, intervient ponctuellement et brièvement. Cela suppose aussi une habitude d'impliquer les élèves dans l'évaluation, c'est à dire, élaborer progressivement avec eux des critères d'évaluation de la tâche à réaliser, les mettre en situation d'interévaluation / de confrontation aux erreurs ou obstacles, suivie de validations par eux-mêmes.

- Mettre en œuvre de la différenciation.

- ✓ Différencier les activités dévolues aux élèves en fonction de difficultés repérées précédemment<sup>8</sup>.
- ✓ Gérer les activités différentes des groupes (le groupe qui n'est pas en visioconférence soit travaille sur la même activité en parallèle –scénario math- soit sur une autre activité en relation avec le même apprentissage ou indépendante – scénario débat-. Cette gestion d'activités diversifiées simultanées est délicate : les consignes doivent être très précises et les élèves doivent avoir des habitudes de travail autonome, car l'enseignant ne peut être partout en même temps.
- ✓ Conduire des phases d'échanges et de synthèse, dans lesquelles les élèves ont la parole. Ces phases demandent beaucoup de « présence d'esprit » et de réactivité de la part de l'enseignant, pour être efficaces et pas trop longues afin de ne pas lasser les élèves.

- Organiser de façon rigoureuse le déroulement de la classe.

Non seulement c'est nécessaire pour mettre en œuvre les activités diversifiées, l'alternance entre travaux en groupes et phases collectives de bilan ou régulation, mais aussi pour planifier les visioconférences en fonction des avancées des travaux dans chaque classe<sup>9</sup>. Cette organisation passe par l'élaboration de plannings pour les visioconférences, affichés en classe, et que les élèves gèrent en partie en relation avec des plans individuels de travail.

- Elaborer des documents-outils pour les élèves. Les activités étant nouvelles, les enseignants ont à créer des documents permettant aux élèves de conduire leur activité dans une relative autonomie (ou à adapter ceux proposés dans les scénarios) : fiches de tâche pour la construction géométrique, fiche de consignes pour la visioconférence, fiches d'observation des débats, fiches de procédures pour l'utilisation des appareils.

- Conduire un entretien d'évaluation des visioconférences pour provoquer une réflexion des élèves sur leur activité en vue de régulations ultérieures.

---

<sup>8</sup> Par exemple : un élève qui a des difficultés à intervenir en classe sera débatteur plutôt qu'observateur, un élève très sûr de lui, qui sait peu collaborer, sera dans le binôme émetteur ...

<sup>9</sup> les deux enseignants qui ont conduit jusqu'au bout les apprentissages en reprenant plusieurs fois les scénarios ont eu aussi à harmoniser les progressions ; ce qui a demandé de définir des priorités par périodes, puis à réguler

Ces compétences pédagogiques, d'un haut niveau, sont décisives et relèvent, certes des convictions de l'enseignant quant aux apprentissages, mais davantage de l'expérience acquise. Toutefois, elles sont celles de l'enseignant d'aujourd'hui. Ce dernier sait non seulement organiser des situations d'apprentissage adaptées à ses élèves, pertinentes aux visées de l'Institution et aux évolutions des savoirs et des techniques, mais sait aussi analyser des situations pour inventer des stratégies face à des problèmes complexes et variés (Perrenoud, 1994). Appelé à devenir davantage animateur de l'intelligence collective de ses groupes d'élèves plutôt que dispensateur direct de connaissances (Lévy, 1997), il est capable de " réfléchir en action, de s'adapter et de dominer toute situation nouvelle " (Altet, 1996).

### ***Des compétences instrumentales relatives à la visioconférence***

Les scénarios intégrant l'outil visioconférence, les enseignants doivent :

- mettre en œuvre des connaissances de bureautique de base (traitement de textes, gestion de fichiers...) et en développer d'autres (utilisation d'un scanner, de la messagerie électronique) ;
- acquérir au début un minimum de maîtrise du matériel de visioconférence (fonctionnalités de base : connexion, réglage des fenêtres, réglages du son et de l'image, usage du tableau blanc), puis compléter ensuite (par exemple : partage d'applications, échange de photos).
- La recherche d'informations sur le web est aussi requise pour trouver des documents supports de réflexion pour les débats.

