Usages pédagogiques des exerciseurs multimédias : Analyses issues de l'observation de terrain

Serge Pouts-Lajus

▶ **To cite this version:**

Serge Pouts-Lajus. Usages pédagogiques des exerciseurs multimédias : Analyses issues de l'observation de terrain. http://www.msh-paris.fr, 2001. edutice-00000107

HAL Id: edutice-00000107
https://edutice.hal.science/edutice-00000107

Submitted on 27 Oct 2003

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Usages pédagogiques des exerciseurs multimédias

Analyses issues de l'observation de terrain

Serge Pouts-Lajus

Introduction : condition des observations d'usages

Les analyses proposées dans cette partie proviennent pour l'essentiel d'observations d'usages conduites dans des écoles primaires et des collèges au cours de deux années scolaires (98-99 et 2000-01). Ces observations, réalisées suivant une méthode de type socio-ethnologique, se rapportent à des situations que l'on peut qualifier de naturelles ou de non-expérimentales : établissements, enseignants et situations pédagogiques ordinaires en ceci que les sujets de l'observation ont été choisis sur la base de critères très peu restrictifs : établissements et classes équipées d'au moins un ordinateur connecté et dans lesquels des usages avaient pu être préalablement constatés.

Au cours des sessions d'observation, l'observateur s'est entretenu avec des enseignants et des élèves sur divers thèmes liés à l'usage éducatif des TIC, dans l'établissement et au domicile ; il a observé, lorsque cela était possible, des situations d'usages en classe ou en salle informatique, mais en s'assurant que ces séances étaient des séances prévues, normales dans le sens où elles n'avaient pas été préparées à l'occasion de l'observation.

Les observations sur lesquelles s'appuie l'analyse proposée ont été réalisées dans des écoles et des collèges. Plus précisément :

- 3 écoles primaires d'Ardèche (année scolaire 98-99) ;
- un collège en région parisienne (année scolaire 98-99) ;
- 6 collèges de la Vienne (année scolaire 2000-2001) ;
- 3 écoles primaires de Besançon (année scolaire 2000-2001) ;
- 4 écoles primaires en région parisienne (année scolaire 2000-2001, observation réalisée par Isabelle Meyer dans le cadre de son mémoire de DEA[1]).

L'usage d'exerciseurs est, à notre connaissance, rare en maternelle, en lycée et dans l'enseignement supérieur, du moins dans le sens que nous leur donnons ici [2]. C'est au niveau de l'enseignement primaire et dans les deux premières années du collège (6e et 5e), mais aussi dans deux disciplines principales, mathématiques et français, que se concentrent la plus grande partie des usages.

[1] Médiation technique et acquisition de savoirs : deux enjeux des technologies de l'information et de la communication dans un dispositif pédagogique ", septembre 2001.

[2] Dans son texte, Jean-Pierre Carrier suggère de distinguer les exerciseurs suivant qu'ils sont de type ludo-éducatif (activités d'éveil autour des premiers apprentissages) ou d'accompagnement scolaire. Les logiciels considérés ici appartiennent à cette deuxième catégorie.

Les observations ont été conduites dans un cadre d'études assez large[1] portant soit sur l'ensemble des usages des TIC dans un établissement, soit sur une classe et un enseignant ou sur une opération particulière (par exemple, la formation des enseignants dans le cas des collèges de la Vienne). Dans ce document, ne sont exploitées que les données recueillies sur des activités impliquant l'usage d'exerciseurs. La partie la plus substantielle de ces observations concerne :

- des exerciseurs en mathématiques (*SMAO*) dans les collèges de Vienne ;
- des exerciseurs de français et de mathématiques (*Atout-Clic*) dans les écoles de Besançon.

C'est sur ces deux groupes et contextes d'usages que s'appuiera l'essentiel de l'analyse ; les autres cas n'intervenant que pour renforcer certaines considérations générales.

Témoignages et comportements d'élèves

Pour les enfants, l'usage des exerciseurs scolaires renvoie à deux contextes : celui de l'école et celui de la maison. Pour un même enfant, le même logiciel et la même activité peuvent être appréciés dans un contexte et rejetés dans un autre. C'est une tendance de ce type que nous voyons se dessiner très clairement, du moins chez les enfants au niveau primaire. Un exemple, celui d'un garçon de 9 ans, Oscar, élève de CM1, interrogé à l'issue d'une séance en classe au cours de laquelle il a utilisé un logiciel de mathématiques :

> *Qu'est-ce que vous avez-fait aujourd'hui avec les ordinateurs ?*
> On a fait des mathématiques. C'est un écran avec des petits carreaux. C'est le maître qui choisit quel exercice on fait.
> *Comment c'était l'exercice ?*
> C'est comme un jeu ; sauf que c'est des mathématiques.
> *Tu as bien aimé ?*
> Oh oui, j'aime bien, c'est mieux que de travailler.
> *Mais c'est du travail quand même, non ?*
> Oui, mais c'est du travail facile.

Le même enfant, questionné chez lui, à propos de ses usages de l'ordinateur domestique.

> *Je vois que tu as un logiciel pour le CM1 [Kangy, éditions Milan]. Tu t'en sers ?*
> Non, pas vraiment.
> *Pourquoi ?*
> J'aime pas…
> *Tu aimerais mieux avoir le même qu'à l'école ?*
> Non, c'est pas ça…
> *C'est quoi alors ?*
> Ben,… à la maison, je préfère jouer...

Il est inutile de pousser l'épreuve plus loin pour faire reconnaître à cet enfant que ce qu'il tient pour un jeu à l'école, ou plus précisément ce dont il dit que c'est *" comme un jeu "*, n'en est plus un à la maison. Apparence de jeu dans un cas, vrai jeu dans un autre. Dans le contexte scolaire, une activité facile réalisée sur un objet technologique que les enfants de cet âge, familiers des jeux vidéos même s'ils n'en sont pas de grands utilisateurs,

[1] Il s'agit d'une série d'études réalisées pour le ministère de l'Éducation nationale (SDTETIC) et pour le Rectorat de l'Académie de Poitiers pour les collèges de la Vienne.

associent spontanément à l'univers du jeu, prend la qualité d'un jeu alors que, déplacée dans un contexte, celui du domicile, qui est de ce point de vue plus neutre puisqu'il est le lieu où l'on se distrait et aussi où l'on travaille, la même activité perd son caractère ludique et l'attrait qui est automatiquement associé à ce type d'activité. Les jeux auxquels l'on joue sur l'ordinateur de l'école et sur celui de la maison ne peuvent pas, du point de vue de cet enfant mais aussi sans doute d'une grande majorité d'enfants du même âge, être les mêmes.

