

I. LA LECTURE

par le professeur Gilbert De Landsheere
*Directeur du Laboratoire de
Pédagogie Expérimentale de
l'Université de Liège, Belgique*

MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL

Président :

Gilbert De Landsheere

Laboratoire de Pédagogie Expérimentale, Université de Liège, *Belgique*

Michael Canale

Ontario Institute for Studies in Education, *Canada*

Robert W. Lawler

Fundamental Research Laboratory, GTE Laboratories Inc., *Etats-Unis*

Alan C. Purves

Curriculum Laboratory, Université d'Illinois, *Etats-Unis*

Andee Rubin

Education Department, BBN Laboratories Inc., *Etats-Unis*

Jean Foucambert

Institut National de la Recherche Pédagogique, *France*

Cor A.J. Aarnoutse et Martin J.C. Mommers

Institute for Educational Sciences, Université Catholique, *Pays-Bas*

Ingvar Lundberg

Department of Psychology, Université d'Umea, *Suède*

Le président a bénéficié de l'aide considérable des membres du Groupe de travail, qui ont, de plus, rédigé des notes sur certains sujets spécifiques couverts par le rapport. Dans le deuxième chapitre du rapport, un système développé de classification des didacticiels est entièrement emprunté à Andee Rubin. Quant au troisième chapitre, il est entièrement dû à Robert W. Lawler.

LA S

Même si nou
nologies de l'info
jours parmi les h
constituent plus
exige une culture
autant son impor

J. Foucambe
un lecteur différe
de 50 pour cent
minorité était gra
ture. Mais pour l
taire de travail, c
souvent pas à pa
premier degré de
resteraut toujours
Or, aujourd'hui, c
sément, la masse
exige un niveau d
lisation pour trans

Il n'existe p
principe les plus
dans la populati
écrire ; des étudi
aussi des carence
la faillite du syst
sics) dispensé seld

Les statistiq
d'analphabètes fo
Si l'on prend l'ac
estime à environ
fonctionnels au C
dans l'enseignem
pour cent des e
l'UNESCO estim
à croire qu'il s'agi

La notion d'
lire les messages

Introduction

LA SITUATION ACTUELLE : PROBLÈMES D'ILLETRISME

Même si nous participons actuellement à une mutation culturelle dont les nouvelles technologies de l'information constituent l'un des facteurs déterminants, la lecture compte toujours parmi les habiletés intellectuelles capitales. Certes, la lecture, l'écriture et le calcul ne constituent plus les seuls piliers de l'éducation scolaire de base – la société contemporaine exige une culture primaire bien plus large que celle-là – mais la lecture n'en a pas perdu pour autant son importance. Au contraire.

J. Foucambert rappelle à chaque occasion que la société du XX^e siècle finissant réclame un lecteur différent de celui d'hier. Si l'on prend la France comme exemple, en 1900, moins de 50 pour cent de la population pratiquaient l'écrit de manière intensive. Toutefois, cette minorité était grande consommatrice de fiction et dominait parfois très bien l'art de la lecture. Mais pour la plupart de ceux qui connaissaient la lecture, celle-ci était un outil élémentaire de travail, de communication, d'information et d'éducation. Décodés avec lenteur, car souvent pas à pas, marmonnés ou subvocalisés, les messages étaient généralement reçus au premier degré de la compréhension. Une telle lecture, qui s'adresse plus à l'oreille qu'à l'œil, resterait toujours, selon Foucambert, pratiquée actuellement par 70 pour cent des Français. Or, aujourd'hui, qu'il s'agisse de formation, de travail, d'information générale ou de divertissement, la masse de messages écrits auxquels le lecteur doit donner rapidement signification, exige un niveau d'habileté beaucoup plus élevé : il importe de faire l'économie de la subvocalisation pour transformer l'écrit en un langage pour l'œil.

Il n'existe pratiquement pas de pays industrialisés – pour ne considérer que les cas en principe les plus favorisés – où l'on ne dénonce un taux croissant d'illettrisme fonctionnel dans la population. De nombreux élèves quittent l'école élémentaire sans savoir ni lire, ni écrire ; des étudiants fréquentant les écoles secondaires, voire supérieures, accuseraient eux aussi des carences graves en lecture. Une littérature à caractère souvent polémique dénonce la faillite du système scolaire et réclame un retour aux apprentissages de base (*back to basics*) dispensé selon des méthodes impositives dont le passé aurait démontré la validité.

Les statistiques qui circulent sont effectivement alarmantes. On compterait 50 millions d'analphabètes fonctionnels dans les pays de l'OCDE, dont 23 millions aux Etats-Unis (1984). Si l'on prend l'achèvement des études secondaires inférieures pour critère, Jeanneau (1984) estime à environ 7 pour cent les analphabètes complets et à 26 pour cent les analphabètes fonctionnels au Canada. Pour la France, Alter (1984) relève qu'un quart des élèves entrant dans l'enseignement secondaire (classe de 6^e) ne savent ni lire, ni écrire. Au total, plus de 40 pour cent des enfants âgés de onze et douze ans seraient des non-lecteurs. En 1975, l'UNESCO estimait à 700 millions le nombre d'analphabètes dans le monde, mais tout porte à croire qu'il s'agit là d'une sous-estimation.

La notion d'illettrisme fonctionnel est ambiguë. Tantôt elle se résume à l'incapacité de lire les messages nécessaires à la survie et au fonctionnement élémentaire dans notre société :

savoir lire un mode d'emploi à usage domestique, un formulaire administratif courant, une offre d'emploi, etc. Tantôt l'illettrisme fonctionnel est conçu comme « l'incapacité d'utiliser le langage dans toutes ses formes pour augmenter la connaissance, clarifier la pensée, enrichir l'imagination et guider le jugement » (Brondy, 1980, p.114).

Par ailleurs, on peut valablement arguer que l'alphabétisation fonctionnelle constitue de toute façon un objectif trop modeste pour être digne de notre société. A cet égard, la position prise en 1975 par la Commission de la lecture de la *National Academy of Education* des Etats-Unis paraît exemplaire (Carroll et Chall, 1975) :

Nous estimons que le « problème de lecture » qui se pose aux Etats-Unis ne peut pas se résumer à une alphabétisation minimum de la population. Il importe d'assurer que tout individu arrivant à l'âge adulte soit capable de lire le spectre entier des messages imprimés, normalement rencontrés dans la vie quotidienne. En termes de difficulté exprimée en années d'études, tout adulte devrait atteindre le niveau de la dernière année de l'enseignement secondaire long, c'est-à-dire être en gros capable de lire et de comprendre à peu près tout ce qui se publie dans un périodique comme *Newsweek*.

Faute d'une définition conventionnelle, sinon opérationnelle, largement admise de l'alphabétisation de base, les chiffres que nous venons de citer sont très ambigus, ce qui ne supprime cependant pas l'existence du problème. Sa gravité est réelle et mérite des actions éclairées, inscrites clairement dans les politiques éducatives. Le tout est de ne pas verser dans une analyse simpliste de la problématique. Ramener l'explication de la crise actuelle de l'éducation à des carences pédagogiques dont les théories progressistes inspirées de Dewey ou des mouvements dits d'« Education nouvelle » seraient responsables serait non seulement injuste, mais aussi trop facile.

Des causes bien plus profondes existent. D'abord les populations scolaires ont changé radicalement. Alors que, dans un pays réputé pour son intérêt pédagogique comme la Belgique, Decroly et Boon relèvent, en 1921, que 15 pour cent à peine des enfants profitent de l'enseignement primaire organisé pour tous (Jadoule, 1930, p.8), ce même pays a aujourd'hui étendu la scolarité obligatoire jusqu'à 18 ans. Au système socialement et intellectuellement sélectif qui prévalait alors dans l'enseignement secondaire long s'en substitue donc un autre dans lequel le mot sélection est souvent tenu pour antidémocratique. Si la pédagogie n'a pas changé en fonction de cette situation nouvelle et si les instruments d'évaluation sont restés les mêmes, la baisse du niveau moyen des performances scolaires est inéluctable.

Mais il est des déterminants plus fondamentaux encore : la société ou, si l'on préfère, notre civilisation a changé et, avec elle, les objectifs de vie et d'éducation. Au lieu de se complaire dans l'alarmisme, il convient d'analyser sainement la situation. La réflexion qui suit pourrait être faite à l'échelle du système éducatif global, mais nous nous cantonnons ici à notre sujet, la lecture. En gros, le rendement de l'enseignement et de l'apprentissage de la lecture, non seulement n'a pas baissé, mais a plutôt augmenté *dans la partie de la population actuelle qui correspond à la population sélectionnée du passé qu'on prend toujours comme point de comparaison*. Mais, comme le *but général* de l'enseignement d'aujourd'hui est d'assurer l'égalité des chances de tous les citoyens, tous doivent être aidés à acquérir les outils indispensables à cette fin, et la lecture en est un par excellence.

Quatre populations différentes sont concernées dans les considérations qui suivent :

- Les enfants qui entrent dans le système scolaire et ont droit à y recevoir un enseignement de grande qualité ;
- Les enfants en échec dans le système scolaire ;
- Les enfants qui ont quitté l'école, illettrés, ou le sont redevenus ;
- Les adultes qui n'ont jamais été alphabétisés.

Faire en sorte que l'art de la lecture d'enseignants seraient

Parlant de l'alarmer. Elles sont

a) La quidians, sieurs une obversité. En France, élèves, succès, meilleure

b) La quides, telle de de

c) La lec Durki, allant, dant, porté, lémen, La lec, les élé, sont la, arrive, moyen

d) La for Dans unive de l'en défend, comp Au te De La

Qu d'o pou que seig niq lire des mo

tif courant, une cité d'utiliser le pensée, enrichir

elle constitue de gard, la position Education des

s ne peut pas se assurer que tout messages impré- iculité exprimée e année de l'en- e comprendre à

admise de l'al- rigus, ce qui ne rite des actions pas verser dans tuelle de l'édu- Dewey ou des lement injuste,

res ont changé comme la Belgique profitent de s a aujourd'hui ellectuellement donc un autre logie n'a pas sont restés les

si l'on préfère, Au lieu de se réflexion qui antonnons ici à entissage de la la population ujours comme d'hui est d'assurer les outils

suivent : r un enseigne-

Faire en sorte que ces quatre populations maîtrisent à suffisance (concept qui reste à définir) l'art de la lecture, constitue une tâche immense. Or nombre de systèmes d'enseignement et d'enseignants semblent loin d'être en situation de relever efficacement le défi ainsi lancé.

Parlant de l'Université d'Illinois, Anderson (1983, p.166 sq.) relève quatre raisons de s'alarmer. Elles semblent exister aussi dans beaucoup d'autres pays, sans doute avec certaines nuances :

- a) La qualité du recrutement des enseignants diminue. Ce sont maintenant les étudiants les plus faibles qui se tournent vers les sciences de l'éducation. Il y a plusieurs années que le *Times Educational Supplement* a publié, pour l'Angleterre, une observation allant dans le même sens. Elle s'applique aussi, en gros, aux universités européennes ;
En France, on note aussi que la carrière d'enseignant est souvent choisie par résignation. L'auteur de ce rapport relève, en Belgique, que la presque totalité des élèves fréquentant une classe d'école secondaire normale avait d'abord tenté, sans succès, des études universitaires : l'orientation par l'échec n'est certainement pas la meilleure ;
- b) La qualité des manuels de lecture laisse à désirer, tant dans la valeur intrinsèque des textes que dans leur niveau d'écriture. Là où ils sont calibrés à l'aide de formules de lisibilité, celles-ci sont souvent appliquées de façon inadéquate ;
- c) La lecture est en réalité peu enseignée ;
Durkin (1979) a observé 17 977 minutes d'activité dans des classes élémentaires allant de la troisième à la sixième année. Elle compte au total ... 82 minutes pendant lesquelles l'instituteur enseigne la lecture proprement dite, c'est-à-dire fait porter les efforts de compréhension sur des textes au-delà des mots considérés isolément ;
La lecture à haute voix reste souvent pratiquée alors qu'on la sait ennuyeuse pour les élèves et inefficace. Les deux activités qui permettent le mieux de progresser sont la lecture silencieuse et l'interaction individuelle directe avec le maître. Or il arrive que, même dans ces petites classes, ces deux conditions ne soient, en moyenne, réunies que pour environ une minute par jour et par élève ;
- d) La formation des enseignants est insuffisante :
Dans la plupart des pays Membres de l'OCDE, elle n'est pas encore de niveau universitaire. En particulier, les cours de didactique ou de méthodologie spéciale de l'enseignement d'une branche comme la lecture relèvent souvent encore de la défense d'options, de convictions personnelles du formateur, éventuellement accompagnées de règles didactiques à caractère artisanal ;
Au terme de son histoire universelle de la recherche expérimentale en éducation, De Landsheere (1986) conclut :
Quand donc les éducateurs disposeront-ils, pour leur formation et leur pratique, d'ouvrages semblables à ceux que l'on trouve en médecine, où seront réunis, pour des branches comme la lecture, la description et l'explication psychologique des processus, la présentation systématique des différentes méthodes d'enseignement, présentation assortie de ses bases expérimentales, l'étude des techniques pronostiques de l'apprentissage, les instruments d'évaluation du savoir-lire, dans ses différents aspects, et enfin les informations relatives au diagnostic des difficultés d'apprentissage (symptomatologie, anamnèse, étiologie) et aux moyens d'y remédier ?

Il ajoute :

Loin de nous la volonté de « médicaliser » en pédagogie ! Ces termes sont employés pour faire image ; tous autres, sans ambiguïté, nous conviennent aussi bien ;

Quant aux enseignants en fonction, ils restent encore trop abandonnés à eux-mêmes. Anderson dénonce le manque de *leadership* pédagogique dans beaucoup d'écoles, et d'aide directe apportée aux instituteurs dans leur classe. Or, là où ce soutien existe pour l'enseignement de la lecture, des effets bénéfiques se manifestent ;

Enfin, combien d'enseignants sont-ils actuellement formés à l'enseignement de la lecture assisté par ordinateur ? Combien d'écoles sont-elles déjà adéquatement équipées ? Combien d'éducateurs d'adultes, y compris ceux qui se dépensent dans les campagnes d'alphabétisation, ont-ils reçu une formation digne de ce nom dans le domaine de l'enseignement de la lecture ?

Bref, qu'on ait affaire à des pays industrialisés ou à des pays moins avantageux, la tâche à accomplir est immense et les moyens traditionnels paraissent qualitativement et quantitativement très insuffisants.

LE POTENTIEL DES TECHNOLOGIES NOUVELLES

Conçus initialement à des fins de calcul – ce que le nom anglais *computer* marque encore – les ordinateurs ont d'abord été utilisés dans le domaine des mathématiques et des sciences exactes. Ce n'est que dans un second temps que sont apparues les applications non numériques, aujourd'hui en passe de devenir au moins aussi importantes que les premières, sinon plus.