Les enseignants ont acquis ces compétences dans le cadre de stages de formation ponctuels à l'IUFM et les ont complétées régulièrement dans le temps par tâtonnements et entraides entre collègues. Ce ne sont pas ces compétences manipulatoires qui sont déterminantes pour la mise en œuvre des scénarios, car les enseignants, non rebutés par la « technique » les acquièrent rapidement, surtout s'ils sont assurés d'une aide « technique » proche et disponible.

## **CONCLUSION ET DISCUSSION**

Nous nous demandons dans quelles situations d'apprentissage de l'oral ou appuyées sur l'oral, et à quelles conditions, il pouvait être pertinent d'intégrer de la visioconférence entre élèves. Nous avons répondu par l'élaboration de deux scénarios, testés du point de vue de leur réalisabilité et de leur transférabilité. L'un concerne l'apprentissage du débat d'opinions, inclus dans l'approche de l'argumentation, l'autre la transmission-réalisation d'un programme de construction de figures géométriques, inclus dans le renforcement de notions géométriques et de l'utilité des conventions dans ce domaine.

Dans le scénario « débat », la visioconférence permet d'organiser une situation d'apprentissage en groupe restreint, que les enseignants ne mettent pas en œuvre habituellement dans leur classe parce que plusieurs groupes débattant en même temps dans la classe, ou même un seul est une situation quasi-ingérable du point de vue du bruit. De plus, cette situation de débat par visioconférence, reproduite plusieurs fois, permet à chaque élève d'avoir un temps de parole équitable et à un des deux enseignants de pratiquer une évaluation individuelle.

Dans le scénario « géométrie », une communication similaire est organisée entre binômes dans la classe, mais celle qui se passe en visioconférence contraint les élèves à davantage verbaliser qu'ils n'auraient eu à le faire en face à face et met davantage en évidence des

erreurs ou implicites des programmes de construction. La réalisation de la figure géométrique par visioconférence peut être considérée comme une forme de différenciation.

On peut dire que, dans les deux cas, *la visioconférence entraîne à une communication maîtrisée, et agit comme un amplificateur de dysfonctionnements*, qui pourraient passer inaperçus dans le déroulement habituel de la classe. Chaque fois enseignants et élèves ont clairement identifié les améliorations à envisager. Les prises de conscience des élèves représentent une étape importante dans les apprentissages visés. De plus, dans les deux scénarios, la confrontation à d'autres élèves, qui n'ont pas le même vécu au niveau de la préparation, *représente une motivation importante pour les élèves*.

Certes ces situations pourraient être organisées sans visioconférence dans des classes peu chargées en effectif, disposant de grandes salles ou de salles annexes et d'aides éducateurs prenant en charge une partie des élèves ; conditions rarissimes dans les écoles actuelles. Mais ni la motivation que représente la communication entre deux classes, ni le phénomène d'amplification dû la médiatisation de l'outil ne joueraient.

Bien sûr, pour mettre en œuvre ces scénarios à l'heure actuelle, les deux classes doivent être équipées d'un matériel informatique adéquat, équipement encore marginal, mais on peut penser que dans les années à venir avec l'ADSL, ce type d'outil va se banaliser.

Associée à la messagerie, *la visioconférence, outil de communication convivial pour un travail collaboratif entre deux classes, renouvelle les pratiques pédagogiques de correspondance scolaire*<sup>10</sup>. On notera toutefois que l'outil est utilisé dans une autre situation que la situation d'enseignement à distance principalement développée au début de sa diffusion. Le dispositif réduit ses fonctionnalités, puisque ses possibilités de partage d'applications ne sont pas ou peu utilisées, mais c'est souvent le cas lorsque des enseignants s'approprient une technologie (Cf. Baron et Bruillard, 1996).