Ce premier témoignage est un parfait reflet des représentations sur lesquelles se fonde l'attitude des élèves à l'égard des exerciseurs. Tous les enseignants que nous avons interrogés et qui utilisent des exerciseurs dans le cadre scolaire, à l'école aussi bien qu'au collège, confirment le plaisir qu'y prennent les élèves. Certes, quelques exceptions sont signalées ici ou là, mais elles sont données comme relevant de cas particuliers : soit d'élèves qui n'aiment pas utiliser les ordinateurs en général[1], soit d'élèves absolument rétifs à toute forme de contrainte scolaire. Par ailleurs, l'attrait que ces logiciels exercent sur les élèves de l'école et du collège est relatif : il dépend entièrement du contexte d'usage ; il peut être recherché et désiré dans un contexte, rejeté dans un autre[2]. Dans la suite, nous ne considérerons que les usages des exerciseurs en contexte scolaire. Mais ce sera sans perdre de vue le caractère tout relatif de leur attrait sur les élèves.

L'observation d'une séance en salle informatique dans une école de Besançon confirme, au moins pour la composante scolaire de l'usage, ce premier constat. Il s'agit d'une classe de CM1. Chaque semaine, une moitié de la classe vient en salle informatique, équipée de 12 postes en réseau, tandis que l'autre moitié travaille avec l'enseignant en classe ou en bibliothèque. La salle informatique est gérée par une aide-éducatrice mais c'est l'enseignant qui décide du contenu des activités. Dans le cas décrit ci-dessous, il s'agit d'une série d'exercices sélectionnés dans la collection *Atout-Clic* (Hachette) sur le thème des fractions. Le texte suivant est extrait du journal d'observation.

> Séance Atout-Clic en salle informatique. 10 élèves. Ils semblent enchantés d'être en salle informatique, mais sans exubérance ; ils se précipitent sur le poste qu'ils occupent habituellement, pressés de commencer. Exercices sur les fractions. Salia (l'aide éducatrice) passe de poste en poste pour donner un coup de main. Certains enfants mettent le casque mais pas tous (en fait, ils n'en ont pas besoin). C'est très calme, silencieux, studieux, les élèves font leur travail sagement ; ils me semblent attentifs et concentrés.
> Je suis frappé par l'aspect répétitif des exercices sur les fractions. Toute une série sur le même principe : des figures découpées en n morceaux égaux dont on en a colorié p. L'élève doit donner la fraction correspondante : p/n. C'est un exercice facile. Tout le monde le réussit. […]

[1] Faut-il rappeler ici que tous les enfants n'aiment pas les ordinateurs ? Les enseignants rencontrés qui sont attentifs à ces questions indiquent que, dans chaque classe, l'utilisation des ordinateurs n'est pas considérée comme un plaisir par deux ou trois élèves au primaire, davantage au secondaire.

[2] Alors que les exerciseurs comme *Atout-Clic* ont été conçus pour des usages familiaux et que, pour ce qui concerne les produits commercialisés, ils visent en priorité le marché de la famille, un tel décalage peut paraître étrange. La prospérité des éditeurs de tels produits s'est manifestement construite et continue de se faire sur le marché des familles. Mais le fait que les produits soient achetés ne signifie pas qu'ils sont utilisés. On sait que l'achat de produits parascolaires répond à un espoir, celui de voir les chances de réussite scolaire accrues grâce à ces vitamines qui procureraient un avantage concurrentiel dans la compétition scolaire. On sait qu'une proportion importante des livres achetés ne sont pas lus ; il faut donc s'attendre, de même, à ce qu'une partie des produits multimédias éducatifs et culturels ne soient pas utilisés ou bien le soient très peu. Cette idée n'est présentée ici que comme une hypothèse raisonnable. Aucune étude quantitative ne peut, à notre connaissance, en mesurer la portée réelle.

> Le principe général du logiciel c'est de refaire le même type d'exercices (série) jusqu'à ce qu'on en réussisse trois (trois perroquets montent dans un arbre).
> Le deuxième exercice sur les fractions est plus difficile. L'instituteur qui l'aperçoit en passant fait d'ailleurs remarquer que c'est trop dur pour eux : *" on vient juste de commencer les fractions "* me dit-il. Cette série consiste à ordonner des paires de fractions en plaçant le signe >, < ou =. Le numérateur ou le dénominateur sont communs. C'est effectivement beaucoup plus difficile que le précédent. Les élèves peinent. Mais ils ne protestent pas, ils ne se plaignent pas. Les plus malins finissent par repérer ce qu'il faut faire après le premier exercice. Là aussi, la formule est répétée jusqu'à ce qu'on réussisse trois fois. Après ces deux séries, ils passent à un exercice de Français sur l'impératif des verbes (consigne donnée par le maître lorsqu'il est passé). Il faut repérer (en cliquant dessus) les verbes à l'impératif dans un texte.
> L'instituteur me dit qu'il y a de gros écarts entre eux. Certains se débrouillent très bien ; ce sont ceux qui ont une machine familiale[1].

Par rapport à d'autres logiciels du même type, comme *ADI* ou *Graine de génie*, *Atout-Clic*, du moins dans la version utilisée au cours de cette séance, se présente sous une forme qui peut paraître plus austère dans la mesure où elle fait moins appel aux animations graphiques et à des univers très éloignés de l'univers scolaires. Dans le cas particulier de cette séance, les exercices proposés sont, relativement à la progression du cours, difficiles pour les élèves. Les fractions viennent d'être abordés et les connaissances mathématiques pour résoudre l'un des deux exercices n'ont pas été encore traitées en classe ; le maître reconnaît qu'il a commis là une erreur de prescription. Mais l'accumulation de ces obstacles ne semble rien enlever au plaisir que les enfants prennent à répondre aux questions et à résoudre les exercices.

Une autre séance d'utilisation d'exerciseurs par une classe de quatrième dans un collège de la Vienne confirme ces premiers constats. La séance se déroule en salle informatique avec tous les élèves de la classe accompagnés par leur professeur de mathématiques. Un mardi sur deux, le cours de mathématiques se déroule en salle informatique. La plupart du temps, les élèves utilisent le logiciel *SMAO* dont les exercices couvrent l'ensemble des besoins du programme. Au cours de la séance observée, une partie des élèves travaillent sur des exercices de géométrie portant sur la notion de médiatrice ; les autres réalisent des graphiques en utilisant le tableur *Excel*. Les lignes suivantes sont extraites du journal d'observation.