Au début, spécialement dans le domaine de la lecture, les activités ponctuelles (apprentissage de mots isolés) et la mécanisation (*drill and practice*) ont dominé – et dominent d'ailleurs encore numériquement sur le marché des logiciels. Anticipant sur des considérations ultérieures, disons déjà qu'il est inquiétant de constater que le peu d'écoles équipées d'ordinateurs ont, dans beaucoup de cas, acquis (pour un temps peut-être long en raison des limites budgétaires) un matériel ne leur permettant pas d'utiliser les logiciels de plus en plus sophistiqués qui apparaissent sur le marché.

En effet, à côté des programmes dits « fermés », branchés pour la plupart sur les processus cognitifs inférieurs, il en apparaît de plus en plus de nature « ouverte » qui invitent à la construction active, à la divergence.

En une première approximation, Wray (1984) classe les programmes ouverts de la façon suivante :

- Les programmes de traitement de texte (au sens large de ce terme) ;
- Les programmes de simulation, tels que les jeux d'aventure, qui permettent de faire des prédictions, de tester des hypothèses, de consulter des ressources ;
- La construction de bases de données par les apprenants, pour leur propre usage ;
- Les systèmes constructivistes du type LOGO ;
- Les programmes de production divergente (qui, à notre avis, sont des cas particuliers relevant de la catégorie précédente). Wray cite comme exemple les exercices de clôture divergente (*Divergent Cloze*) qui seront décrits dans le deuxième chapitre.

Ces dénominations peuvent recouvrir, on le verra dans le troisième chapitre, des logiciels de grande sophistication.

Considéré dans
mer, immense. Il
pour s'en convainc
cative pour être mi
lancinante.

Ces techniques
quatement ; il est
mais dans des limit

Ce rapport co
psychologie et la p
le processus de la
apparaîtra sans do
que par le passé, e
d'une action éclair
mal les choses ... be

Dans le deuxi
tionnels et souvent
moments de l'appr

Le troisième c
et à des modes d'i
vail.

Quant au qu
quées pour la prat

Considéré dans l'abstrait, le potentiel de ces technologies est, on peut résolument l'affirmer, immense. Il suffit de fréquenter quelque peu les laboratoires de recherche avancées pour s'en convaincre. Comment ce potentiel va-t-il pouvoir s'actualiser dans la pratique éducative pour être mis au service des millions de jeunes et d'adultes qui en ont besoin ? Question lancinante.

Ces techniques restent coûteuses et appellent des éducateurs capables de s'en servir adéquatement ; il est dès maintenant certain qu'elles serviront aussi à former les formateurs, mais dans des limites difficiles à préciser.

Ce rapport comprend quatre chapitres. Le premier est essentiellement tourné vers la psychologie et la pédagogie. On a ainsi voulu marquer la préséance du savoir scientifique sur le processus de la lecture et du projet éducatif sur la technologie, car même si, comme il apparaîtra sans doute, celle-ci permet de formuler des objectifs pédagogiques plus ambitieux que par le passé, elle doit néanmoins rester dans son rôle d'instrument à mettre au service d'une action éclairée. Il faut y insister, la technologie est sans intérêt si elle ne sert qu'à faire mal les choses ... beaucoup plus vite que par le passé.

Dans le deuxième chapitre, on s'efforcera de montrer par des exemples concrets, opérationnels et souvent déjà évalués, que la technologie peut être utilisée à pratiquement tous les moments de l'apprentissage de la lecture.

Le troisième chapitre revêt un caractère plus prospectif. Place y est faite aux prototypes et à des modes d'intervention qui se situent parfois encore au niveau des hypothèses de travail.

Quant au quatrième, il est consacré aux implications des progrès technologiques évoquées pour la pratique de la classe et pour la construction des curricula.

Chapitre 1

LE CONTEXTE PÉDAGOGIQUE

BUTS DE L'ENSEIGNEMENT DE LA LECTURE

Soulignons tout d'abord qu'il existe une relation étroite entre lire et écrire. Plus particulièrement, l'enseignement et l'apprentissage de la lecture et de l'écriture sont liés à bien des égards. Cette interconnexion devrait être rappelée à chaque occasion.

Dans la civilisation qui est la nôtre, la lecture constitue d'abord un moyen de survivre. Elle sert à décoder des messages d'utilité directe dans la vie quotidienne : prise de connaissance de modes d'emploi, signalisation verbale, annonces ou informations factuelles contenues dans une lettre ou dans des journaux, consultation d'un annuaire téléphonique, etc. Le décodage se fait mot à mot et l'interprétation est directe. A ce niveau le plus élémentaire de l'habileté correspond la définition minimale de l'alphabétisation fonctionnelle.

Mais, on l'a vu, l'alphabétisation fonctionnelle peut être bien plus largement conçue. Elle peut correspondre à la capacité de prendre de l'information par la lecture pour augmenter la connaissance, clarifier la pensée, enrichir l'imagination et guider le jugement, ce qui correspond au moins en une première approximation, à une partie non négligeable de la définition de l'éducation générale de base.

Dans cette perspective, on peut alors distinguer les objectifs suivants [voir aussi chapitre 2, l'approche tridimensionnelle des comportements de lecture (Purves)] :

- Lire pour apprendre, et plus spécifiquement :
 - pour acquérir (et peut-être maîtriser) un savoir particulier ;
 - pour construire sa propre culture définie comme le développement d'une attitude réflexive de l'intelligence devant les faits de civilisation ou de société ;
 - pour construire son intelligence ou sa personnalité ;
- Lire pour se distraire, se détendre ;
- Lire à des fins esthétiques, pour rencontrer la beauté dans l'expression écrite ;
- Lire oralement à des fins fonctionnelles (speaker, présentateur à la télévision) ou esthétiques (lecture de poèmes, etc.).

Dès qu'on dépasse le niveau des consignes directes, des algorithmes correspondant à des tâches particulières à exécuter, on doit déployer une habileté de lecture plus ou moins experte qui, comme Lesgold (cf. première partie) le rappelle, procède de la combinaison de trois capacités :

- La possession de routines de base efficaces et flexibles ;
- La possession de solides connaissances de base dans le domaine concerné ;
- La possession de puissantes habiletés stratégiques permettant de raisonner au-delà des connaissances courantes qu'on possède.

D'évidence, les objectifs des diverses catégories n'exigent pas le même investissement, le même degré de minutie dans la prise d'informations ou dans l'approfondissement de la ré-

flexion sur celles-ci du jour, lire de fac tro, ou lire des not examen, n'appelle

L'expertise en prise d'information mentale constitue la lecture.

Apport des sciences

Une utilisation prépare notamment l'elligence artificielle et les logiciels pédagogiques sont cognitifs supérieurs, sûres, des aspects de l'avancée. Bref, les co

Les systèmes im l'esprit humain, com quel celle-ci est org à bien caractériser p.24. Quant aux sys l'intelligence artifici niveau de dévellope

a) Une conce

Avec le succès les conditions extérieu progrès ont pu être détermination des c Progressivement, un ternes qui aboutisse rablement avancé a portant à cet égard

Par la simulati cheurs ont pu et le langage d'experts et le t (COSEPUP, 1

Cependant, bi l'apprentissage avai wey, Claparède, Bo souligné l'importanc

flexion sur celles-ci. Parcourir en diagonale un journal pour découvrir les grandes nouvelles du jour, lire de façon superficielle un roman pour tromper la monotonie d'un voyage en métro, ou lire des notes de cours où pratiquement chaque idée compte pour la réussite d'un examen, n'appellent pas ou ne devraient pas appeler le même comportement du lecteur.

L'expertise en lecture se caractérise précisément par la faculté de varier la stratégie de prise d'informations selon l'objectif poursuivi. L'apprentissage de cette flexibilité comportementale constitue l'un des objectifs essentiels et souvent négligés de l'enseignement de la lecture.

THÉORIES DE L'APPRENTISSAGE DE LA LECTURE

Apport des sciences cognitives

Plus particulièrement à bien des en de survivre. Il se de connaissances actuelles contemporaine, etc. Le élémentaire de

est conçue. Elle peut augmenter la ce qui correspond à la définition

ir aussi chapitre

d'une attitude

écrite ;

télévision) ou

pondant à des moins experte maison de trois

é ;

onner au-delà

issement, le ment de la ré

Une utilisation de plus en plus fructueuse des nouvelles technologies de l'information se prépare notamment grâce aux apports nouveaux de la recherche dans le domaine de l'intelligence artificielle et des sciences cognitives, conjugués au perfectionnement rapide des matériels et des logiciels. Pour la première fois depuis l'explosion informatique, les problèmes pédagogiques sont posés à un niveau où ils auraient toujours dû l'être, celui des processus cognitifs supérieurs. On entend aussi tenir compte des théories de l'apprentissage les plus sûres, des aspects affectifs et sociaux et des leçons de la recherche en éducation la plus avancée. Bref, les conditions de progrès décisifs semblent réunies.

Les systèmes informatiques les plus perfectionnés s'articulent en un modèle théorique de l'esprit humain, conçu comme un système complexe de traitement de l'information dans lequel celle-ci est organisée, stockée, et utilisée selon des modes que l'on commence seulement à bien caractériser Committee on Science, Engineering and Public Policy (COSEPUP), 1984, p.24. Quant aux systèmes experts dus largement aux découvertes récentes dans le domaine de l'intelligence artificielle, ils exigent une représentation explicite de l'habileté à son plus haut niveau de développement et de qualité.

a) *Une conception constructiviste*

Avec le succès du behaviorisme, l'attention s'est, pendant tout un temps, concentrée sur les conditions extérieures, directement observables, favorisant l'apprentissage. D'indéniables progrès ont pu être ainsi accomplis, mais le rôle des processus cognitifs sous-jacents dans la détermination des comportements a été laissé trop longtemps dans la nuit de la « boîte noire ». Progressivement, un rééquilibrage s'est opérée, et la connaissance des processus cognitifs internes qui aboutissent à l'acquisition des connaissances et aux opérations mentales a considérablement avancé au cours des deux dernières décennies. L'informatique a joué un rôle important à cet égard aussi :

Par la simulation de l'apprentissage humain et de la résolution de problèmes, des chercheurs ont pu vérifier des hypothèses fines concernant le fonctionnement, l'architecture et le langage de l'esprit humain, particulièrement en ce qui concerne les performances d'experts et le travail mental grâce auquel des novices acquièrent des habiletés nouvelles (COSEPUP, 1984, p.21).

Cependant, bien avant ces développements récents, la nature active de la pensée et de l'apprentissage avait été reconnue. Dès le début du XX^e siècle, des pédagogues comme Dewey, Claparède, Bovet et, en général, les adhérents au mouvement d'Education nouvelle ont souligné l'importance de l'action dans l'apprentissage, du *learning by doing*. Cette vision était

surtout de nature pragmatique : la pratique et l'expérience confirmaient le bien-fondé d'une telle option méthodologique fondamentale. Il appartint à J. Piaget de démontrer que c'est l'intelligence même qui se construit par l'interaction de l'individu avec son environnement.

Cette conception s'applique directement à la lecture. Celle-ci ne se limite pas à établir une communication à sens unique absorbant passivement le contenu d'un texte, comme un réservoir qu'on remplit. C'est, au contraire, une construction active de signification, nécessairement fondée sur les concepts forgés et mis en mémoire par le lecteur au cours de ses actions antérieures. Cette construction ne s'opère réellement qu'à l'occasion de résolution de problèmes significatifs pour l'apprenant. En d'autres termes, un lecteur approche toujours un texte dans un but défini. Toutefois, un auteur habile parvient parfois à changer ce but initial en suscitant un intérêt, en créant un besoin qui n'existaient pas au départ chez le lecteur. Par exemple, on parcourt distraitemment un texte rencontré par hasard, puis on se laisse captiver.

La compréhension conceptuelle et l'application fonctionnelle sont les deux clés : sans elles, les connaissances et les habiletés apprises sont ou bien oubliées rapidement, ou bien restent inertes quand elles sont nécessaires dans des situations qui diffèrent de celles dans lesquelles elles ont été apprises. La capacité de compréhension conceptuelle est évidemment déterminée par le niveau de développement cognitif de l'individu. La recherche confirme une observation déjà ancienne : confronté à une tâche trop complexe pour lui, un enfant tend à mettre en œuvre des processus cognitifs de niveau décroissant. En particulier en lecture, cette « descente » aboutit finalement à un retour au décodage élémentaire (Collins et Gentner, 1980 ; Rubin, 1982). Un équilibre entre la difficulté de la tâche et les aptitudes du lecteur doit donc être soigneusement recherché. Le programme *Story Maker* (Rubin *et al.*), présenté plus loin, poursuit, entre autres, cet objectif.

Les études cognitives dans les domaines suivants sont particulièrement importantes pour l'enseignement de la lecture :

- La mémoire ;
 - L'évaluation de la capacité de traiter l'information à partir du temps de décision utilisé comme indicateur ;
 - L'étude des représentations et de leur influence sur les comportements ;
 - L'étude des « savoirs naïfs » ou de la « connaissance commune », c'est-à-dire de l'explication et de la prédiction des phénomènes – plus ou moins étrangères à la connaissance scientifique – mais néanmoins efficaces dans la résolution de problèmes ;
 - L'étude de la façon dont les connaissances des individus influencent leur interprétation des textes ;
 - L'étude des interactions entre l'objectif poursuivi par le lecteur et le processus de lecture.

b) *Sur la métacognition*

Les processus métacognitifs se définissent de façon générale par la conscience qu'un individu possède, ou prend, de la façon dont son esprit fonctionne, de la connaissance qu'il en a et par la capacité d'opérer des choix délibérés de processus cognitifs à mettre en oeuvre pour atteindre un objectif déterminé. On a montré que l'activité métacognitive peut jouer un rôle critique dans la lecture. Brown *et al.* (1973) citent des cas où des enfants, qui ont initialement acquis une maîtrise suffisante de l'habileté en lecture, éprouvent néanmoins par la suite de graves difficultés quand, par exemple, ils doivent étudier seuls des notions de sciences dans un manuel ou des notes de cours. « En y regardant de plus près, on constate que ces enfants n'ont pas appris que la lecture implique la gestion de leurs démarches cognitives. Ils ne suivent pas de plan. Ils ne sont pas au clair sur le but particulier de leur lecture. Ils ne contrôlent

pas leurs progrès
tion qu'ils doivent
tions clés qu'à se-
tif qu'il veut atte-
non) qu'il va dépi-
évaluation de ses
ses apprentissages
sants à ce dernier

Bref, la recherche chez l'élève :

- De réfléchir
 - De vérifier
 - D'analyser
 - D'ajuster

Ces comportements

La composante af

Mais les théoriques apports récents développent aussi. On le sait depuis longtemps, l'apprentissage tendent à augmenter, l'apprenant de l'avoir atteint, d'accord avec la psychologie.