Au niveau des compétences que demande la mise en œuvre de ces scénarios par les enseignants, le pédagogique est apparu plus problématique que les questions de manipulation. Certes, la maîtrise manipulatoire de l'outil est requise, mais elle peut s'acquérir assez facilement, ainsi que celle d'autres outils utilisés dans les scénarios. L'articulation de l'analyse didactique des situations et des spécificités de l'outil est également indispensable, mais les scénarios fournissent une aide, qui a été appréciée, dans ce domaine. Les compétences pédagogiques, relatives à l'organisation et à la gestion d'activités diversifiées en groupes, ont surtout été considérées comme essentielles. Ces compétences ne sont pas spécifiques à l'intégration de la visioconférence dans des situations d'apprentissage, mais nécessaires pour toute utilisation pédagogique des TICE.

Par contre, la visioconférence, utilisée comme dans ces scénarios, pour un travail collaboratif entre deux classes distantes, se conçoit dans une pédagogie de projets partagés. Cette utilisation « casse » en partie la tradition de l'enseignant « seul maître à bord dans sa classe ». Aussi, cela nécessite spécifiquement pour l'enseignant de trouver un partenaire, avec lequel il a une certaine affinité relationnelle et pédagogique. Il faut donc qu'un réseau d'enseignants, disposant de cet équipement, existe et se maintienne. La planification rigoureuse des activités que le dispositif suppose, les capacités d'adaptation accrues et l'investissement engagé par des situations qui relèvent encore de l'innovation ont été soulignés comme des contraintes qui pouvaient faire obstacle. Mais, le gain de compétences

---

<sup>10</sup> D'autres expériences d'utilisations pédagogiques de la visioconférence, non étudiées comme celles présentées, ont été réalisées par des enseignants du projet Cemafor : la présentation d'albums entre classes distantes de cycle 2, des conversations bilingues entre élèves de 1<sup>ère</sup> d'un lycée français et d'un lycée anglais (Cf. Campanale, 2002).

produit par la collaboration entre enseignants, la forte motivation des élèves pour ces échanges conviviaux avec des pairs extérieurs, l'accent institutionnel mis sur l'apprentissage de l'oral sont des facteurs, qui à l'expérience peuvent inciter des enseignants à ce type d'utilisation.

Certes, « chaque enseignant assigne aux technologies une fonction qui reste conforme à la vision qu'il se fait de son rôle et de la relation pédagogique » (Pouts-Lajus & Riché-Magnier, 2000, p. 196). Aussi, on se gardera de penser qu'un équipement de visioconférence dans une classe peut suffire à modifier la pédagogie. Mais si des enseignants sont prêts collaborer avec un autre pour pratiquer une pédagogie qui développe l'autonomie des élèves dans les apprentissages de l'oral, la visioconférence s'avère alors un outil qui crée une dynamique tant pour les élèves que pour les enseignants. Restent les problèmes liés à toute innovation, accrus du fait que cette utilisation entraîne un coût financier, du soutien institutionnel et d'un dispositif de formation continue sous forme d'accompagnement de projets, qui permette aux enseignants impliqués de bénéficier de temps et de ressources didactiques, pédagogiques et techniques pour concevoir et réguler leurs projets. Une niche écologique technologique a été créée par le projet Cemafor et la recherche action. Quelle durée de vie pour ces innovations, hors de ce contexte réunissant un faisceau de conditions favorables ?