> Deux élèves devant chaque poste. L'ambiance est assez studieuse mais plus bruyante et plus agitée qu'à Besançon où les élèves sont un par poste et plus jeunes. Deux élèves particulièrement bruyants. André [leur professeur] m'explique en aparté que ce sont des cas difficiles ; il préfère les mettre ensemble plutôt que de les laisser gêner deux autres élèves. Au début de la

[1] Cette remarque, souvent entendue au cours des enquêtes de terrain fait d'abord référence à une aisance manipulatoire de la part d'enfants qui ont la possibilité d'utiliser régulièrement un ordinateur chez eux ; ils connaissent mieux le clavier et sont plus à l'aise avec le traitement de texte ou le navigateur Web. Mais dans la mesure où, selon un phénomène sociologique bien connu, les richesses culturelles et économiques ont tendance à se concentrer sur les mêmes groupes sociaux et les mêmes familles, les enfants des familles équipées d'un ordinateur connecté sont aussi ceux qui, statistiquement, bénéficient des conditions de réussite scolaire les plus favorables. On retrouve ici les limites bien connues des politiques éducatives égalitaires : ce sont les enfants qui en ont le moins besoin qui profitent le mieux des ressources éducatives offertes à tous.

> séance, le professeur est souvent appelé pour expliquer, aider. Cela provoque du bruit, pas mal d'effervescence.
> Normalement, chaque groupe sait ce qu'il doit faire ; les tâches ont été fixées au cours d'une séance précédente. […] Je m'intéresse à deux élèves en particulier. L'exercice leur demande de désigner la médiatrice d'un segment sur une figure. Il y a trois possibilités, une seule est la bonne. Celui qui tient la souris se trompe deux fois de suite. Une fenêtre s'ouvre et l'invite à revoir la définition. Il le fait, relit la définition, présentée comme dans un livre, court texte de définition et figure ; il dit " ah oui, j'avais oublié… ". Ils enchaînent ensuite les exercices suivants sans difficulté. Je leur demande comment ils font pour alterner ; le moins timide explique qu'ils les font toujours ensemble, ils se concertent pour choisir leur réponse. Mais je sens bien que l'un des deux est le leader (il tient la souris) et que son avis domine celui de l'autre.

Des entretiens réalisés avec les collégiens à l'issue de cette séance mais aussi d'autres entretiens avec des élèves du primaire et du secondaire, il ressort que l'attrait des élèves de collège pour les exerciseurs de mathématiques reposent sur deux sources principales. La première n'est pas spécifique aux exerciseurs : comme toute activité sur ordinateur, l'exerciseur permet de travailler de façon active mais sans *l'inconvénient de l'écriture manuscrite*, considérée comme particulièrement pénible en mathématiques car elle exige un soin particulier et pose des problèmes de disposition spécifiques (par exemple pour écrire des fractions) auxquels s'ajoute le besoin, en géométrie, de réaliser des figures et des schémas qui doivent eux aussi être exécutés avec soin et précision. Plus généralement, l'écriture manuscrite est souvent considérée par les enfants, dès le niveau de l'école primaire, comme plus pénible que l'écriture au clavier, même si cette préférence ne devient en réalité opérationnelle que pour la minorité des élèves ayant acquis une certaine aisance dactylographique. La possibilité de passer de l'écriture manuscrite à l'écriture dactylographiée et au traitement de texte est appréciée, non pas seulement parce qu'elle permet les corrections et produit un résultat toujours satisfaisant dans sa forme, mais parce qu'elle libère le scripteur des difficultés de l'écriture manuscrite soignée. La deuxième cause déclarée par les élèves pour expliquer leur intérêt pour les exerciseurs de mathématiques est exprimée dans la déclaration suivante qui peut être exprimée dans des formes distinctes mais équivalents à celle-ci :

> " En classe, avec le professeur, on ne réussit pas ; ici, en salle informatique, avec les jeux, on réussit toujours à faire les exercices. "

Les élèves apprécient de réussir les tâches qui leur sont demandées. On les comprend. La réussite est bien le but de l'éducation ; elle en est aussi l'un des moyens. Les exerciseurs sont conçus de telle façon que le succès de l'utilisateur soit garanti : il est toujours au bout du chemin. Certes, le relevé des parcours témoigne des erreurs commises mais, pour l'élève, le plus important est d'avoir été mis en position, quelles que soient les circonstances, d'atteindre l'objectif de réussite, d'avoir répondu correctement à la question posée, d'avoir résolu l'exercice. La forme de questionnaires à choix multiple (QCM) sur laquelle la plupart de ces logiciels sont conçus explique en grande partie cette particularité. Dans le cas des exerciseurs observés, *Atout-Clic* et *SMAO*, la bonne réponse est donnée au bout de trois essais. Les exercices étant conçus sous forme de séries, les chances d'améliorer ses performances augmentent très sérieusement après d'éventuels premiers échecs. Tout est fait pour que l'élève ne soit jamais bloqué et qu'à défaut de réussir dès le premier essai, il ait le sentiment de progresser et de toujours finir par atteindre une situation de réussite. Les discriminations entre les performances des élèves se font sur le pourcentage global de réussite. Dans toutes les cas que nous avons observées, les élèves semblent attacher la plus grande importance au résultat final, au fait qu'au bout du chemin, ils sont parvenus à résoudre le dernier exercice posé. Ils peuvent

alors quitter leur poste de travail sur une impression positive. C'est cette même impression que l'on peut réussir " à tous les coups " qui fait dire à cet enfant de CM2 dans l'entretien cité plus haut, *c'est du travail facile*, puisque dans l'environnement scolaire habituel, les tâches que tout le monde réussit à faire sont toujours considérées comme faciles.