Quand, par sa
normalement
vironnement
soit pas acqui-
d'enseignement

On sait aussi
dus qu'il habite de
pendamment de l'
dre des choses qui
systèmes informati
ment se plaisent à
stimulation que l'é
réapparue à propor
plus traditionnelle

Le processus d'app

a) Ecriture

Lire, on l'a vu
générales : la première
lui donnant son sens

en-fondé d'une
trer que c'est
onnement.
pas à établir
te, comme un
tion, nécessaire
de ses actions
ion de problè
jours un texte
but initial en
e lecteur. Par
aisse captiver.
ux clés : sans
ment, ou bien
de celles dans
t évidemment
confirme une
enfant tend à
er en lecture,
ollins et Gent
aptitudes du
Rubin *et al.*),
portantes pour
os de décision
c'est-à-dire de
étrangères à la
on de problè
ur interpréta
processus de
science qu'un
sance qu'il en
tre en oeuvre
peut jouer un
ui ont initiale
ns par la suite
sciences dans
ue ces enfants
es. Ils ne sui
ne contrôlent

pas leurs progrès vers ce but. Ils ne répètent pas mentalement pour s'assurer que l'information qu'ils doivent prendre est bien fixée dans la mémoire. » Dans cette perspective, les questions clés qu'a à se poser le lecteur sont relatives aux raisons qui motivent sa lecture, à l'objectif qu'il veut atteindre, aux processus cognitifs (par exemple mémorisation systématique ou non) qu'il va déployer ou doit nécessairement déployer pour atteindre cet objectif, à l'évaluation de ses compétences, à la stratégie de lecture à adopter, au contrôle de qualité de ses apprentissages et aux mesures correctives à prendre en cas de résultats jugés insatisfaisants à ce dernier propos (Biggs, à paraître).

Bref, la recherche confirme que l'efficacité de l'apprentissage dépend de la capacité chez l'élève :

- De réfléchir sur ce qu'il fait pour accomplir une tâche donnée ;
- De vérifier sa progression vers le but poursuivi et qu'idéalement, il a fait sien ;
- D'analyser ses propres difficultés de compréhension ;
- D'ajuster ses stratégies en fonction du résultat des trois démarches précédentes.

Ces comportements métacognitifs doivent faire l'objet d'un apprentissage systématique.

La composante affective

Mais les théories de l'apprentissage de la lecture ne s'enrichissent pas seulement des apports récents de la recherche cognitive. Une conscience nouvelle du rôle de l'affectif se développe aussi. A cet égard, la réflexion sur la motivation revêt une importance considérable. On le sait depuis longtemps, les renforcements extrinsèques aux objectifs de l'apprentissage tendent à subvertir le projet éducatif, et se révèlent à la longue peu efficaces. Idéalement, l'apprenant doit faire sien l'objectif à poursuivre et trouver sa récompense dans le fait de l'avoir atteint. Le rôle de la motivation, en général, est déterminant. On ne peut qu'être d'accord avec la position de Michael Canale :

Quand, par sa nature, l'environnement motive à la lecture, l'habileté à la lecture sera normalement acquise et développée, quelle que soit la méthode d'enseignement. Si l'environnement n'apporte pas ces objectifs à atteindre, il se peut que l'habileté en lecture ne soit pas acquise ou ne le soit qu'à un niveau sans intérêt, quelle que soit la méthode d'enseignement.

On sait aussi la puissance que peut prendre le « besoin d'accomplissement » : les individus qu'il habite désirent triompher d'une difficulté qu'ils ont choisi de vaincre, parfois indépendamment de l'objet de la tâche. Qui veut être premier de sa classe est capable d'apprendre des choses qui ne l'intéressent pas en soi : le but, c'est d'y exceller. Nombre de jeux et de systèmes informatiques lancent des défis que les individus riches en besoin d'accomplissement se plaisent à relever. Il arrive, plus particulièrement, que des élèves trouvent ici une stimulation que l'école ne leur apportait plus. Il n'est toutefois pas acquis que la motivation réapparue à propos de l'apprentissage assisté par ordinateur se transfère aux apprentissages plus traditionnellement approchés.

Le processus d'apprentissage de la lecture

a) *Ecriture alphabétique et idéographique*

Lire, on l'a vu, c'est construire une signification. Ce processus s'opère en deux étapes générales : la *première* étape est une construction unitaire par laquelle on décode un mot en lui donnant son sens premier correspondant à son noyau sémantique (père a pour tout lecteur

le sens de géniteur) et au halo psychologique qui l'entoure en fonction de l'expérience de vie de chacun (père = celui qui réglemente, discipline, et est un modèle de compétence). Hormis le cas du mot-phrase où la première et la seconde étapes se confondent, la *seconde* étape consiste en la construction d'unités et de chaînes significatives, à partir d'une pluralité de mots. Alors que dans l'écriture idéographique, l'apprentissage se fait par la mémorisation de structures graphiques idiosyncrasiques, dans l'écriture alphabétique, on a affaire à un système de représentation symbolique analytique de la structure phonologique du langage parlé. L'apprentissage correspondant à la première étape diffère radicalement selon qu'il s'agit d'écriture alphabétique ou idéographique, alors que l'apprentissage correspondant à la seconde ne s'en distingue plus fondamentalement, comme l'étude des mouvements oculaires l'a montré depuis longtemps (Gray, 1956).

b) *Le processus de la lecture de l'écriture alphabétique*

Au-delà de variations du comportement de lecture en fonction de l'objectif poursuivi, sur lesquelles on reviendra, il existe un processus de base dont il importe de clarifier la nature. Deux conceptions s'affrontent. En voici deux exemples parmi bien d'autres : Gibson et Levin (1975) définissent la lecture comme l'extraction de signification d'un texte, tandis que Downing et Leong (1982) la conçoivent essentiellement comme l'interprétation ou la compréhension de symboles littéraux (graphiques, musicaux, etc.). En fait, ces deux façons de voir ne sont pas alternatives, mais complémentaires. Mais avant de développer ce point, une présentation des deux théories s'impose parce qu'elles se répercutent sur les méthodes d'enseignement.

Aarnoutse (1986) en propose une présentation claire. Il les ramène à deux types de modèles : l'un ascendant (*bottom-up model*) où, partant de l'analyse des stimuli imprimés (lettres, syllabes), le lecteur va au mot, à la phrase et, enfin, au texte. A l'opposé, le modèle descendant (*top-down model*) ne part pas des signes, mais des concepts ; on commence par formuler des hypothèses et des prédictions, puis on les vérifie en descendant de la phrase aux mots, puis aux lettres. En toute rigueur, le premier modèle suppose une progression strictement linéaire, ce qui exclut pratiquement des interactions entre processus cognitifs supérieurs et processus inférieurs, et évacue, en particulier, l'influence du contexte sur la perception des mots et des lettres. En revanche, le modèle descendant est de nature essentiellement interactive.

Alors que dans le premier modèle, défendu notamment par Gough (1972), le point de départ est l'information graphique à partir de laquelle la signification va progressivement être reçue, dans le second, on part d'une amorce minimum de décodage, comme dans le premier modèle, mais l'investissement mental s'opère presque immédiatement dans un traitement sémantique relevant des processus cognitifs supérieurs. Rejoignant Dohrmann (1955), Smith (1971, 1973), Goodman (1976), Aarnoutse (1986, p.3) écrit :

Se basant sur l'information de départ et sur les connaissances qu'il possède, le lecteur expert prédit les mots qui vont suivre et choisit juste assez d'informations pour tester son hypothèse.

En réalité, ces modèles ne s'excluent pas mutuellement, mais sont inéluctablement complémentaires et interactifs. On y recourt en proportions variables, selon le stade atteint dans l'apprentissage de la lecture, le degré de familiarité du lecteur avec le contenu textuel et l'objectif poursuivi. Aarnoutse (1986, p.4) ajoute :

Dans son modèle, Rumelhart (1977, pp.589-590) postule un centre de messages et cinq sources indépendantes de connaissance : l'extraction de particularités graphiques, la connaissance de l'orthographe, la connaissance du lexique, la connaissance de la syntaxe

et la connaissance de l'input. Ces messages sont traités et intégrés pour déterminer une hypothèse de lecture et une réponse spécialisée. Il est exclu du processus de lecture.

Cette troisième conception, défendue par Brügelmann (1986), est abondamment illustrée en ajoutant les conclusions suivantes :

- L'apprentissage de la lecture d'un texte est un processus interactif.
- Lire, c'est interpréter et comprendre.
- Une information est interprétée dans le contexte de l'expérience vécue, à la fois dans le présent et dans le passé (j'y étais déjà).
- L'acte de lecture est un processus de signification et d'interprétation.
- Pour utiliser l'information, il faut la structurer en des segments et en des catégories.
- La réussite de la lecture phonémique dépend de l'interprétation et de l'interprétation de la structure de la phrase littéraire.

c) *Les stades de l'apprentissage de la lecture*

Chall (1979) a proposé une classification des stades de l'apprentissage de la lecture. Nous les adoptons et les modifions en fonction des objectifs de l'enseignement.

Stade 0 : Prélecteurs. C'est le stade où l'enfant n'a pas encore appris à lire. Il n'a pas encore acquis les compétences nécessaires pour lire et comprendre.

érience de vie
ence). Hormis
econde étape
e pluralité de
morisation de
aire à un sys-
angage parlé.
n qu'il s'agit
dant à la se-
s oculaires l'a

poursuivi, sur
ier la nature.
bson et Levin
dis que Dow-
a compréhen-
ns de voir ne
t, une présen-
es d'enseigne-

types de mo-
imprimés (lett-
é, le modèle
ommence par
la phrase aux
ession stricte-
ifs supérieurs
perception des
ment interac-

), le point de
sivement être
ns le premier
raîtement sé-
1955), Smith

de, le lecteur
our tester son

luctablement
stade atteint
enu textuel et

ssages et cinq
raphiques, la
de la syntaxe

et la connaissance sémantique. Elles constituent une source d'input relative au texte à traiter, tandis que le centre de messages garde cette information en mémoire et permet aux différentes sources de communiquer et d'interagir. Selon Rumelhart, le centre de messages « tient au courant une liste des hypothèses relatives à la nature de la ligne d'input ». Chaque source de connaissance explore constamment le centre de messages pour détecter les hypothèses qui pourraient relever de sa sphère. Chaque fois qu'une hypothèse nouvelle entre dans le centre, chaque source l'évalue en fonction de son rôle spécialisé. Il résulte de ces confrontations que l'hypothèse peut être confirmée, infirmée, exclue du centre, ou qu'au contraire une hypothèse nouvelle y est admise.

Cette troisième position – qui est aussi la nôtre – est reformulée plus synthétiquement par Brügelmann (1985, p.2) : lire appelle une interaction continue entre le processus descendant (*top-down*) et le processus ascendant (*bottom-up*) [Purves (1971) et Sternberg *et al.* (1986) abondent dans le même sens]. Il est, en effet, impossible de construire de la signification en ajoutant l'un à l'autre des atomes linguistiques. Plus analytiquement, on peut tirer les conclusions suivantes :

- L'apprentissage de la lecture exige qu'on prenne conscience que le mot écrit est porteur d'une information ;
- Lire, c'est s'approprier activement une information, c'est construire de la signification ;
- Une information n'est significative pour un individu que si elle se rapporte à son vécu, à son *background* expérientiel cognitif, affectif, psychomoteur, social direct (j'y étais) ou indirect (on m'a dit) ;
- L'acte premier de la lecture est un décodage via la phonologie pour arriver à la signification ;
- Pour utiliser productivement le système alphabétique, il faut donc pouvoir analyser des segments phoniques du langage parlé. Cette capacité est décisive pour l'apprentissage de la lecture alphabétique ;
- La réussite de l'apprentissage est attestée par l'intériorisation complète de l'analyse phonémique. Le lecteur passe alors directement des graphies à la signification sans l'intermédiaire de la vocalisation ou de la subvocalisation. Ce processus doit s'accélérer à mesure que l'apprentissage s'approfondit. Toutefois, cette réussite dépend aussi, de façon critique, de la connaissance de la syntaxe écrite, du genre, des conventions littéraires, de la structure des arguments, etc.

c) *Les stades d'apprentissage de la lecture*

Chall (1979) propose des stades développementaux dans une perspective pédagogique. Nous les adopterons dans la suite du texte. Notons toutefois que Ingvar Lundberg (1985) a modifié les deux premiers des cinq stades distingués par Chall. Sa classification est centrée sur l'objectif de la lecture.

Stade 0 : Prélecture. Par exemple, l'enfant apprend idéographiquement le nom d'une marque d'essence figurant sur un panneau publicitaire. Lundberg divise ce stade en deux : la pseudo-lecture et la lecture globale logographique. Dans ce dernier, l'enfant commence à repérer des traits saillants comme la lettre initiale ou finale, ou encore la forme globale. Les facteurs phonologiques n'interviennent guère à ce stade : « L'enfant n'a pas encore décrypté le code ». Il tente de deviner à partir d'indices contextuels. Il découvre peu à peu le principe alphabétique et se prépare ainsi à passer au stade suivant.

- Stade 1 :* Simple décodage. Pour Lundberg, ce stade est celui de la lecture alphabétique analytique pour laquelle une certaine conscience phonique est nécessaire. L'ordre des lettres et l'analyse phonologique jouent un rôle crucial à ce stade. Le code alphabétique est décrypté.
- Stade 2 :* Lecture relative à des choses familières, suscitée pour exercer l'habileté (ce qui n'est pas incompatible avec l'approche fonctionnelle). L'énergie est toujours centrée sur les mots. L'enfant acquiert la fluidité de lecture et en augmente la vitesse. Chall (1979) estime que c'est à ce stade que les programmes d'alphabétisation des adultes vont souvent vers l'échec.
- Stade 3 :* Lecture destinée à acquérir des connaissances nouvelles, considérées d'un seul point de vue : faits, concepts, modes d'emploi. Certains mots peuvent ne pas être usuels dans le langage de l'enfant. Lundberg note qu'à partir de ce moment, le lecteur est capable d'analyser les mots en unités orthographiques de façon instantanée, automatique et indépendante du contexte. La libération du langage oral va croissant.
- Stade 4 :* Lecture à des points de vue multiples. Le problème est traité avec une certaine profondeur. On a affaire à plus d'un ensemble de faits, de théories, de conceptions.
- Stade 5 :* Lecture d'un point de vue qualitatif, relativiste, destinée à construire ou reconstruire une connaissance nouvelle.

CONCEPTIONS ACTUELLES DE L'ENSEIGNEMENT DE LA LECTURE

Les pédagogues en mal de controverse trouvent une ressource apparemment inépuisable dans la discussion des mérites respectifs des méthodes d'enseignement de la lecture. A l'impossibilité de trancher le débat sur la base de recherche de validation décisive répond périodiquement un paradoxe facile : les enfants assez intelligents et motivés apprendraient à lire indépendamment de l'enseignant, voire malgré lui, à partir des stimulations offertes par le milieu.