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLAL L. 1993. « Régulations cognitives : Quelle place pour l'élève dans l'évaluation formative ? ». In Allal, Bain, Perrenoud, *Evaluation formative et didactique du français*, Delachaux et Niestlé, pp. 81-98.
- ALTET M. 1996. Les compétences de l'enseignant-professionnel : entre savoirs, schèmes d'action et adaptation, le savoir analyser. In L. Paquay & M. Altet & E. Charlier & P. Perrenoud (Eds), *Former des enseignants professionnels*, De Boeck, pp. 27-40.
- BARON G.L., BRUILLARD E. 1996. *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*, PUF – l'éducateur.
- BERTHELOT R. & SALIN M.H. 1994. L'enseignement de la géométrie à l'école primaire, *Grand ∠* n° 53, pp. 39-56, IREM de Grenoble.
- BKOUICHE R. 1990. Enseigner la géométrie, pourquoi ? . *Repères IREM* n° 1, Editions Topiques, pp. 92 –102.
- DESSUS P., LEMAIRE B. et BAILLE J., 1997. Etudes expérimentales sur l'enseignement à distance, *Sciences et Techniques éducatives*, vol 4, n°2, 137-164.
- CAMPANALE F. & PELLENQ C. 1999. La visioconférence : quel apport à la formation initiale des enseignants ? In C. DEPOVER & B. NOËL (Eds) *Approche plurielles de l'évaluation des compétences et des processus cognitifs, Actes du 12<sup>e</sup> colloque de l'Admee-98*, Bruxelles, UMH-FUCAM, 185-192.
- CAMPANALE F. 2002. La visioconférence pour travailler l'oral. In *Cahiers Pédagogiques*, n° 400, " Oser l'oral", Janvier 2002.
- DOLZ J. & SCHNEUWLY B. 1998. *Pour un enseignement de l'oral : introduction aux genres formels à l'école*, Paris : ESF.
- KUBLER J. 1984. Une étude sur la transmission orale d'informations en mathématiques, *Petit x* n° 6, IREM de Grenoble, pp. 55-76
- LE BOTERF G. 1998. *L'ingénierie de compétences*, Editions d'Organisation
- LEVY P. 1997. *Cyberculture, Rapport au Conseil de l'Europe*. Odile Jacob.
- GARCIA-DEBANC C. 1997. Pour une didactique de l'argumentation orale avec des enfants de 10 ans, *Enjeux*, n° 39/40, 51-79.
- GARCIA-DEBANC C. 1999. Evaluer l'oral, *Pratiques* n° 103/104 - *Les interactions scolaires-*, pp. 193-212.
- GUIHLOT P. 1998. « Applications éducatives de la visioconférence numérique », *rapport de synthèse n° 40206*, Août 1998, INRP.
- MALGLAIVE G. 1990. *Enseigner à des adultes*, PUF.
- MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE – DIRECTION DES ECOLES. 1995. *Programmes de l'école primaire*. CNDP.
- NONNON E. 1996. Activités argumentatives et élaboration de connaissances nouvelles : le dialogue comme espace d'exploration, *Langue française*, n° 112.
- NONNON E. 1999. L'enseignement de l'oral et les interactions verbales en classe : champs de référence et problématiques (Aperçu des ressources en langue française), *Revue Française de Pédagogie*, n° 129, octobre-novembre-décembre 1999, 87-131.

- PELLENQ C. & CAMPANALE F. 2000. Former des enseignants avec la visioconférence - Analyse d'un scénario d'usage. In : *Sciences et techniques éducatives*, 2000, Vol. 7 – n°2, p. 367-384.
- PERIN P. 1992. « Communication multimodale et médiatisation », « Action collective et médiatisation ». In P. Perrin & M. Gensolen (éds) : *La communication plurielle, l'interaction dans les téléconférences*, La Documentation Française, pp. 61-83.
- PERRENOUD P. 1994. *La formation des enseignants entre théorie et pratique*, l'Harmattan.
- PLANTIN C. 1996. Le trilogue argumentatif : présentation de modèle, analyse de cas. *Langue française*, n° 112.
- POLO M. 1989. Jeu de communication en géométrie dans l'espace : une expérience en CE2, *Grand  $\angle$*  n° 45, IREM de Grenoble, pp. 5-20.
- POUTS-LAJUS S. & RICHE-MAGNIER M. 2000. « Les nouvelles technologies dans l'enseignement : ruptures et continuités ». In A. Van Zanten (sous la dir. de), *L'école, l'état des savoirs*, Paris, La Découverte & Syros, pp. 189-197.
- RIVAL N. 1994. Problèmes de construction et rédaction de procédés, *Petit x* n° 36, IREM de Grenoble, pp. 5-36.
- SCHNEUWLY B. 1997. L'oral s'enseigne ! Eléments pour une didactique de l'oral. *Enjeux*, n° 39/40 - *Vers une didactique de l'oral ?* -
- VERGNAUD G. 1991. Langage et pensée dans l'apprentissage de mathématiques, *Revue Française de Pédagogie*, n° 96, 79-86.
- VERGNAUD G. 1995. « Introduction », Dossier : Compétences, *Performances Humaines & Techniques*, n°75-76 mars-avril/mai-juin 1995, pp. 7-12.