Ce rapide survol permet néanmoins de poser, une fois de plus, la question du statut de la réussite dans l'éducation formelle traditionnelle. Trop occupée à produire de bons élèves, c'est-à-dire des élèves qui réussissent, l'école oublie parfois que pour atteindre ce but, il lui faut produire de mauvais élèves, des élèves qui échouent, en quantité beaucoup plus importante. Cette pratique est si bien intégrée dans les esprits, y compris dans ceux des élèves eux-mêmes, que toute tâche réussie par le plus grand nombre est instantanément qualifiée de " trop facile ". Le fait que les exerciseurs soient souvent utilisés dans le cadre d'activités de remédiation, réservées à des élèves privés des satisfactions de la réussite scolaire, ne fait que souligner un peu plus que tout apprentissage suppose et exige la réussite à des épreuves dont l'objectif est précisément d'attester du progrès de l'élève et de la réalité de son apprentissage. Sans ce retour, l'élève doute et se décourage. Mais il serait dommage que les seules situations de réussite offertes aux élèves qui éprouvent des difficultés avec les activités normales de la classe ne soient que des activités spécifiques de type exerciseur multimédia. Il existe d'autres solutions, notamment dans le domaine des travaux collaboratifs mais aussi avec les exerciseurs multimédias dont la flexibilité se prête bien à la mise en œuvre de stratégies pédagogiques différentiées.

Raisons des enseignants pour ne pas utiliser les exerciseurs

Avant d'analyser pourquoi et comment certains enseignants intègrent l'utilisation d'exerciseurs dans leur pratique et ce qu'ils en pensent, il est important de souligner que de tels comportements sont certainement minoritaires et que le système éducatif reste globalement méfiant à l'égard de cette famille d'applications.

La question de l'usage des exerciseurs se pose notamment au niveau du primaire car, à ce niveau, les logiciels disponibles, dans le commerce et le secteur non marchand, abondent. Dans le secondaire, l'offre éditoriale est plus importante au niveau du collège qu'à celui du lycée ; elle est également concentrée sur certaines disciplines telles que français, mathématiques ou langues vivantes. La liste qui suit vise à donner un aperçu de l'ensemble des raisons généralement avancés par les enseignants qui déclarent ne pas faire utiliser d'exerciseurs par leurs élèves. Il va de soi qu'un même enseignant peut avancer plusieurs raisons pour justifier cette attitude. L'ordre dans lequel ces raisons sont données est sans signification particulière sinon qu'il commence par les raisons les plus triviales et finit avec des raisons plus complexes qui méritent davantage d'être analysées et commentées.

- **Je ne m'intéresse pas à l'informatique pédagogique en général**

Aucune statistique ne permet de connaître la proportion d'enseignants français pratiquant l'informatique pédagogique en classe, c'est-à-dire ayant, avec leurs élèves des activités pédagogiques régulières en classe ou en salle spécialisée (CDI, salle informatique) faisant appel à des ressources multimédias. On sait que la proportion d'enseignants équipés à titre personnel d'un ordinateur connecté et développant des usages personnels, dits de back-office, en dehors du temps de la classe, est élevée. Mais ces usages de back-office peuvent ne pas déboucher sur des usages de *front-office* au nom de raisons pédagogiques générales, qui s'expriment souvent en réaction au discours simplificateur de promotion des TICE et ne concernent pas les exerciseurs en particulier mais toutes les applications pédagogiques de l'ordinateur en classe. Cette position de réaction est plus fréquente chez

les enseignants des collèges que chez ceux des écoles et moins fréquente chez les jeunes enseignants que chez leurs aînés.

- **Ma discipline n'est pas concernée**

Cette raison peut être revendiquée par les enseignants des disciplines du collège pour lesquelles il n'existe pas de logiciels pédagogiques utilisables ou très peu : langues autres que l'anglais, EPS, arts plastiques, musique, mais également technologie dans la mesure où les logiciels les plus utilisés dans cette discipline sont des outils génériques tels que traitement de texte, tableur ou commande numérique. En ce qui concerne spécifiquement les exerciseurs, il n'existe de collections de produits qu'en français, en mathématiques et en anglais. Dans les autres disciplines, physique, sciences et vie de la terre, autres langues que l'anglais, il existe parfois quelques produits de type exerciseurs, mais traitant uniquement de questions particulières et qui ne peuvent être utilisés que de façon ponctuelle. Souvent, ces produits ne sont pas connus des enseignants, si bien que l'argument doit être entendu dans un sens large : ce que je connais de ces produits dans ma discipline me conduit à penser que je ne suis pas concerné.

- **Je préfère d'autres types de logiciels**

Cette raison est souvent invoquée par les enseignants du primaire, notamment par ceux dont la réflexion et l'expérience dans le domaine des TICE est la plus développée. Leur préférence va souvent vers les logiciels de création, traitement de texte et logiciels graphiques et, sur Internet, le navigateur, le courrier électronique et les outils permettant de créer des sites Web et des documents multimédias en général. Une grande partie des pratiques de l'informatique dans l'enseignement primaire est tournée vers des usages multi ou transdisciplinaires, tandis que les activités disciplinaires, mathématiques, français, sciences, histoire, etc. sont traitées par des méthodes traditionnelles. La préférence pour d'autres logiciels est également avancée par des professeurs de français, de mathématiques ou d'anglais dans les collèges. En mathématiques, des enseignants limitent leurs usages de l'informatique à des logiciels comme le tableur ou *Cabri-Géomètre*, dont la renommée est très grande ; il existe également des usages pédagogiques pertinents des logiciels de bureautique (traitement de texte ou logiciels de présentation notamment) et de la recherche de documents sur le Web en français, en langues et en histoire et géographie.

- **Ces logiciels ne sont pas adaptés à des usages en classe**

Les raisons de l'inadaptation des exerciseurs à des usages de classe sont multiples. Elles peuvent être techniques. Isabelle Meyer signale le cas d'enseignants faisant part de difficultés à utiliser un logiciel (*Adi*) dont la prise en main prend trop de temps. Dans l'enseignement primaire, les enseignants peinent parfois à organiser la rotation des élèves sur les machines en fond de classe[1]. Dans ces conditions d'usages, il leur semble alors plus facile, soit de laisser les enfants en usage libre et dans ces circonstances, ils préfèrent le Web ou les jeux éducatifs plutôt que les exerciseurs, soit d'organiser des ateliers informatique périodiques qui sont généralement consacrés à des tâches de production de texte (poésie par exemple) ou de dessins plutôt qu'aux exerciseurs. Dans l'enseignement secondaire, la configuration de machines de fond de classe est rare. Le contexte le plus favorable pour l'usage d'exerciseurs est celui de la salle informatique où l'on se rend avec toute une classe ou une partie des élèves. Mais là encore, certains enseignants estiment que de telles séances posent des problèmes d'organisation (réservation de la salle, temps de déplacement et d'installation, etc.) mais aussi d'animation puisque le

[1] Observations réalisées au cours de l'année scolaire 2000-2001 dans des écoles primaires de Besançon. Rapport à paraître (MEN).

travail fortement individualisé qui prévaut lors de ces sessions oblige l'enseignant à passer d'un groupe à un autre pour répondre aux questions sans être toujours capable de s'assurer que ceux qui travaillent seuls comprennent bien ce qu'ils font et tirent profit des exercices. Pour les enseignants qui craignent le désordre et les risques de perte de contrôle de leur classe, la pratique d'exerciseurs et, plus généralement, d'activités autonomes pose problème et peut donc être jugée inadaptée.