On conclut, dans le numéro spécial du *Monde de l'Education* sur l'apprentissage de la lecture (juin 1985, p.24) :

Pour eux (chercheurs, psychologues, psychopédagogues ou psycholinguistes), toutes les méthodes de lecture se valent. Non pas qu'elles soient également bonnes, mais parce qu'elles vendent sous un emballage différent, plus ou moins rénové et adapté au goût du jour, une démarche identique qui prend le *b a - ba* comme préalable à la lecture, au détriment de la recherche du sens.

De l'autre côté de l'Atlantique, les membres du Groupe de travail Rubin et Purves observent aussi un désaccord marqué :

Dans un premier groupe de méthodes, les différentes habiletés spécifiques constituant l'habileté générale de lecture sont abordées séparément et, si possible, enseignées individuellement. L'élève est censé combiner peu à peu ces composantes de façon à pouvoir construire la signification à partir du texte ;

Dans le second groupe de méthodes, l'existence des diverses habiletés constitutives n'est pas niée, mais la lecture est approchée en un acte unifié, unissant l'occasion de développer fonctionnellement les habiletés particulières. Cette démarche directement constructive de signification est isomorphe avec le but même de la lecture, ce qui constitue un puissant argument en sa faveur.

Mommers (1985)

Tirer des réappelle la pr tâche fonda comment si traiter les c peuvent, par

– Une défi – L'incapa

Les résultats constitue un ment les pre qué d'habituellement propres linguistiques son initial ou Toutefois, l'généraux, y

ture à un plu

La prélecture

Le stade de mentaire comme

– Certains lation du de sons, – D'autres de sons, de copia amenés pour l'ap

En général, l'éco activités mettant revête elle aussi

Par ailleurs, nistiques de l'ap n'en citer qu'un huit épreuves pr structures spatia comme la « capa

Toutefois, a des comporteme l'âge de six ans. I

– Les com une hist extraite, mais uti

alphabétique
saire. L'ordre
ade. Le code

bileté (ce qui
toujours cen-
gmente la vi-
l'alphabetisa-

ées d'un seul
nt ne pas être
e moment, le
façon instan-
ngage oral va

une certaine
s, de concep-
re ou recons-

CTURE

nt inépuisable
ture. A l'im-
pond périodique-
draient à lire
ffertes par le
ntissage de la

es), toutes les
, mais parce
é au goût du
a lecture, au

ves observent

s constituant
ignées indivi-
on à pouvoir

titutives n'est
n de dévelop-
ent construc-
constitue un

Mommers (1985, p.9) conclut :

Tirer des résultats de la recherche des conclusions pour l'enseignement de la lecture appelle la prudence. Néanmoins, quelques lignes de conduite peuvent être suggérées. La tâche fondamentale à accomplir par l'enfant qui apprend à lire est de découvrir comment situer le texte imprimé dans son langage. Ce processus exige la capacité de traiter les caractéristiques structurelles du langage parlé. Deux espèces de problèmes peuvent, par conséquent, affecter l'acquisition de la lecture :

- Une déficience dans la connaissance du langage oral même ;
- L'incapacité de porter au niveau du conscient la connaissance du langage oral.

Les résultats de notre analyse suggèrent que la conscience phonémique ou phonologique constitue une espèce particulière du fonctionnement linguistique qui affecte principalement les premiers stades de l'apprentissage de la lecture. C'est pourquoi il semble indiqué d'habituer l'enfant à la segmentation phonémique avant de commencer l'enseignement proprement dit. On peut atteindre ce but en suscitant diverses activités linguistiques : trouver des rimes, classer des objets ou des mots prononcés d'après leur son initial ou final, etc.

Toutefois, l'influence de la prise de conscience phonémique est limitée. Des prérequis généraux, y compris les habiletés du langage oral, affectent la compréhension de la lecture à un plus haut degré que la conscience phonémique.

La prélecture

Le stade de la prélecture dont Chall fait coïncider le début avec l'entrée à l'école élémentaire commence souvent plus tôt ou, au moins, se prépare longtemps avant :

- Certains aspects de cette préparation participent du développement général : installation du schéma corporel, de la latéralité, sens du rythme, reconnaissance de cris et de sons, etc. ;
- D'autres aspects du développement concernent plus directement la lecture : mémoire de sons, de graphies, discriminations visuelles fines ; orientation des signes ; capacité de copiage de graphismes, etc. Tout spécialement, les exercices où les enfants sont amenés à découvrir, deviner, amalgamer des sons, revêtent une importance capitale pour l'apprentissage ultérieur de la lecture.

En général, l'école maternelle accorde avec raison beaucoup d'importance aux jeux et autres activités mettant en œuvre ces différents comportements. L'idéal est que cette éducation revête elle aussi un caractère fonctionnel.

Par ailleurs, les recherches factorielles nécessaires à la mise au point d'instruments pronostiques de l'apprentissage de la lecture valident largement les hypothèses ci-dessus. Pour n'en citer qu'un exemple, Leclercq-Boxus (1973) identifie deux facteurs saturant fortement huit épreuves prédictives : l'auteur définit le premier comme « intelligence appliquée à des structures spatiales, capacité d'analyse-synthèse, perception de structures » et le second comme la « capacité de mémoire, d'attention et de concentration ».

Toutefois, au-delà du développement nécessaire à ces habiletés, il faut aussi tenir compte des comportements de prélecture effective qui, eux aussi, apparaissent souvent bien avant l'âge de six ans. Méritent spécialement l'attention :

- Les comportements par lesquels l'enfant fait semblant de lire, par exemple : raconter une histoire qu'il affectionne en tournant les pages du livre familier dont elle est extraite. Ceci témoigne à la fois d'une motivation et d'une prise de conscience vague mais utile de la relation entre l'écrit et sa signification ;

- La mémorisation et la dénomination de graphismes scripturaux permettant de simuler la lecture, comme par jeu.

Lawler (1985) a, à cet égard, réalisé des expériences d'un intérêt considérable. On sait que le langage LOGO permet de programmer aisément des graphismes, de les mettre en mémoire, de les dénommer arbitrairement ; il suffit de taper le nom choisi pour rappeler le graphisme à l'écran. A partir de cette faculté, des micromondes ont été construits qui comportent, d'une part, un fond statique équivalant à un décor de base par [exemple : une plage avec ligne d'horizon (le *micromonde Plage* est décrit plus complètement dans le deuxième chapitre)], d'autre part, la faculté de faire apparaître et éventuellement faire se mouvoir sur ce fond des êtres et des choses (homme, fille, chien, avion, etc.) en tapant sur le clavier le mot correspondant. Ainsi, l'enfant qui se saisit d'un carton sur lequel figure le mot CHIEN tape ces cinq lettres et fait ainsi apparaître l'animal. Lawler a observé que de jeunes enfants mémorisent les graphies leur permettant d'appeler l'objet de leur désir. Ce comportement de prélecture peut être rapproché de l'exemple précédent, mais s'en distingue toutefois par un caractère essentiel : l'enfant *construit* ici un projet. L'acte de prélecture qu'il pose est donc indiscutablement fonctionnel. A partir de ce type d'expérience, Lawler entrevoit une méthode d'enseignement de la lecture.

Lawler et Lawler (1985) empruntent à Kahnemann et Tversky (1974) le concept d'« ancrage avec variation » (*anchoring with variation*), processus selon lequel un sujet devant résoudre un problème nouveau pour lui part d'une base connue, puis la fait varier pour arriver à la solution. L'analogie joue ici un grand rôle. Ce processus peut offrir un grand intérêt pour l'apprentissage de la lecture. Les ancrés seraient les mots familiers que beaucoup d'enfants apprennent accidentellement au stade de la pseudo-lecture. Le micromonde aidé par ordinateur peut, lui, faire acquérir de façon plus systématique un ensemble d'ancres par les prélecteurs. La maîtrise du code phonologique s'acquerrait peu à peu par les variations opérées sur des mots d'ancrage. Par exemple, si un enfant connaît le mot BOB et la lettre S, il peut arriver à lire SOB. Dans la présentation du micromonde Plage, on voit que l'enfant mémorise des mots à force de les taper lettre par lettre pour donner des instructions à l'ordinateur.

Pour donner des bases solides à un curriculum d'enseignement de la lecture, Lawler a déterminé un ensemble monosyllabique optimal. Bien que le nombre de syllabes théoriquement possible soit très élevé (60 000), l'ensemble critique se situe effectivement à environ 5 000. Après analyses statistiques successives, Lawler arrive à 550 mots. Si les enfants peuvent assimiler les 550 correspondances entre son et graphie et si l'on y ajoute leur capacité d'en décoder d'autres par le système d'ancrage avec variation, on constate qu'ils peuvent ainsi couvrir une partie majeure de la correspondance phonèmes-graphies de la langue anglaise. Il faut y insister, Lawler ne présente pas son système comme un curriculum complet d'enseignement de la lecture. Il émet plutôt une hypothèse de travail à insérer dans un ensemble éducatif plus large.

Le stade 1 ou stade de simple décodage

Au stade de la prélecture, l'enfant reconnaît éventuellement des mots sans procéder à une analyse phonologique. Il décode une « image » de façon purement visuelle et globale. Par la suite, lors de l'apprentissage systématique, il apprendra de la même façon un certain nombre de mots-outils (le, la, des, etc.) et d'autres – souvent, mais non exclusivement – monosyllabiques. Il continue pendant un certain temps à les décoder comme des idéogrammes. Plus tard, des lecteurs habiles liront des mots à une telle vitesse qu'il devient presque impossible de déterminer s'ils recourent au code visuel ou au code phonologique.

Il n'en reste décodage *via* la et leurs combin langage parlé. C existe une corré l'école maternelle

Pendant un signe de la com péniblement dé des lettres ou de forme spatio-vis dire que la pron toutes les lettres prentissage de l'

Fait capita l'avenir du lectrisme et, plus g

On observe des mots présen contexte. Il est lire des mots art l'explication des joue certainem d'exemples, son

On constat éprouvent des « cela s'arrange dans un groupe résultats en lect de la sixième a lui, avait dès le moitié des élèv aux élèves les situent à la mo trouvé aucun é déjà été diagno évaluée en prem chez les lecteur

Ceci confi suivi 165 enfan jusqu'à la vie a

... les prob avec beau situation d ce momen

Kraus relève, p individuellemen ce rapport, on

ettant de simu-

éritable. On sait les mettre en our rappeler le construits qui [exemple : une ement dans le ement faire se en tapant sur le el figure le mot é que de jeunes . Ce comportement ingue toutefois e qu'il pose est r entrevoit une

74) le concept un sujet devant er pour arriver d'intérêt pour coup d'enfants idé par ordina- par les prélec- ons opérées sur

lettre S, il peut enfant mémorise dinateur.

ture, Lawler a bées théorique- nent à environ es enfants peu- e leur capacité s peuvent ainsi gue anglaise. Il lot d'enseigne- ensemble éduca-

ans procéder à et globale. Par un certain nom- nt – monosylla- grammes. Plus que impossible

Il n'en reste pas moins que la clé de l'habileté de lecture de l'écriture alphabétique est le décodage *via* la phonologie. Et pour que cela soit possible, il faut à la fois connaître les lettres et leurs combinaisons, et être capable d'analyser explicitement les segments phoniques du langage parlé. Cette capacité revêt une importance critique. Lundberg (1984) a montré qu'il existe une corrélation élevée (supérieure à +0.70) entre la conscience linguistique acquise à l'école maternelle et le succès de l'apprentissage de la lecture à l'école primaire.

Pendant un certain temps, l'enfant va devoir oraliser les mots pour les comprendre ; le signe de la compréhension sera la prononciation soudainement normale d'un mot d'abord péniblement décodé (*Aha-Erlebnis*). Mais si l'apprentissage progresse bien, la prononciation des lettres ou des groupes de lettres, puis la subvocalisation vont disparaître : le passage de la forme spatio-visuelle de l'écriture au lexique s'opérera directement. Pour faire image, on peut dire que la prononciation devient mentale. Selon Lundberg (1985), encourager l'enfant à lire toutes les lettres d'un mot, au début de la lecture, peut avoir des effets bénéfiques sur l'apprentissage de l'orthographe.

Fait capital : ne pas maîtriser les habiletés caractéristiques du stade 1 hypothèque l'avenir du lecteur ; cet échec expliquerait, dans une large mesure, les nombreux cas d'illettrisme et, plus généralement et plus gravement sans doute, les échecs scolaires.

On observe, en effet, que les lecteurs malhabiles éprouvent de grandes difficultés à lire des mots présentés isolément. En fait, ils compensent leur incapacité en devinant à partir du contexte. Il est aussi symptomatique que les dyslexiques éprouvent de grandes difficultés à lire des mots artificiels (logatomes), dépourvus de signification. Il serait risqué d'affirmer que l'explication des difficultés se ramène uniquement à un problème phonologique, mais celui-ci joue certainement un rôle déterminant. Les deux recherches suivantes, évoquées à titre d'exemples, sont hautement significatives.

On constate parfois que des élèves, par ailleurs normalement doués à d'autres égards, éprouvent des difficultés au début de l'apprentissage de la lecture, et l'on espère souvent que « cela s'arrangera avec le temps ». Qu'en est-il ? Lundberg (1984) rapporte qu'il a repéré, dans un groupe de 700 élèves terminant la première année de primaire, 46 sujets dont les résultats en lecture et en écriture étaient en-dessous de la norme. Il les a suivis jusqu'à la fin de la sixième année, en même temps qu'un groupe témoin comptant autant d'élèves et qui, lui, avait dès le départ lu normalement en fonction de ses aptitudes. Arrivés en sixième, la moitié des élèves qui éprouvaient des difficultés en première année sont toujours inférieurs aux élèves les plus faibles du groupe témoin. Huit élèves ont récupéré en ce sens qu'ils se situent à la moyenne du groupe entier (700). Et Lundberg de conclure : « Nous n'avons trouvé aucun élève particulièrement bon en lecture et en orthographe parmi ceux qui avaient déjà été diagnostiqués lecteurs faibles en première année » (p.8). Quant à l'image de soi, évaluée en première, deuxième, troisième et sixième années, elle est toujours moins positive chez les lecteurs faibles que chez les autres.

Ceci confirme les observations déjà réalisées aux Etats-Unis par Kraus, en 1973. Il a suivi 165 enfants – noirs, blancs, hispaniques et orientaux – à partir de l'école maternelle et jusqu'à la vie adulte (85 sujets restant à ce stade). Il écrit :

... les problèmes observés en première et en deuxième années doivent être considérés avec beaucoup d'anxiété, mais pas avec désespoir (...). A la fin de la troisième année, la situation des élèves qui éprouvent toujours des difficultés en lecture est très grave. Car, à ce moment, la situation se fixe pratiquement (p.41).

Kraus relève, par ailleurs, que les seuls élèves qui ont bien surmonté leur difficulté initiale ont individuellement bénéficié de l'aide de spécialistes de la lecture. En anticipant sur la suite de ce rapport, on voit immédiatement le rôle qu'une aide technologique valide pourrait revêtir.