- **Ces logiciels ont été conçus pour des usages familiaux**

Cette raison, souvent avancée, en particulier au niveau primaire est liée à la précédente. Les exerciseurs conçus pour des usages familiaux de type parascolaires seraient, de ce fait, inadaptés à des usages en classe. L'argument ne s'applique évidemment qu'aux logiciels dont la vocation familiale est revendiquée (c'est le cas de *Atout-Clic* et de *Adi* notamment). Le cas de SMAO est plus ambigu. Conçu au départ comme un logiciel de classe, il a ensuite été déclinée dans une version familiale qui est celle utilisée dans les collèges de Couhé.. Mais plusieurs enseignants utilisateurs du logiciel disent regretter que lors du passage de la première version à la seconde, l'éditeur se soit senti obligé d'ajouter des animations graphiques qu'ils jugent inutiles et même perturbantes dans le contexte scolaire. L'accentuation de la dimension ludique du logiciel, par le traitement graphique et sonore notamment, est l'un des signes sur lesquels les enseignants se fondent, en première approche et avec raison la plupart du temps, pour savoir si un logiciel est ou non destiné en priorité à l'usage en classe ou à la maison. Mais il existe des exceptions, par exemple la collection des logiciels du *Club Pom*, très colorés, mais qui sont plutôt conçus pour des usages scolaires. Pour finir, soulignons que l'argument selon lequel un logiciel conçu pour un usage familial serait, de ce fait, inefficace en contexte scolaire ne convainc pas tous les enseignants de se détourner de ces produits comme nous le verrons dans la suite.

- **Ils ne sont pas recommandés par l'éducation nationale**

Les exerciseurs les plus diffusés sur le marché, *ADI* et *Atout-Clic*, dont les éditeurs sont aussi les plus importants dans le domaine des manuels scolaires, malgré la force de pression dont ils disposent, n'ont pourtant jamais obtenu le label RIP (Reconnu d'Intérêt Pédagogique) du ministère de l'Éducation nationale. Dans son mémoire de DEA (pages 132-133), Isabelle Meyer indique que le nombre de logiciels de type exerciseur ou ludo-éducatif ayant bénéficié du label depuis sa création en 1998, n'a cessé de diminuer. Les choix de la Commission de labellisation reflètent un sentiment général de méfiance de la part des responsables de l'Éducation nationale, notamment des corps d'inspection (IEN pour le primaire, IPR pour le secondaire mais aussi de l'Inspection Générale). La critique des pédagogues à l'égard de ces produits est globale, parfois virulente et leur condamnation souvent sans appel. Les exercices répétitifs sont jugés pédagogiquement régressifs et sans intérêt (voir l'article de André Tricot pour une analyse fine des fondements de cette critique). Les enseignants, tout en restant attachés au principe de leur liberté pédagogique, ne peuvent pas être insensibles à la pression institutionnelle, généralement indirecte mais que les inspecteurs et les collègues peuvent aussi exercer de façon très directe.

- **Je ne les trouve pas intéressants sur le plan pédagogique**

Les enseignants, à titre personnel ou en reprenant à leur compte les arguments de leur inspecteur, de pédagogues ou de collègues, justifient leur désintérêt pour les exerciseurs sur la base d'une analyse de leur efficacité pédagogique. Cette raison est parmi celles qui sont les plus souvent avancées. Il est d'ailleurs normal que des professionnels de l'éducation fondent leurs pratiques et leurs choix sur des considérations liées principalement à l'exercice de leur profession, c'est-à-dire des considérations

pédagogiques. Pour l'analyse approfondie de cette question, nous renvoyons le lecteur aux contributions de Jean-Pierre Carrier et de André Tricot.

- **Ce sont des produits édités par des entreprises commerciales**

Ce dernier argument parait, en comparaison du précédent, plus faible. Mais il peut jouer un rôle de renforcement implicite de certains des arguments précédents. La décision de la municipalité de Besançon d'équiper toutes les écoles de la série *Atout-Clic* d'Hachette a été critiquée parce qu'elle donnait une sorte de monopole à un éditeur privé. Comparativement, les produits d'un éditeur provenant du secteur public (du type CRDP) ou associatif (cas par exemple de *Lili Maths* réalisé par un collectif d'enseignants) sont mieux perçus que les produits édités par *Hachette* et *Vivendi*, entreprises dont les enseignants, oubliant que les manuels qu'ils utilisent sont produits par ces deux entreprises, disent se méfier. Il semble donc que l'argument de la qualité qui joue en faveur des manuels scolaires des grands éditeurs privés ne s'applique plus au domaine du multimédia éducatif.

Attitude des enseignants utilisateurs d'exerciseurs

Deux profils d'attitude peuvent être dégagés chez les enseignants que nous avons eu l'occasion d'interroger et qui pratiquent l'usage d'exerciseurs par les élèves en classe. Un premier profil d'attitude est celui de l'adhésion sans réserve en faveur des applications pédagogiques de l'ordinateur en général et des exerciseurs en particulier, cette adhésion étant fondée sur une expérience et une pratique prolongées. Un second profil d'attitude est celui, plus ambivalent, d'enseignants qui, reconnaissant l'attrait que les exerciseurs exercent sur les élèves, font l'hypothèse que ces outils pourraient être pédagogiquement utiles et les intègrent comme instruments de travail en classe ; mais dans le même temps, ils s'interrogent sur la nature de leur efficacité pédagogique et, parfois même, doutent de sa réalité.

Dans cette partie, nous décrivons quelques-unes des modalités par lesquelles les enseignants mettent en œuvre l'usage d'exerciseurs par leurs élèves, puis nous analysons successivement les qualités pédagogiques qu'ils leur prêtent et les réserves ou les doutes qu'ils expriment quant à leur efficacité réelle.

Modalités d'usages

Concrètement, les exerciseurs sont utilisés sur les machines de fond de classe par un groupe limité d'élèves (cas des écoles de Besançon et de certaines écoles d'Ardèche) ou en salle informatique par un groupe plus important, classe entière ou demi-classe. Mais la distinction la plus éclairante sur le plan pédagogique est celle que l'on peut établir entre les usages ponctuels, mis en œuvre dans des conditions et pour des objectifs limités, et les usages systématiques qui s'inscrivent dans une stratégie globale.

Usages ponctuels

Les usages ponctuels se rencontrent le plus souvent au niveau de l'enseignement primaire. Il peut s'agir, par exemple, d'usages en libre accès.

> " Lorsque je les ai en étude le soir, je les laisse faire ce qu'ils veulent. Ils s'amusent, ils font des jeux. Par exemple, dans Atout-Clic CP, il y a un jeu avec un livreur de pizza. Ca leur plaît ! "

Dans ce cas, l'enseignant prend en quelque sorte ses élèves au mot : puisque vous considérez ces logiciels comme des jeux, vous pouvez les utiliser comme tels c'est-à-dire lorsque le travail scolaire normal est terminé ; ces jeux, incorporés dans des logiciels à vocation éducative, sont autorisés dans un contexte scolaire. Mais les usages ponctuels les plus fréquents sont ceux que l'on pourrait qualifier d'usages de remédiation, adressés à des élèves éprouvant des difficultés, qu'elles soient ponctuelles ou plus profondes.

> " On a un élève d'origine étrangère qu'on a mis en CM2 pour des raisons d'âge ; mais son niveau est plutôt CE2 ; on le met sur l'Atout-clic CE2 en travail individuel. " (directeur de l'une des écoles).

> " Deux fois par semaine, mardi et jeudi, pendant 30 à 45 minutes, je mets les 3 élèves en, difficulté sur Atout-Clic CP, en autonomie. Ils font des exercices d'entraînement. Ils aiment bien, ils en réclament. C'est de l'application, du renforcement ; c'est agréable pour eux. "

Les exerciseurs sont ici pris comme des outils d'individualisation. Mais alors que l'individualisation est une démarche pédagogique susceptible de concerner tous les élèves, quel que soit leur niveau, ces exemples accréditent l'idée selon laquelle les exerciseurs seraient particulièrement bien adaptés au travail individualisé d'élèves en difficulté. Les enseignants souscrivent-ils à l'idée, souvent avancée par les élèves, que ces logiciels sont " faciles " et donc plutôt destinés à ceux qui trouvent que les autres activités scolaires ne sont justement " pas faciles ". Nous n'avons rencontré aucun enseignant pratiquant une individualisation du même type mais en direction des meilleurs élèves, par exemple en leur proposant de travailler sur les exercices de la classe de rang supérieur. Un seul témoignage évoque cette possibilité, mais il est probable que le but visé était plutôt d'offrir un moment de distraction aux élèves les plus méritants.

> " L'an dernier pendant la remédiation, ceux qui n'étaient pas concernés allaient sur les ordinateurs faire de l'Atout-Clic.

Usages systématiques

Certains enseignants de Besançon (niveau primaire) mettent en place, dans leur classe, un système d'utilisation des exerciseurs qui est systématique dans son organisation mais ne l'est pas véritablement sur le plan pédagogique puisque les élèves disposent d'une autonomie assez grande pour leur choix d'exercices.

> " J'ai constitué des groupes de 3 (ordre alphabétique). Je les fais travailler exclusivement sur Atout-Clic. Pendant une séance de français ou de maths, les 3 vont faire un exercice de la même discipline tandis que les autres font l'activité normale sur papier. "

Dans ces écoles, grâce la disponibilité de salles informatiques animées par des aides-éducateurs, tous les enseignants ont la possibilité de déléguer à l'aide-éducateur la charge de conduire les séances de travail sur les exerciseurs dont il se contentera d'établir le programme sous forme d'une prescription. Mais cette situation doit être considérée comme relativement exceptionnelle.

> " J'ai deux pôles d'usage. Au coup par coup en classe avec les 3 PC. En salle informatique pour quelque chose de plus global, essentiellement des exercices Atout-Clic. Je leur montre avant l'exercice que je veux qu'ils fassent. Une demi-heure avant, je vais voir les exercices qui conviennent et je leur présente. Ils font tous une séance par semaine, le vendredi ou le samedi.

> Au début de l'année, j'étais un peu perdu. Maintenant, je prépare vraiment. Je trouve que c'est riche ; alors il ne faut pas se priver. "

Au collège, la disponibilité de plusieurs collections de mathématiques couvrant l'ensemble du programme des quatre niveaux (*SMAO*, *Lili-maths* et depuis peu, *TD-Maths* édité par *Odile Jacob*) ouvre des possibilités d'intégration systématiques dont certains professeurs se saisissent.

> " Ma classe est à côté de la salle informatique. J'y vais une fois par semaine avec les 6ème. On travaille avec SMAO. "

> " Je fais une séance en salle informatique, pour toutes les classes, une fois tous les 15 jours. Ils aiment tous ça. Il n'y a pas d'exception. "

Un professeur d'anglais de l'un des collèges visités se rend, une fois toutes les deux semaines avec chacune de ses classes dans une salle spécialement aménagée du collège (salle espace langues) où les élèves sont partagés en trois groupes : un groupe fait un travail sur table, un autre suit une émission de télévision enregistrée (casques) et le troisième groupe travaille sur des exerciseurs (la salle est équipée de 10 PC). Les logiciels exerciseurs utilisés sont : *Play Plus* (*Infogrames*), produit que l'enseignant considère comme dépassé dans sa forme mais toujours efficace. Depuis peu, il envisage d'acquérir et d'utiliser *Tell me more* (*Auralog*). Tous les élèves travaillent en autonomie. Il est important de noter que dans ce collège, un seul professeur (d'anglais) utilise la salle espace langues en dépit des incitations de la direction et des encouragements du professeur qui est à l'origine de cet équipement et déplore d'en être le seul utilisateur. Les autres professeurs de langue de l'établissement se disent insuffisamment à l'aise avec la technologie et peu expérimentés dans l'organisation du travail en ateliers.

Qualités pédagogiques reconnues

Nous avons dit dans la première partie que l'opinion dominante dans les milieux de l'éducation et en particulier chez les enseignants, à propos des exerciseurs, est plutôt négative. Lorsque l'on demande aux enseignants qui n'utilisent pas les exerciseurs de se justifier, les raisons liées à l'absence d'intérêt pédagogique de ces produits sont souvent invoquées. Mais les enseignants utilisateurs auxquels nous nous intéressons à présent n'adoptent pas pour autant une position symétrique : l'usage qu'ils ont des exerciseurs ne se base pas toujours sur des qualités pédagogique avérées.