Le stade 2 : la lecture d'entraînement, toujours avec recours au code phonologique pour le décodage

Ce stade qui devrait, pensons-nous, coïncider en partie avec le premier, consiste à faire lire de petits textes relatifs à des choses très familières à l'enfant et donc aisés à comprendre, afin de permettre un maximum de concentration sur la construction de la signification. Arrivé à ce point, on ne peut éluder une question cruciale qui divise les chercheurs.

Pour les uns, dont Dohrmann (1955), le lecteur expert construit la signification d'un texte à partir d'un minimum d'indices. La rapidité à laquelle on lit une information générale figurant dans un journal ou le contenu d'une page de roman d'une écriture pas trop sophistiquée semble indiquer que le regard ne se porte pas sur chaque lettre séparément, mais avance par saut, franchissant même plusieurs lignes à la fois. L'enregistrement cinématographique des mouvements oculaires semble confirmer cette hypothèse ; il révèle en effet une progression glissante avec plus ou moins d'arrêts (parfois fort peu), plus ou moins prolongés. Dès le titre ou les premiers mots d'un texte relatif à un domaine familier, le lecteur fait des hypothèses sur ce qui va suivre et recherche sélectivement des mots, des groupes de mots ou même des parties de mots qui les confirment ou les infirment. Dans ce dernier cas, on revient éventuellement en arrière pour retrouver le bon chemin. On lit donc « globalement » et lire est, dans cette perspective, un travail de pensée mettant en jeu des processus cognitifs supérieurs (*psycholinguistic guessing game*). Faut-il souligner combien la familiarité avec la réalité à laquelle le texte se réfère joue un rôle décisif ? Elle pourvoit des « matrices » dans laquelle l'information peut être intégrée.

D'autres chercheurs, dont Lundberg, défendent une position en apparence au moins diamétriquement opposée à la précédente. Il écrit :

Un grand nombre d'études employant une grande variété de paradigmes n'ont pas montré que les bons lecteurs s'appuient plus que les mauvais sur le contexte pour reconnaître les mots (1985, p.3).

Le processus de reconnaissance des mots chez le lecteur habile est rapide et automatique, et n'a donc pas besoin de l'appui contextuel ; son attention peut donc se concentrer sur le processus de compréhension du texte. (...) En revanche, les mauvais lecteurs ont tendance à utiliser les indices contextuels (s'ils le peuvent) pour compenser leur inefficacité et leur degré peu élevé d'automatisation du décodage de l'information portée par les mots. Cette stratégie de divination, même si elle réussit, laisse moins de capacité cognitive disponible pour les processus d'intégration du sens du texte, qui sont cruciaux pour la compréhension (pp.3-4).

Il semble acquis que Lundberg a fondamentalement raison. Certes, les sauts proprement dits existent. Par exemple, si un roman commence par une description qu'on estime dénuée d'intérêt par rapport à l'action, on glisse sur le texte, en vérifiant par-ci par-là un mot ou deux, jusqu'à l'endroit où la description s'arrête. Des indices matériels comme la division en paragraphes sont aussi utilisés à la même fin. On peut aussi faire l'économie du tout ou d'une partie de la narration d'une compétition sportive pour aller directement au résultat. Mais, en pareils cas, il s'agit de stratégies liées à un objectif et non du processus de lecture proprement dit. Dans celui-ci, l'œil du lecteur expert glisse bien sur tous les mots ; il les décode individuellement ou en groupes de grandeur variable (susceptibles d'être élargis par entraînement), de façon instantanée et n'opère une fixation significative que sur des mots clés ou inconnus, sur des parties de texte difficiles à comprendre ou, encore, en cas de rupture logique avec ce qui précède.

Cette seconde façon de voir n'enlève rien à l'importance des hypothèses anticipatives ; plus elles sont puissantes, plus la lecture coule, s'accélère, est facile. « Le texte difficile est

celui dont le taux d'*et al.*, 1984, p.2). Si le dernier mot façons : ou bien l'in lui demander d'abord de signification), pu première lettre du m

L'attitude vis-à-début de l'apprentissage sans oublier que ce Idéalement, le texte développement cognitif facteurs et disposer d'un grand secours

Reconnaissant lité, Bruce (1978) est absentes dans les textes idées se rattachent à des toires « construites » (p.461). Quant au chien » en est une. Si les « bonnes histoires

Les stades 3, 4 et 5

A partir du stade 3, l'instrument et de la méthode observée dans l'enseignement de l'hypothèse que, si l'enseignement Ainsi s'explique l'application de la méthode à partir du stade 4. La lecture » se résume à l'application formelles et de rapides

Or il reste nombreux objectifs à prendre atteindre. « La lecture permet de situer le texte, de se l'organiser. Tout comme le texte un comportement

Mais quelle est la limite ?

La bonne métamorphose viennent d'être évoquées. L'une « descendante », en ce sens que le passage de l'un au taux qui y correspond

consiste à faire
s à comprendre,
signification. Ar-
rs.

gnification d'un
mation générale
as trop sophistiqu-
ent, mais avance
ématographique
et une progres-
rolongés. Dès le
fait des hypothè-
mots ou même
on revient éven-
ent » et lire est,
nitifs supérieurs
avec la réalité à
» dans laquelle
ce au moins dia-

s n'ont pas mon-
pour reconnaître

ide et automatique
nc se concentrer
vais lecteurs ont
er leur ineffica-
on portée par les
capacité cogni-
t cruciaux pour

auts proprement
n estime dénuée
ur-là un mot ou
ne la division en
du tout ou d'une
sultat. Mais, en
ure proprement
s décode indivi-
r entraînement),
és ou inconnus,
logique avec ce
s anticipatives ;
xte difficile est

celui dont le taux d'improbabilité est grand, donc souvent qui informe le plus » (Foucambert *et al.*, 1984, p.2). Supposons que l'enfant soit invité à lire la phrase : « Le chien est blanc » dont le dernier mot lui est peu familier. L'enfant arrête après « est ». On peut l'aider de deux façons : ou bien l'inviter à chercher quelle peut bien être la première lettre du mot ; ou bien lui demander d'abord de quelle couleur pourrait bien être le chien (hypothèse, construction de signification), puis l'inviter à vérifier si le mot qui fait problème commence bien par la première lettre du mot qu'il vient de proposer.

L'attitude vis-à-vis de la lecture est aussi déterminante ; il faut la faire aimer dès le début de l'apprentissage. Les textes à lire « pour le plaisir » doivent être de bonne qualité ; sans oublier que ce qui est bon pour un individu ne l'est pas nécessairement pour l'autre. Idéalement, le texte doit non seulement l'intéresser, mais aussi correspondre au niveau de développement cognitif et linguistique du lecteur. D'où une double nécessité : connaître ces facteurs et disposer d'un grand choix de textes. A cet égard aussi, la technologie peut être d'un grand secours à la fois pour le diagnostic de la compétence et de l'étalement des textes.

Reconnaissant d'emblée qu'il n'existe pas de règles universelles définissant la bonne qualité, Bruce (1978) isole deux caractéristiques fortement appréciées par les enfants et souvent absentes dans les textes didactiques : la continuité et le conflit. Les enfants aiment que les idées se rattachent bien les unes aux autres ; ils ne se sentent guère attirés par des pseudo-histoires « construites à seule fin de présenter la correspondance entre des lettres et des sons » (p.461). Quant au conflit, il est attendu entre les acteurs ou chez un même acteur. « Le chat assis sur le paillasson » n'est pas une histoire, tandis que « Le chat assis sur le paillasson du chien » *en est une*. Sans conflit, il n'y a pas de problème à résoudre (*ibid.*). Plus généralement, les « bonnes histoires » s'appuient sur les croyances et les attentes du lecteur.

Les stades 3, 4 et 5

A partir du stade 3 où l'habileté de lecture est installée, elle devient de plus en plus instrument et de moins en moins objet d'apprentissage. L'une des carences le plus souvent observée dans l'enseignement est en effet une sorte d'abandon de l'élève à lui-même : on fait l'hypothèse que, si besoin en est, il va, par entraînement spontané, perfectionner son habileté. Ainsi s'explique l'absence fréquente d'enseignement systématique de la lecture qui se manifeste à partir du stade 3. En général, dans les classes élémentaires supérieures, la « leçon de lecture » se résume à inviter les élèves à lire à haute voix, à tour de rôle ; quelques corrections formelles et de rapides questions de compréhension suivent éventuellement.

Or il reste notamment à susciter une prise de conscience de plus en plus claire des différents objectifs à poursuivre par la lecture et des stratégies les mieux appropriées pour les atteindre. « La lecture mot à mot est toujours précédée d'une investigation qui permet de situer le texte, de se situer par rapport à lui, de choisir l'information qu'on veut y prendre, de l'organiser. Tout cela relève de la lecture flexible. Lire, c'est choisir. C'est avoir devant le texte un comportement actif de sélection et d'exploitation » (Foucambert *et al.*, 1984, p.4).

Mais quelle est la bonne méthode ?

La bonne méthode n'existe pas, mais bien un certain nombre de passages obligés ; ils viennent d'être évoqués. On a vu aussi que l'enseignant a le choix entre deux grandes options, l'une « descendante » et l'autre « ascendante ». Ce choix est peut-être plus apparent que réel en ce sens que le point d'aboutissement espéré est le même et les principaux processus mentaux qui y correspondent aussi. Les différentes méthodes d'enseignement qui, en quelque

sorte, habillent ces choix résultent de l'interaction entre enseignant, enseigné, environnement et circonstances particulières. Même décider d'appliquer servilement une méthode proposée par un autre est aussi un choix...

On verra que de plus en plus de didacticiels qui arrivent actuellement sur le marché portent sur la compréhension aux différents stades de l'apprentissage de la lecture. En fait, beaucoup des méthodes d'enseignement proposées ces derniers temps sont centrées sur la compréhension et sur les habiletés de lecture avancée relevant des stades 3, 4 et 5.

EXEM

On est, dès dans l'enseignement en effet, une ind...
de situations pro...
gnostic et la remé

Un aspect p...
dre à lire ne se re...
culier, la méthod...
de la significatio...
l'ordinateur donn...
comme puissant i...
tif.

Les technolo...
couvrant pratiqu...
comme outils ins...
gique et pédagog...
est aussi loin d'êt...
nisation et de m...
apportées par l'or...
conceptuelle se fo...
grande valeur édu...

- La créati...
- La créati...
- La facil...
lent la le...

Utilisés par des...
vraient provoquer

Dans ce cha...
large de ce terme...
complet exploita...
(EAO) dans le bu...
« Utilisation int...
éducative entre a...
fonctions de l'en...
didacticiels conce...
et dans les labora...

environnement
chode proposée
sur le marché
ecture. En fait,
centrées sur la
5.

Chapitre 2

EXEMPLES ET ANALYSE DE LOGICIELS ÉDUCATIFS

On est, dès maintenant, en droit d'affirmer que le rôle des technologies de l'information dans l'enseignement et l'apprentissage de la lecture peut être considérable. Elles permettent, en effet, une individualisation et une intensité d'enseignement jamais atteintes jusqu'à présent. On entend par enseignement, non seulement l'interaction éducative directe et la création de situations propices à l'acquisition autonome de l'habileté, mais aussi l'évaluation, le diagnostic et la remédiation.

Un aspect particulièrement important est dégagé par Brügelmann (1985, p.5). Apprendre à lire ne se résume pas à la mise en place d'un processus purement mécanique. En particulier, la méthode fondée sur l'expérience linguistique propre à l'enfant a fait ressortir le rôle de la signification et de la valeur communicationnelle de l'imprimé. Pour la première fois, l'ordinateur donne aux enfants l'occasion d'utiliser, indépendamment des adultes, l'imprimé comme puissant instrument sanctionné par un *feedback* immédiat dans un contexte significatif.

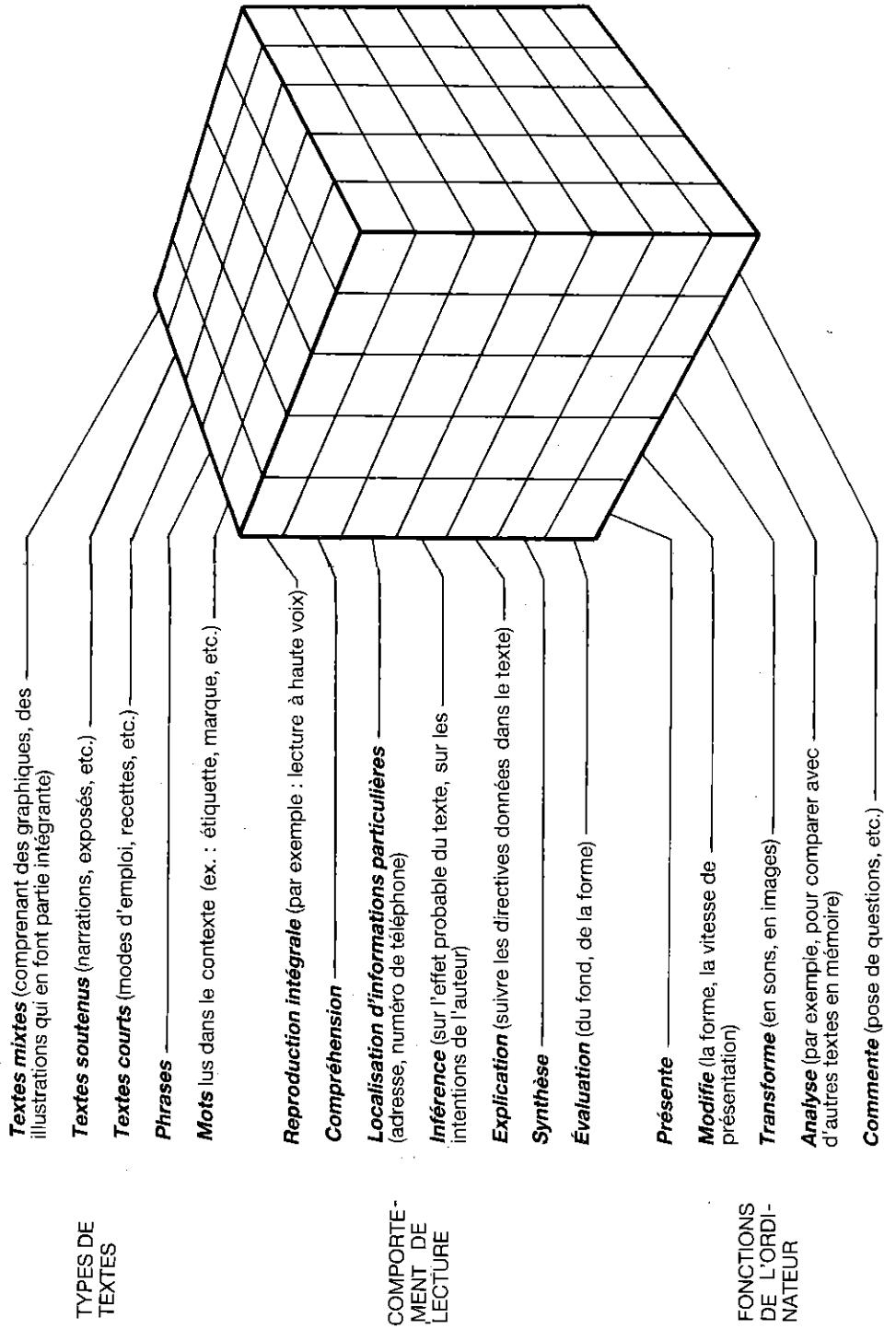
Les technologies de l'information offrent maintenant une grande variété de programmes couvrant pratiquement tous les moments de l'apprentissage. Considérés isolément, et non comme outils insérés dans un projet éducatif, beaucoup d'entre eux sont de qualité psychologique et pédagogique douteuse, même lorsqu'ils sont matériellement bien fabriqués, ce qui est aussi loin d'être toujours le cas. Trop de didacticiels n'offrent que des exercices de mécanisation et de mémorisation artificielle, au lieu de tirer profit des possibilités interactives apportées par l'ordinateur. Toutefois, les réactions contre ces programmes de grande pauvreté conceptuelle se font de plus en plus vives. L'ordinateur offre en particulier trois possibilités de grande valeur éducative (Collins, 1985) :

- La création d'environnements où les enfants lisent et écrivent pour communiquer ;
- La création d'environnements actifs où les enfants résolvent des problèmes qui appellent la lecture ;
- La facilitation des tâches de lecture et surtout d'écriture.