En premier lieu, les enseignants favorables à l'usage des exerciseurs se disent influencés par l'attrait que ceux-ci exercent sur les élèves. Mais ce n'est évidemment pas une raison suffisante. Si les élèves aiment ces logiciels, ce peut être simplement qu'ils les assimilent à des jeux, ce qui, non seulement ne garantit aucunement leur intérêt pédagogique mais bien au contraire, incite à en douter. Pour que le potentiel pédagogique de cet attrait soit reconnu, il faut en compléter le constat par un autre, sur la nature des activités qu'un élève conduit avec un exerciseur. Or ce constat ne peut se faire, du moins dans un premier temps, que de façon empirique, par une observation attentive et sans idée préconçue. C'est ce que fait ce professeur de mathématiques qui constate que, face à un exerciseur, les élèves *" travaillent vraiment "*. Le contexte de l'entretien qui n'est pas restitué ici ne laisse planer aucun doute sur le sens donné ici au mot travailler, celui de *" faire des mathématiques "* en travaillant sur des notions et en répondant à des questions de nature mathématique. Quant au mot *vraiment* qui complète le constat, il signale que ce professeur fait bien la différence entre ce qui dans le travail relève de la posture physique et de l'activité mentale, cette dernière étant la seule qui soit digne d'intérêt pour l'apprentissage. Ce constat de la réalité et de la nature du travail effectué, est complété

par un autre qui ouvre une piste susceptible de soutenir l'hypothèse d'une certaine utilité pédagogique des exerciseurs.

> " Ils travaillent vraiment. Je constate qu'ils acceptent beaucoup mieux le harcèlement de la machine que le mien. "

A côté des avantages théoriques fondés sur des analyses pédagogiques générales et particulières (voir sur ce point les analyses de Jean-Pierre Carrier et André Tricot) qui renvoient aux propriétés cognitives des TIC, notamment celles qui concernent l'individualisation de l'apprentissage[1], cette enseignante suggère un argument de nature plus psychologique. La résolution d'un problème mathématique suppose parfois un peu d'acharnement de la part de l'élève qui y est confronté. S'il n'accepte pas de s'y engager, rechigne à le faire ou peine à se motiver pour cela, l'enseignant est alors en droit de l'y inciter, ce qui le mène parfois, comme le dit cette enseignante, à le " harceler " en utilisant différents moyens, celui de la menace d'une mauvaise note étant le plus courant. On imagine sans peine que pareil harcèlement est généralement mal perçu par les élèves qui en sont l'objet mais également par les enseignants qui préfèreraient que les élèves trouvent en eux-mêmes la motivation nécessaire à la résolution des exercices et des problèmes. Pour un enseignant, il est importante de constater que le harcèlement, qui est l'un des moyens d'obtenir le résultat recherché, peut être pris en charge par un autre agent que lui-même et surtout, qu'étant mieux accepté par l'élève, ils risque du même coup d'être plus efficace quant aux objectifs visés. Mais là où certains enseignants considèrent de façon critique la nature et la qualité relative des problèmes traités par cet agent pour en conclure très souvent que s'il y a bien activité mathématique et adhésion des élèves à la forme, les activités proposées ne sont pédagogiquement pas utiles, cette enseignante et avec elle, tous ceux qui acceptent de jouer le jeu de l'usage, en tirent une conclusion inverse. Bien que la théorie ne soit pas en mesure d'apporter une réponse définitive à la question générale de l'efficacité des exerciseurs, des enseignants constatant empiriquement ce qu'ils interprètent comme une signe d'une certaine efficacité pédagogique des exerciseurs, limitée et relative, font le choix de les intégrer à l'ensemble de leurs instruments et méthodes.

Une question clé : le transfert des compétences acquises

Les observations d'usages des exerciseurs dans les écoles et les collèges nous conduisent à faire de la question du transfert, la question clé relative à l'exploitation pédagogique des exerciseurs dans le contexte scolaire. Cette question permet d'échapper à celle de l'efficacité des produits en eux-mêmes dont nous sommes enclins à contester la légitimité pratique. Est-il possible de citer une méthode ou un support pédagogique dont on aurait exigé, avant de lui ouvrir les portes des écoles, qu'il apporte la preuve incontestable de son efficacité pédagogique ? Et d'ailleurs, est-il jamais possible d'administrer une telle preuve sur la base de critères et de mesures scientifiques indiscutables ? En pratique l'introduction de ressources matérielles et de méthodes dans les établissements d'enseignement résulte d'une négociation entre les acteurs concernés, à l'intérieur et à

[1] Voir par exemple les analyses de Monique Linard : " Les TIC offrent un instrument quasi naturel pour le bouclage (interaction circulaire) entre perception (ce que je vois) et action (ce que je fais) qui forme la base biologique de l'intelligence selon Piaget. L'affichage et la mémorisation des résultats de l'activité, constamment accessibles à l'écran, renforcent encore la relation entre ce bouclage de base et les représentations mentales qui en résultent. Cette triple interaction renforce à son tour les capacités d'auto-contrôle et de conduite par l'utilisateur de sa propre action : le " voir " pilote le " faire ", lequel, selon les effets obtenus, modifie les représentations qui, en retour, modifient le faire et le voir. […] Enfin, au plan individuel, l'instantanéité des effets et l'interaction quasi-magique entre voir et faire donne aux amateurs une sensation d'aisance et de toute puissance qui ajoute une prime de plaisir importante et contribue pour beaucoup à la séduction des instruments. " (in. Les jeunes et les médias en France, Hachette, 2000).

l'extérieur de l'éducation, complexe et généralement fondée sur des convictions sans fondement scientifique. Les TICE et, parmi les applications qui l'accompagnent, les exerciseurs, se présentent à l'éducation avec leurs qualités et leurs limites. Mais il serait trop simple de ne les accepter ou de ne les rejeter que sur l'examen de leurs seules qualités et de leurs seuls défauts ; ils sont également porteurs d'une question posée à l'éducation telle qu'elle se pratique.