Utilisés par des éducateurs, maîtres de la science et de l'art d'enseigner, les ordinateurs devraient provoquer un progrès décisif de l'apprentissage de la lecture.

Dans ce chapitre on ne traite pas des matériels, mais uniquement du didacticiel au sens large de ce terme proposé par Le Corre et Schwartz (1984, pp.61-62) : « Produit pédagogique complet exploitable à l'aide d'un système informatique d'Enseignement assisté par ordinateur (EAO) dans le but d'atteindre un objectif pédagogique global » (anglais : *courseware*). EAO : « Utilisation interactive de l'ordinateur comme outil pédagogique au centre d'une relation éducative entre apprenants et enseignants ». Pris au sens large, l'EAO comprend à la fois les fonctions de l'enseignement et de sa gestion. On trouve dès aujourd'hui des centaines de didacticiels concernant la lecture, dans des institutions éducatives, dans le circuit commercial et dans les laboratoires de recherche et de développement. Ils varient considérablement, tant

L'ORDINATEUR ET LA LECTURE



dans leurs objectifs
la plupart des cas n
Rubin (1982,
tes (1980) :

- Neuf deman
teur, etc.)
- 85 deman
- Sept deman
phrases, et
- Sept seule

De son côté, 1
mes de lecture-écr
n'avaient pour obj
ment portaient sur

Il n'est pas tr
construction et l'ex
niveau de l'enseign
qu'ils peuvent cep
prentissage, dont u
quand on a affaire
que des bénéfices o
vrent la porte à des
l'acquisition d'habi

Faut-il encore
utilisés dans beau
Actuellement, on o
que dans la réalisati
sés augmentent net
possibilités constru
grammes de traitem
activités de questi
faculté de plus en
devrait elle aussi en

Parmi les class
à nos préoccupatio
nature du traitemen
La seconde, propos

Purves conçoit
textes de nature va
cognitifs ou linguist
tridimensionnel.

Rubin distingue
et un sixième.

LES EN

Ils ont pour ob
biletés de lecture.
treints. Le *feedback*

dans leurs objectifs que dans leur qualité psychologique et pédagogique, celle-ci restant dans la plupart des cas médiocre.

Rubin (1982, p.6) relève que, dans le catalogue de 105 didacticiels de Dresden Associates (1980) :

- Neuf demandaient la manipulation de lettres (taper l'alphabet plus vite que l'ordinateur, etc.) ;
- 85 demandaient un travail sur des mots isolés (trouver un synonyme, etc.) ;
- Sept demandaient un travail sur des phrases (diviser un groupe de mots en deux phrases, etc.) ;
- Sept seulement présentaient un texte complet à l'élève.

De son côté, Brügelmann (1985, p.5) rapporte qu'en 1982, un examen de 317 programmes de lecture-écriture proposés aux Etats-Unis fit apparaître que 60 pour cent d'entre eux n'avaient pour objet que l'automatisation et l'exercisation (*drill and practice*) ; deux seulement portaient sur des textes complets.

Il n'est pas très difficile de faire mieux ... à condition d'investir un peu plus dans la construction et l'expérimentation. Beaucoup de didacticiels existants ne dépassent guère le niveau de l'enseignement programmé linéaire le plus rudimentaire. L'expérience montre qu'ils peuvent cependant rendre certains services, soit en cas d'achoppement localisé de l'apprentissage, dont une approche analytique très contrôlée permet de triompher, soit encore quand on a affaire à des sujets lents, aux aptitudes fort limitées. Mais on ne peut espérer ainsi que des bénéfices eux-mêmes très limités – hormis d'éventuels déblocages affectifs qui rouvrent la porte à des formes d'apprentissage plus axées sur la compréhension conceptuelle et à l'acquisition d'habiletés cognitives supérieures.

Faut-il encore rappeler que la pauvre qualité des matériels et du langage informatique utilisés dans beaucoup d'écoles confine presque inévitablement aux approches élémentaires ? Actuellement, on observe cependant des progrès considérables tant dans la conceptualisation que dans la réalisation, et la diversité des objectifs poursuivis et des modes d'utilisation proposés augmentent nettement. En particulier, on cherche à tirer de mieux en mieux profit des possibilités constructives offertes par l'ordinateur : transformation des textes grâce aux programmes de traitement, modification de la disposition grâce aux programmes de formatage, activités de questions-réponses entre élèves grâce aux réseaux de communication, etc. La faculté de plus en plus grande de faire intervenir l'image et le son dans les programmes devrait elle aussi entraîner une nette amélioration des logiciels éducatifs.

Parmi les classifications possibles des didacticiels, deux semblent le mieux correspondre à nos préoccupations. La première, suggérée par Alan Purves, prend pour critère central la nature du traitement cognitif ou linguistique appliquée à des textes avec l'aide de l'ordinateur. La seconde, proposée par Andee Rubin, relève plus directement de la pédagogie.

Purves conçoit les performances de lecture comme le résultat de l'interaction entre des textes de nature variable, pouvant se réduire, à la limite, à un seul mot, et de traitements cognitifs ou linguistiques de formes variables. Sa théorie peut être synthétisée en un modèle tridimensionnel.

Rubin distingue quatre grands groupes de didacticiels. Nous en ajouterons un cinquième et un sixième.

LES ENVIRONNEMENTS D'ENSEIGNEMENT ET D'EXERCICE

Ils ont pour objet l'entraînement, le développement systématique d'une ou plusieurs habiletés de lecture. Ces habiletés sont entraînées isolément ou dans des contextes très restreints. Le *feedback*, presque toujours immédiat dans la ligne skinnérienne, se limite le plus

souvent en sanctions du type correct-incorrect, juste-faux, ou encore en « récompenses » concrètes : déclenchement d'un thème musical, attribution d'un « diplôme d'honneur », d'un score très élevé. Le niveau de difficulté des programmes peut, dans certains cas, varier en fonction de la qualité des réponses antérieurement fournies. Les exercices s'étendent de la simple correspondance lettre-son à des questions relatives à des textes complets.

Parmi les didacticiels de cette catégorie, Rubin distingue ceux qui ont trait au début de l'apprentissage de la lecture (décodage-reconnaissance des mots) (stades 0 et 1 de Chall) et ceux qui entraînent à la compréhension, celle-ci pouvant aller du sens d'un seul mot à la compréhension plus profonde d'un texte considéré dans son ensemble. Certains didacticiels destinés à développer une habileté particulière ne sont en général utilisables que pendant une courte période. D'autres consistent en ensembles offrant un éventail d'exercices relatifs à diverses habiletés pouvant s'articuler en un programme couvrant plusieurs années scolaires.

La plupart des didacticiels offerts dans les catalogues relèvent de ce premier groupe. Dans bien des cas, il ne s'agit que d'une présentation à peine renouvelée d'exercices qui se trouvent dans les manuels traditionnels, l'informatique apportant simplement un *feedback* immédiat. Dans les cas les plus favorables, l'ordinateur modifie la vitesse de présentation et/ou les difficultés des tâches en fonction de la qualité des réponses fournies. Il serait cependant erroné de sous-estimer les services que peuvent rendre les didacticiels de bonne facture relevant de ce groupe, à condition de les utiliser à bon escient.

Dans un scénario du futur proposé par Rubin (1986), un élève de quatrième année primaire qui éprouve des difficultés dans le décodage joue de quinze à vingt minutes par jour à un jeu informatisé pour surmonter ce problème. L'ordinateur présente des mots que l'enfant doit prononcer, mots qui ont été choisis par un spécialiste en raison du problème particulier qui se pose. Les mots sont présentés à une vitesse qui convient à celle de l'enfant. En recourant à un processus sophistiqué de reconnaissance du langage, l'ordinateur évalue les performances de l'élève et, en cas de progrès, la rapidité de présentation est peu à peu augmentée. En cas d'incorrection, l'ordinateur indique en quoi l'erreur consiste et prononce correctement le mot. Même si un tel exercice reste relativement artificiel, il est certainement plus stimulant que la résolution de petites tâches d'appariement dans un livre d'exercices. Ici, non seulement l'activité proposée à l'enfant est soutenue et encouragée de diverses façons, mais les tâches dépendent des problèmes particuliers qu'il éprouve.

Quelques exemples de didacticiels

PAREIL OU DIFFÉRENT (Québec)

Reconnaissance de formes de lettres : jumeler les lettres qui apparaissent à l'écran à celles qui sont sur le clavier de l'ordinateur.

CHEMIN DE LOUIS ÉTIENNE (Didacthèque, Paris)

Entraînement à la syllabation des mots (passage de la forme orale à la forme écrite du langage).

MAGIC SPELLS (LC, Etats-Unis)

Les élèves construisent des mots en assemblant des lettres ou en les remettant en ordre pour ouvrir un trésor avant qu'un démon ne puisse s'en emparer.

WIZARD OF WORDS (CA, Etats-Unis)

Des lettres sont jetées en l'air. Il faut constituer un mot.

Deviner un mot,
Trouver un mot à
Placer les mots d

LIS - LISONS -
Apprentissage de
hension. S'adapt

RACER (Bolt, E)
Jeu de décodage
Il faut prononcer
compte 20 mots
l'élève.

Comme l'ordinateur
trap, fait entendre
indiquer lequel de
Le score final de
trap.

ALERTE (CED)
Entraînement à
Un mot « cible »
disparaît pour la
initial dans le te

WORD RACE
Chaque jeu con-
part de 600 et u
quand le joueur
perd.

Ce jeu, destiné à

SKI JUMP (Bo)
Exercices de pr
Les élèves lisent
l'écran sous form
difficile à déchi
apparaissent jus
décision le plus

DIVERGENT
Au lieu de che
closure de Tay
tiques et pragm
des propositions

récompenses »
honneur », d'un
cas, varier en
étendent de la

Deviner un mot, lettre par lettre, pour entrer dans un château.

Trouver un mot à l'intérieur d'un autre.

Placer les mots dans un puzzle.

LIS - LISONS - LISEZ (Belin, Paris)

Apprentissage des habiletés fondamentales de la lecture : perception, mémorisation, compréhension. S'adapte au rythme de l'enfant.

RACER (Bolt, Beranek et Newman, Inc., Etats-Unis)

Jeu de décodage de mots entiers.

Il faut prononcer les mots aussi vite et aussi correctement que possible. Chaque course compte 20 mots. La présentation augmente progressivement, en fonction de l'habileté de l'élève.

Comme l'ordinateur ne peut juger de la correction de la prononciation, un second jeu, *Soundtrap*, fait entendre huit paires de mots similaires (par exemple, *moose - mouse*) et l'élève doit indiquer lequel des deux mots a été présenté en cours de jeu.

Le score final de l'élève est une combinaison de ses performances dans *Racer* et dans *Soundtrap*.

ALERTE (CEDIC-NATHAN, Paris)

Entraînement à la lecture rapide.

Un mot « cible » apparaît sous forme de lettres ou d'images. Moins d'une seconde après, il disparaît pour laisser place à une liste qui défile dans un cadre. L'élève doit repérer le mot initial dans le texte.

WORD RACE (DNT, Etats-Unis)

Chaque jeu commence par l'affichage d'un mot, de six définitions possibles ; un compteur part de 600 et un décompte s'engage lorsque l'exercice à faire apparaît sur l'écran ; il s'arrête quand le joueur a trouvé la bonne définition et gagne les points restants. S'il se trompe, il les perd.

Ce jeu, destiné aux enfants et aux adultes, porte sur plus de 2 000 mots.

SKI JUMP (Bolt, Beranek et Newman, Inc., Etats-Unis)

Exercices de prédiction de mots d'après un contexte.

Les élèves lisent une phrase dont un mot manque dans la partie finale. Un mot est projeté sur l'écran sous forme dégradée et il faut dire s'il convient au contexte. Au début, le mot est très difficile à déchiffrer, mais à mesure que le temps passe, des éléments de plus en plus clairs apparaissent jusqu'à être presque complets. Il s'agit de reconnaître le mot et de présenter une décision le plus rapidement possible.

DIVERGENT CLOZE (F. Potter, Royaume-Uni)

Au lieu de chercher à découvrir le mot original supprimé du texte, comme dans le test de closure de Taylor, l'enfant, s'aidant du contexte linguistique et d'indices syntaxiques, sémantiques et pragmatiques, propose toutes les réponses qui lui paraissent acceptables. Chacune des propositions est discutée en petits groupes de trois à six élèves.

Ce logiciel comprend trois volets :

- i) L'enfant cherche et l'ordinateur l'aide en fournissant des *feedbacks*, en proposant la lettre initiale du mot, en invitant à réfléchir, etc. ;
- ii) L'enfant consigne ses propositions sur un formulaire et les compare aux solutions acceptées par le programme ;
- iii) L'enfant réajuste ses réponses, produit à son tour un texte de closure et le propose à d'autres enfants.

WRITING TO READ (Etats-Unis)

Système d'enseignement de la lecture et de l'écriture développé par J.H. Martin et distribué par IBM.

L'idée de base de ce système est que s'ils apprennent les phonèmes, les enfants peuvent apprendre à écrire tout ce qu'ils peuvent dire et à relire ce qu'ils ont écrit.

Un centre d'écriture pour lire : IBM suggère que toutes les activités se déroulent dans un local particulier où quatre à six classes peuvent passer chaque jour.

Ce programme commence à l'école maternelle, dès que la plupart des enfants savent reconnaître les lettres. Dix cycles de leçons assistées par ordinateur enseignent les 42 phonèmes anglais. La progression est individuelle. Le matériel utilisé est un micro-ordinateur IBM PC Junior, équipé d'une carte portant la voix digitalisée.

Les enfants travaillent par groupes de deux. Ils réagissent aux stimuli visuels et auditifs en dactylographiant des lettres et des mots, en prononçant les sons, en chantant, en frappant des mains.

Chaque leçon commence par l'apparition sur l'écran du mot et d'une image représentant le sujet désigné par le mot. Le mot est prononcé phonème par phonème (*c-a-t*).

L'ordinateur demande ensuite aux enfants de taper le premier son. Dès que c'est fait correctement, l'ordinateur affiche le reste du mot. L'enfant doit alors taper le premier et le deuxième son, puis finalement le tout.

Une épreuve de maîtrise avec possibilités de remédier aux échecs clôture chaque leçon.

Enfin, des jeux servent de renforcement et suscitent des exercices supplémentaires.

Le système comporte en outre : un poste d'écriture ; un poste de dactylographie ; un poste d'écoute.

MEMOT (CEDIC-NATHAN, Paris)

Un texte s'affiche. Il faut le lire avant qu'il ne disparaisse. Sa reconstitution se fait à la manière d'un puzzle. En cas d'erreur, il réapparaît en flash. Douze erreurs sont permises, des aides sont offertes.

Programme modifiable par l'enseignant.

READING COMPREHENSION (PDI, Etats-Unis)

Petits problèmes logiques dans lesquels le joueur doit chaque fois détecter un mot qui ne convient pas.

LLOG (MEN/CNDP, Paris)

Logiciel de reconnaissance du lien logique entre idées.

IRIS (de J. Schnitz)

Programme d'enseignement de treize ans.

Faire des inférences
quelle inférence
justifient le message
de l'élève et la

Reconnaitre des idées
un journal imprimé
pourquoi il a été écrit

Analyser des idées
l'élève présente
présente ensuite

ELMO 0 (Associations)

ELMO 0, à la réalisation pas de consigne de 10-15 minutes à des besoins spécifiques de l'apprentissage actif et basé.

Le didacticiel s'articule

- Un module de lecture, plusieurs modules, très selon le niveau de travail
- Un module de correction d'un mot à la fois, chaque mot à la fois
- Un module de mémoire, Mémoire)
- Un module de bibliothèque, aussi gérées

1. Ecriture
2. Séries
3. Mots
4. Méli-mélo
5. Graphe
6. Cloisonnement
7. Pourquoi
8. Disparition
9. Graphe
10. Décomposition
11. Orthographe
12. Mots
13. Compréhension

IRIS (de J. Schnitz *et al.*, WICAT, Etats-Unis)

Programme d'enseignement de la compréhension de la lecture pour les enfants âgés de six à treize ans.

Faire des inférences. Après avoir lu un texte, les enfants indiquent parmi un choix quelle inférence peut être faite. Ils doivent ensuite trouver dans le texte les mots qui justifient le mieux leur réponse. L'ordinateur présente finalement côté à côté la réponse de l'élève et la réponse tenue pour correcte ; la raison du choix type est donnée.

Reconnaitre des phrases inappropriées. L'enfant doit corriger un article préparé pour un journal imaginaire. Quand l'enfant supprime une phrase, l'ordinateur lui explique pourquoi il a raison ou tort.

Analyser des arguments. L'ordinateur présente le premier paragraphe d'une argumentation ; l'élève doit indiquer, parmi un choix, quelle thèse l'auteur défend. L'ordinateur présente ensuite le paragraphe suivant et il faut indiquer s'il défend bien la thèse, etc.

ELMO 0 (Association française pour la lecture)

ELMO 0, à la réalisation duquel J. Foucambert a contribué de façon déterminante, n'ambitionne pas de constituer un curriculum complet, mais bien un didacticiel d'aide quotidienne de 10-15 minutes à l'apprentissage de la lecture, quelles que soient les options méthodologiques spécifiques des enseignants. L'orientation méthodologique générale est, elle, unique : apprentissage actif, toujours significatif, et donc utilisation fonctionnelle des habiletés de base.

Le didacticiel s'articule autour de quatre modules :

- Un module permettant de constituer et d'agrandir une bibliothèque de quelques pages, plusieurs bibliothèques pouvant être utilisées simultanément. Les textes sont entrés selon les besoins par le formateur ou les élèves, à l'aide d'une machine à traitement de texte ;
- Un module aidant à tirer le meilleur parti des textes mis en mémoire par la constitution d'un dictionnaire continuellement mis à jour, par la présentation sur demande de chaque mot dans le contexte où il a été rencontré, et par une imprimante ;
- Un module de cinq jeux de lecture (Mastermot, Loto, Mot-numéro, Pigeon vole, Mémoire) ;
- Un module proposant 13 exercices différents portant sur des textes présents dans la bibliothèque et donc continuellement renouvelables. Les résultats des exercices sont aussi gérés par l'ordinateur :

1. Ecrit automatique (« cadavre exquis ») ;
2. Série D : localisation rapide d'un mot dans un contexte ;
3. Mots outils : exercices sur le sens donné par ces mots ;
4. Mélange : paragraphe à reconstituer à partir de phrases dans le désordre ;
5. Graphies : reconnaissance de mots déformés ;
6. Closure : lacunes d'un mot sur cinq à combler ;
7. Poursuite : entraînement à la lecture d'empans de plus en plus grands grâce à la disparition progressive du texte ;
8. Grammecrit : exercice orthographique ;
9. Désordre : remise en ordre des mots d'une phrase éclatée ;
10. Orthographe ;
11. Reconstitution de textes ;
12. Mots Flash : entraîne à la reconnaissance instantanée ;
13. Complètephrase : lacunes à combler.

(J. Foucambert, *ELMO, un didacticiel d'entraînement à la lecture par ordinateur*; Paris, Association française pour la lecture, janvier 1984).

Ce didacticiel d'entraînement, variant dans son rythme et dans sa présentation selon le comportement des élèves, représente approximativement un potentiel de travail d'une certaine d'heures (sessions de 10 à 20 minutes réparties sur quatre à six mois).

Il existe six types d'exercices portant soit sur des textes soit sur des mots. A chaque type d'exercice correspond une bibliothèque spécifique, organisée de manière croissante, les premiers textes étant beaucoup plus faciles que les derniers, les premières séries comprenant des mots beaucoup plus usuels et fréquents que les dernières. Une progression très nette permet au didacticiel d'être utilisé par des enfants de huit ans comme par des adultes.

Chaque bibliothèque est accompagnée d'un programme d'entrée et de traitement de textes nouveaux, afin d'adapter les contenus à des préoccupations spécifiques : centre d'intérêts des utilisateurs, formation spécialisée pour les adultes, etc.

La progression est assurée par la variation de deux paramètres :

- La vitesse d'apparition ou de disparition des éléments écrits ;
 - La quantité d'écrit utilisable à chaque fixation de l'œil.

On accède à l'ensemble que constituent exercices et textes à travers un programme de gestion-élève. Chaque nouvel arrivant est pris en charge individuellement et sa progression est gérée par le micro-ordinateur en fonction de ses résultats, en respectant la structure suivante :

- Un test d'entrée détermine les paramètres d'une première série des six types d'exercices. Puis une deuxième série d'exercices est proposée avec les paramètres de la fin de chaque type d'exercice lors de la première série ;
 - Au bout de ce temps (six sessions à deux ou trois jours d'intervalle), un nouveau test est proposé qui détermine les paramètres d'une nouvelle première série. Puis une deuxième série, etc. ;
 - L'entraînement est composé d'une douzaine de doubles séries séparées par ces tests de réajustement. Chaque test est une épreuve de lecture qui permet de mesurer l'efficacité du lecteur à partir de sa vitesse et de la compréhension qui en résulte. Cette efficacité globale détermine donc les paramètres avec lesquels est proposée la première série d'exercices. Au cours du déroulement de l'exercice proprement dit, la machine ajuste les paramètres aux réponses de l'élève.

But des différents exercices

Série A : Favoriser l'élargissement du champ utile lors d'une fixation de l'œil, et en même temps accroître la familiarisation avec le vocabulaire fondamental.

Série B : Travailler au niveau des points de fixation du regard, mais, cette fois, au cours de l'activité de lecture.

Série C: Améliorer les possibilités de discrimination

Série D : Développer la rapidité d'exploration d'un texte

Série E : Renforcer les comportements d'anticipation

Série F : Contraindre à la lecture d'un texte à une vitesse supérieure à un minimum déterminé.

J. Foucambert insiste beaucoup sur le fait que ces exercices ne valent que par leur valeur d'aide à la lecture fonctionnelle, la seule qui importe.

LES ENVIRONNEMENTS LANGAGIERS INTERACTIFS

Ils ont pour objet l'augmentation progressive de la capacité de lecture au contact de textes significatifs pour l'individu (stade 2 de Chall). L'idéal est que le lecteur lise pour son plaisir ou pour trouver la solution d'un problème qu'il souhaite résoudre (ne fût-ce que pour prendre connaissance d'un message écrit qui lui est adressé). En général, ces activités proposent un environnement dans lequel le but poursuivi par l'élève le conduit à communiquer par le langage écrit. L'ordinateur sert ici de soutien afin d'assurer l'exécution réussie d'une tâche de lecture et d'écriture. Par exemple, l'ordinateur peut accomplir certaines tâches secondaires qui jouent cependant un rôle critique dans la réalisation de l'activité linguistique (par exemple, ajouter des mots ou des phrases dans un texte). L'élève peut ainsi se concentrer sur les tâches qu'il est le plus capable d'accomplir par lui-même. Par exemple, le programme *Story Maker* propose des phrases parmi lesquelles l'élève doit choisir pour construire une histoire. C'est donc la machine qui est chargée du choix des mots, de l'orthographe et de la ponctuation à la place de l'enfant. Comme les activités portent ici sur l'expérience intégrée de la lecture et de l'écriture, l'ordinateur ne peut pas accorder beaucoup de *feedbacks* explicites. L'élève trouve son *feedback*.

Dans les didacticiels appartenant à ce groupe, l'apprentissage de la lecture est considéré dans la perspective plus large de la maîtrise active de la langue, d'où la liaison étroite avec l'expression écrite. En général, ils proposent des tâches de communication par le truchement du langage écrit. Rubin souligne que ces didacticiels pourraient changer notre définition même de la lecture, car l'ordinateur transforme significativement l'expérience de prise d'informations dans une page de texte. Les programmes qui vont le plus loin dans cette direction ont été construits à la Brown University et explorent la notion d'hypertexte (Yankelovich *et al.*, 1985). Ils utilisent la capacité de l'ordinateur de structurer des passages de textes de façons multiples : ainsi se créent des tissus, des réseaux d'informations connectées que le lecteur peut explorer selon ses intérêts, et cela d'une façon peut-être sans rapport avec celle d'autres lecteurs. Ce système n'a guère été utilisé jusqu'à présent que dans les milieux universitaires, mais il a d'importantes implications pour les apprentissages aux niveaux d'études antérieurs.

Exemples de didacticiels

(Il n'est pas toujours possible de décider en toute certitude si le didacticiel relève de cette deuxième catégorie ou de la précédente)

THE BEACH MICROWORLD (Lawler, 1985a)

L'idée des micromondes est avancée par S. Papert dans *Mindstorms* (1980) traduction française : *Jaillissement de l'esprit* (1981). Un expert tâche d'imaginer les modèles les plus simples possible, susceptibles d'ouvrir en quelque sorte une porte d'accès à une connaissance plus riche. Les micromondes ne constituent une source véritable d'apprentissage que s'ils apportent des éléments que les enfants désirent utiliser pour atteindre certains objectifs significatifs.

Beach est un micromonde LOGO conçu pour l'apprentissage du langage alphabétique. Lawler (1985a) rapporte que sa fille de trois ans a appris ainsi à lire avec un minimum d'enseignement direct. A côté de la tortue bien connue, le LOGO TI offre aussi la possibilité d'afficher des « lutins », objets qui possèdent une situation dans l'espace, un sens et une vitesse de déplacement ; ces lutins ne peuvent servir à des dessins. Mais ils peuvent « transporter » un maximum de 25 formes de couleur différente. En outre, le LOGO TI peut aussi offrir un fond en couleur avec un certain nombre de formes statiques, sur lequel les lutins peuvent se mouvoir.

Cet ensemble permet de créer des scénarios. Par exemple, on voit un avion traverser le ciel, le soleil se lever ou se coucher... Le vocabulaire du micromonde-plage comprend, par exemple, *des objets* (plage, oiseau, bateau, garçon) et *des actions* (monter, descendre, se mouvoir, etc.). En anglais, la plupart de ces mots sont monosyllabiques.

Comme le LOGO permet à l'utilisateur de définir et de nommer des procédures, il est facile d'appeler « soleil » la procédure qui crée une boule jaune sur l'écran. L'enfant participe à la définition des objets qui feront partie du monde, de leurs caractéristiques et des actions qu'ils devront accomplir. Il *construit* donc son monde. Pour jouer, l'enfant dispose de fiches dont chacune porte un mot. S'il tape les lettres d'un de ces mots sur le clavier, l'objet apparaît sur l'écran. Plus ou moins rapidement, l'enfant retient de mémoire tel ou tel mot favori et finit par le lire quand il le rencontre isolé ou parmi d'autres. Il apprend en même temps à écrire, puisqu'il frappe chaque fois le mot.

L'intérêt de pareil système, c'est que l'enfant n'interagit pas avec le micromonde dans le contexte artificiel d'une leçon en classe, mais bien pour obtenir un effet qu'il désire.

Dans le premier temps, l'apprentissage a été implicite et Brügelmann a raison de considérer ce type d'apprentissage « comme une des aides les plus puissantes que nous puissions proposer aux enfants de tous âges » (1985, p.5). Lawler ne présente pas le *Beach-World* comme un modèle universel. D'autres enfants peuvent appeler d'autres mondes.

TEXTES INTERACTIFS

Steve Weyer (1982)(Xerox Palo Alto Research Center, Etats-Unis) a jeté les bases d'un livre dynamique. Un manuel scolaire a été mis en mémoire d'ordinateur. Le lecteur fait apparaître sur l'écran une partie du texte, l'ordinateur indique en même temps la table et l'index des matières. Si le lecteur choisit un sujet dans cet index, le texte qui traite du sujet apparaît immédiatement. Le lecteur peut aussi parcourir la table des matières et le texte suit son parcours.

L'avenir du livre interactif semble considérable. Parmi ses caractéristiques, Collins (1985, p.13) cite :

- Il peut poser des questions de compréhension au lecteur et expliquer, au besoin, de façon plus simple ;
 - Un texte peut être rédigé à plusieurs niveaux de complexité et de détail. Le lecteur choisit ce qui lui convient, ou l'ordinateur, qui a posé des questions de contrôle, l'oriente vers la version appropriée ;
 - Le lecteur peut demander des explications relatives à un mot (liaison éventuelle avec un dictionnaire) ou à une phrase.

STORY MAKER (Bolt, Beranek et Newman, Inc., Etats-Unis)

Ce programme exige le respect de la logique d'une narration et fait prendre conscience du rôle des exemples dans une explication.