Cette question est exprimée par un élève de quatrième à son professeur dans des termes très directs : *" madame comment se fait-il qu'avec le logiciel, je réussis à faire les exercices et qu'avec vous je ne réussis pas ?… "* Les arguments ne manquent pas pour lui répondre. Le plus simple est celui-ci : c'est parce que les exercices du logiciel sont plus faciles que ceux du professeur ; voilà la réponse. Mais pourquoi alors le professeur pose-t-il des problèmes difficiles ? Est-il donc à ce point convaincu que l'on apprend mieux en échouant devant des problèmes difficiles qu'en réussissant devant des exercices qui tirent leur réputation d'être faciles du fait, précisément, que les élèves les réussissent ? Pour les professeurs soucieux de la réussite scolaire de *tous* leurs élèves, la question du transfert des effets de réussite apportés par les exerciseurs vers les autres activités de la classe est, nous semble-t-il, la question clé, bien plus que celle de la qualité pédagogique intrinsèque des produits.

Aux incertitudes des chercheurs sur la question du transfert (voir encadré plus loin), font écho, celles exprimées par deux professeurs de mathématiques.

> " Le côté ludique des logiciels donne envie aux élèves de travailler. Mais ça ne fait pas de miracle. Peut-être quelques progrès sur des points de détail. Cependant, il m'arrive parfois d'observer des phénomènes intéressants : par exemple, les 5ème qui ne sont généralement pas très bons ont été très performants sur la question des fractions. Mais quelle est la cause ? "

> " En général, ils ont de bons scores aux exercices. Là où ça pêche c'est qu'il ne semble pas que le transfert se fasse. Par exemple, en 4ème, ils avaient de bons scores pour une série d'exercices sur les puissances. Et puis en devoir sur table, ils ont raté.. Je leur ai fait remarquer. Pourquoi réussissez-vous sur l'écran et pas sur le papier. Ils ne savent pas expliquer et moi non plus. "

Ces deux enseignants constatent, eux aussi, qu'en pratique, ils sont démunis pour intégrer à leur enseignement les éventuels effets didactiques positifs des exerciseurs. Les bonnes performances des élèves au cours de ces séances ne sont pas portées à leur crédit ; elles n'interviennent ni dans leur notation ni dans leur évaluation. Mais ce qui pose davantage problème est que ces enseignants ne semblent pas disposer d'une technique qu'ils pourraient mettre à la disposition de leurs élèves afin que les compétences acquises à l'occasion d'une activité avec un exerciseur puisse être transférée et réinvestie dans une activité évaluée. C'est sur cette interrogation que nous achevons notre rapide survol de l'usage des exerciseurs dans les établissements scolaires.

La question du transfert vue par les chercheurs

Le grand apport des années 80 a été de montrer que le transfert ne dépendait pas que de la structure des connaissances impliquées, mais aussi d'aspects superficiels de la situation traitée ; mots employés, images, tout aspect de la situation est susceptible de faciliter le transfert d'une connaissance d'une situation A vers une situation B (Cheng, Holyoak, Ross, Gentner, etc., la synthèse de Gineste, 1997 ou la thèse de Ripoll, 1993).

De nombreux travaux ont aussi montré que la potentialité de transfert semblait liée à la profondeur de traitement de la situation initiale (par ex. Pierce et al., 1993) ce qui impliquerait de ne pas trop guider l'apprenant en phase d'acquisition : il apprend d'autant mieux qu'il a exploré par lui-même l'espace problème, notamment ses impasses. Mais les travaux sont aussi nombreux qui montrent l'effet positif de la fréquence d'exposition à la situation d'apprentissage et le bénéfice de l'aide, de la facilitation, dans ce contexte (Sweller). Sweller fait justement remarquer que de toutes façons, si l'apprenant ne parvient pas à traiter la situation initiale… il n'apprend rien.

Il est "normal" qu'un élève éprouve des difficultés à réussir sur papier ce qu'il a réussi quelques fois sur ordinateur. Plus encore, à la fin des années 80 et au début des années 90, sous l'impulsion des travaux de la cognition située (Brown et al., 1989 ; Suchman, 1987), on a montré que le transfert était tout simplement absent de certains domaines de connaissances, en particulier les connaissances professionnelles.

Certains processus d'apprentissages relèveraient de la contextualisation des connaissances d'abord apprises sous formes déclaratives, pour devenir des connaissances purement implicites, automatiques et absolument non transférables (par ex dans le domaine du diagnostic radiologique : Myles-Worsley et al., 1988 ; Norman et al., 1992).

Enfin, Anderson, Reder et Simon (1996, 1997) ont insisté sur le fait que le transfert pouvait être considéré comme possible (sous certaines conditions) dans certains domaines de connaissances, les mathématiques en particulier, tandis que dans d'autres domaines, cela serait pratiquement impossible.

Bibliographie

Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1996). *Situated learning and education*, *Educational Researcher*, 25 (4), 5–11.

Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1997). *Rejoinder : situative versus cognitive perspectives : From versus substance*. *Educational Researcher*, 26 (1), 18-21.

Brown, J.S., Collins, A., & Duguid P., (1989). *Situated cognition and the culture of learning*. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.

Gineste, M.D. (1997). *Analogie et cognition*.. Paris : PUF.

Huguet, P. & Monteil, JM (1996). *Comparaison sociale, genre et performances cognitives*. In JL Beauvois, RV joulé & JM Monteil (Eds). *Perspectives cognitives et conduites sociales* V. Neuchatel : Delachaux et Niestlé.

Martinot, D., & Monteil, JM (1996). *Insertions scolaires et représentation de soi: étude expérimentale*. In JL Beauvois, RV joulé & JM Monteil (Eds). *Perspectives cognitives et conduites sociales* V. Neuchatel : Delachaux et Niestlé.

Myles-Worsley, M., Johnston, W.A., & Simons, M.A. (1988). *The influence of expertise on X-Ray image processing*. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 14 (3), 553-557.

Norman, G.R, Brooks, L., Coblentz, C.L., & Babcook, C.J. (1992). *The correlation of feature identification and category jugments in diagnostoc radiology*. *Memory & Cognition*, 20 (4), 344-355.

Pierce, K.A., Duncan, M.K., Gholsn, B., Ray, G.E., & Kambi, A.G., (1993). *Cognitive load, schema acquisition, and procedural adaptation in nonisomorphic analogical transfer*. *Journal of Educational Psychology*, 85 (1), 66-74.

Ripoll, T., (1993). *Recherche en mémoire d'un problème analogue*. Thèse de l'Université de Provence, spécialité psychologie cognitive, Aix en Provence.

Suchman, L. (1987). *Plans and situated action : The problem of human-machine communication*.. New York, NY : Cambridge University Press.

Informations communiqués par André Tricot.