L'élève doit choisir parmi plusieurs arbres possibles et en sélectionner un à l'aide duquel il va créer une histoire. S'il le désire, le programme établira un objectif à l'histoire. L'enfant fera ensuite une série de choix parmi les parties d'histoire qui lui sont proposées afin de construire le texte ; chaque choix détermine l'ensemble des choix ultérieurs possibles. L'ordinateur imprime l'histoire au fur et à mesure de sa construction : l'enfant peut donc voir les conséquences de ses décisions. Comme il ne doit pas se soucier de l'écriture et de l'orthographe, il se concentre entièrement sur la création de l'histoire et sur son contenu conceptuel. Quand l'histoire est finie, l'ordinateur imprime le texte. L'enfant peut le comparer avec celui qui a été élaboré par ses compagnons de classe, rapporter ses textes à la maison, etc.

Finalement, le prochain chapitre de l'histoire. Par exemple, si l'on demande d'écrire un récit sur cet incident, le résultat sera donc la forme d'un récit.

STORY MAKER

Ce programme est part des élèves. A de l'histoire, les élèves qui sont offertes par cette nouvelle partie, choix qui seront par les élèves peuvent créer et utiliser les

Cette activité concerne les élèves doivent en effet les segments de l'heure plus tard leur proposer l'occasion d'une lecture.

INTERACTIVE T

(Interlearn, Etats-Unis). Ces outils interactifs qui écrit joue un rôle dans les journaux. Dès qu'il a terminé sa lecture.

Les outils interactifs jusqu'à un apport important du matériel pour la confiance en soi, les participants accomplissent toutes les étapes des thèmes à traiter, articles de journaux, documents, disques.

Les outils interactifs la poésie, un instrument rédaction d'articles

Ils ont pour objectif de proposer à l'élève un feedback naissant de l'interaction construit et de ce qu'il a appris. Il est d'ailleurs intéressant de voir comment le ronancement LOGO peut être mis à profit pour ce faire.

verser le ciel, le d, par exemple, le mouvoir, etc.).

res, il est facile et participe à la es actions qu'ils de fiches dont jet apparaît sur t favori et finit temps à écrire, monde dans le sésire.

n de considérer ssions proposer world comme un

bases d'un livre fait apparaître e et l'index des sujet apparaît texte suit son

Collins (1985, , au besoin, de tial. Le lecteur as de contrôle, éventuelle avec

conscience du

de duquel il va L'enfant fera n de construire ordinateur im des conséquen nographie, il se l. Quand l'his celui qui a été

Finallement, le programme dit à l'élève s'il a ou non atteint l'objectif qui était assigné pour l'histoire. Par exemple, si l'enfant a choisi l'arbre intitulé *La maison hantée*, on peut lui demander d'écrire une histoire où l'héroïne rencontre des squelettes. Si l'histoire ne comprend pas cet incident, le programme pourra réagir en conséquence. Dans ce cas, le *feedback* prend donc la forme d'une réaction directe à la performance de l'enfant.

STORY MAKER MAKER

Ce programme est une variante du précédent, mais exige une contribution plus grande de la part des élèves. A certains points où il faut opérer des choix dans le processus de construction de l'histoire, les élèves peuvent soit écrire eux-mêmes une partie, soit la choisir parmi celles qui sont offertes par le programme. S'ils écrivent une partie originale qui s'ajoute à l'histoire, cette nouvelle partie vient s'ajouter à l'arbre resté en mémoire et est donc disponible dans les choix qui seront par la suite offerts aux élèves qui utiliseront l'arbre en question. En fait, les élèves peuvent créer entièrement un arbre conduisant à une histoire ; ils partent d'un arbre vide et utilisent les choix un certain nombre de fois.

Cette activité conduit à la lecture et l'écriture d'une façon particulièrement efficace. Les élèves doivent en effet lire ce qu'ils utilisent du programme. Il doivent aussi comprendre que les segments de l'histoire qu'ils écrivent seront aussi lus par d'autres élèves qui construiront plus tard leur propre histoire. Il apparaît donc que le *Story Maker Maker* offre à la fois l'occasion d'une lecture active et une ébauche pour les productions écrites.

INTERACTIVE TEXT INTERPRETER AND OTHER INTERACTIVE TOOLS (Interlearn, Etats-Unis)

Ces outils interactifs proposent un système dynamique d'aide à la lecture et à l'écriture. Celui qui écrit joue un rôle actif en créant des histoires, des poèmes, des lettres et des articles de journaux. Dès qu'ils sont écrits, ces textes constituent un matériel utile pour le processus de la lecture.

Les outils interactifs sont disposés de façon séquentielle allant d'un apport maximum d'aide jusqu'à un apport minimum. Les débutants reçoivent donc le plus grand soutien ; ils choisissent du matériel parmi des choix fixés. A mesure que les habiletés augmentent, et donc la confiance en soi, l'aide apportée par le système diminue et ceci jusqu'à ce que les élèves accomplissent toute la tâche d'écriture ; les outils interactifs offrant des suggestions à propos des thèmes à traiter ou à propos de la façon de procéder, les poèmes, les histoires ou les articles de journaux élaborés peuvent être imprimés, affichés à l'écran et mis en mémoire sur disques.

Les outils interactifs actuellement disponibles comprennent : le rédacteur de lettres, l'aide à la poésie, un instrument pour la rédaction d'exposés, pour la rédaction de narrations et pour la rédaction d'articles de journaux.

KITS DE CONSTRUCTION DE LANGAGE

Ils ont pour objet de susciter un apprentissage actif de la structure de la langue en proposant à l'élève d'imaginer, de construire des modèles linguistiques et de les tester. Le *feedback* naît de la comparaison entre ce que l'élève attendait en fonction du modèle construit et de ce qu'il obtient effectivement. On est ainsi proche de l'activité de programmation. Il est d'ailleurs symptomatique que, sans devoir recourir à des logiciels spéciaux, l'environnement LOGO permet déjà nombre d'activités en ce sens.

On ne trouve guère de didacticiels de ce type dans le commerce, car ils s'intègrent mal dans les programmes scolaires traditionnels. Il s'agit toutefois ici d'une véritable innovation dans l'utilisation de l'ordinateur pour réaliser des choses impossibles avec un papier et un crayon. La capacité de l'ordinateur de manipuler des symboles est largement utilisée.

Exemples de didacticiels

GRAM (Sharples, Royaume-Uni)

Gram comprend trois parties :

- Gram 1 génère aléatoirement des mots ;
- Gram 2 génère des phrases à partir d'une grammaire simple ;
- Gram 3 génère des phrases composées de mots qui s'appliquent au sens de la phrase

Par exemple, Gram 1 demande simplement à l'élève de créer un dictionnaire de mots, de simplifier un nombre de lignes et le nombre de mots par ligne. Le programme crée alors une « composition » qui est en fait une sélection aléatoire de mots qui se trouvent dans le dictionnaire.

Gram 2 demande à l'élève d'ajouter une partie de discours à chaque mot qui se trouve dans le dictionnaire. L'élève spécifie ensuite un *pattern* et le programme lui fournit une phrase qui y correspond. Par exemple, le *pattern* peut être « article, adjetif, nom, verbe, article, nom », ce qui peut résulter en une phrase comme « Le chat affamé mange la viande ».

Gram 3 est le plus sophistiqué de ces trois programmes. A Gram 2 sont ajoutés des sémantiques qui permettent de spécifier qu'un nom, un adjetif doivent convenir à un descripteur quelconque. En utilisant ce programme, l'élève peut donc garantir que son *pattern* générera les phrases « un lion est énorme » et « une souris est petite » et non « un lion est petit ». En définissant des *patterns* complexes corrects, l'élève peut créer des poèmes et des paragraphes et commencer à faire des expériences relatives à la structure du langage à ce niveau.

GOSSIP (Bolt, Beranek et Newman, Inc., Etats-Unis)

Il s'agit d'un programme similaire produit comme une extension de LOGO. La version la plus simple consiste en un seul programme qui produit une phrase unique du type « qui fait quoi ». Dans ce cas, « qui » peut être l'un des divers noms, tandis que « fait quoi » serait l'un des verbes tels que « ricane », « vous casse les oreilles », etc. Après s'être familiarisé avec cette version simple, l'élève passe à des versions beaucoup plus complexes de GOSSIP : une première complication peut consister à l'addition du pattern « qui fait quoi à qui ». Travailant avec ce genre de langage intrinsèquement intéressant, l'élève peut faire des découvertes sur la structure de phrases simples. Avec quelques extensions si l'élève peut aussi écrire des histoires drôles interactives ou des programmes.

ACTIVITÉS COMPLÈTES ET OUTILS

Les élèves utilisent la langue à des fins générales, en particulier pour résoudre des problèmes. Le *feedback* est trouvé, soit dans le fait que l'objectif est atteint, soit dans la réaction des publics-cibles. Certains didacticiels relevant de cette catégorie sont destinés à l'usage domestique. Ceux qui conviennent à l'école concernent plusieurs aspects des programmes.

Nombre d'outils informatiques à usage multiple, utilisés par le public, trouvent des applications importantes dans l'apprentissage de la langue. En particulier, ils peuvent être mis

au service de projets de recherche d'informations normalement dans

Les bases de données de texte appartenant à la résolution de problèmes pour trouver et utiliser

Certains didacticiels En général, ils sont utilisés qu'en utilisant la langue de communication quotidienne à la maison, dans les pays ou de l'étranger

Les réseaux éducatifs pratiquement internationaux de Californie à Saarbrücken à une distance. L'Institut des Etats-Unis (California Institute of Technology) construit ensemble un système utilisant

ICE CREAM PRICE

Cette « Guerre des prix » avec un jeu de concours sur un système de courriel fondé de la démarcation

COMPUTER SUBJECTS (CSILE) (M. Scardamaglia, 1985)

Ce prototype est axé sur les activités, et se voudrait supérieur.

- Une matière à lire (les activités sont moins directes)
- L'élève réagit et ses réactions sont mises en jeu
- L'ordinateur est un outil conceptuel
- Les élèves peuvent écrire d'autres exercices et aussi évaluer ceux qu'ils posent

intègrent mal
ole innovation
papier et un
lisée.

au service de projets éducatifs interdisciplinaires qui trouvent notamment leur unité dans la recherche d'informations et dans des actions servant toutes un même propos – ce que l'on fait normalement dans la vie réelle.

Les bases de données, l'infographie et, plus évidemment encore, les matériels de traitement de texte appellent tous la possession d'habiletés linguistiques. En outre, les habiletés de résolution de problèmes qu'ils requièrent sont très proches des stratégies à mettre en œuvre pour trouver et utiliser des informations dans des textes.

Certains didacticiels reflètent cette philosophie d'utilisation fonctionnelle de la langue. En général, ils proposent des objectifs non linguistiques, mais qui ne peuvent être atteints qu'en utilisant la langue. Dans un scénario, Andee Rubin entrevoit une situation où le réseau de communication permet aux élèves d'une classe de communiquer avec une compagne malade à la maison, de lire des histoires qui viennent d'être inventées dans une autre classe du pays ou de l'étranger, de consulter le catalogue de la bibliothèque nationale, etc.

Les réseaux et les autres logiciels de communication possèdent aussi un potentiel éducatif pratiquement inutilisé jusqu'à présent. Plusieurs projets prospectifs réalisés à l'Université de Californie à San Diego ont démontré les possibilités de réseaux de communication à longue distance. *L'Intercultural Communication Network* relie des classes dans des écoles des Etats-Unis (Californie et Alaska), du Japon, du Mexique et d'Israël. Les élèves peuvent interroger les autres (« La lune est-elle aussi pleine chez vous ? »), recevoir rapidement la réponse, construire ensemble des bases de données, et réaliser des projets communs à tout ceci, exigeant une utilisation fonctionnelle d'une, voire de plusieurs langues.

Exemples de didacticiels

ICE CREAM PRICE WARS (Bolt, Beranek et Newman, Inc., Etats-Unis).

Cette « Guerre des prix » des crèmes glacées combine un environnement de communication avec un jeu de concurrence économique. Les élèves discutent de leurs stratégies à l'aide d'un système de courrier électronique et s'efforcent de convaincre leurs correspondants du bien-fondé de la démarche qu'ils proposent.

COMPUTER SUPPORTED INTENTIONAL LEARNING ENVIRONMENTS (CSILE) (M. Scardamalia et C. Bereiter, Ontario Institute for Studies in Education, Canada, 1985).

Ce prototype est axé sur le développement des habiletés cognitives supérieures et métacognitives, et se voudrait applicable, dans son principe, de l'école élémentaire à l'enseignement supérieur.

- Une matière est présentée à l'élève dans un texte sur écran d'ordinateur, dans un livre (les auteurs s'intéressent aussi à d'autres modes de présentation qui relèvent moins directement de notre propos) ;
- L'élève réagit par des questions, des commentaires, des synthèses, etc. Ces réactions sont mises en mémoire et forment le départ d'une base de données ;
- L'ordinateur propose des procédures permettant à l'élève d'améliorer ses réponses conceptuelles. L'élève est généralement amené à s'auto-évaluer ;
- Les élèves recourent à la base de données pour comparer leurs réponses à celles d'autres élèves ou à celles d'experts (y compris les évaluations faites) ; chacun peut aussi évaluer les réactions des autres, répondre (anonymement ou non) aux questions qu'ils posent.

Le but général du travail de groupe est d'augmenter la qualité de la réflexion sur la matière à apprendre.

Le CSILE peut être articulé avec un système expert. Actuellement, ce prototype n'a été testé que dans l'enseignement supérieur.

TESTS ASSISTÉS PAR ORDINATEUR

Cette catégorie est ajoutée aux quatre précédentes, bien qu'elle ne relève pas, au premier degré, de l'action didactique et donc des didacticiels proprement dits ; elle concerne cependant un aspect important et intégral du curriculum, au sens contemporain de ce terme. Sur le plan pédagogique, on distinguera les tests pronostiques, les tests de rendement (*achievement tests*) et les tests diagnostiques. Sur le plan linguistique, on traitera uniquement des tests de lisibilité. Certaines démarches de *testing* sont incluses dans plusieurs des didacticiels relevant des catégories précédentes, alors que, dans cette cinquième catégorie, les tests sont considérés isolément.

De façon générale, et parallèlement à l'individualisation de l'enseignement qu'il permet de plus en plus, l'ordinateur servira aussi à individualiser l'évaluation, soit au niveau de chaque élève, soit au niveau d'un groupe-classe, soit encore pour ce qu'on appelle aujourd'hui les « groupes particuliers » (enfants du quart-monde, certains handicapés, etc.). Les banques de questions gérées par ordinateur, les tests sur mesure (*tailored testing*), les tests adaptatifs (*flexible or branch testing*) sont appelés à jouer un rôle considérable dans un avenir proche.

Tests pronostiques et diagnostiques : exemples de didacticiels

PREDIC

Test pronostique de l'apprentissage de la lecture (E. Boxus, Laboratoire de pédagogie expérimentale de l'Université de Liège, Belgique, 1973).

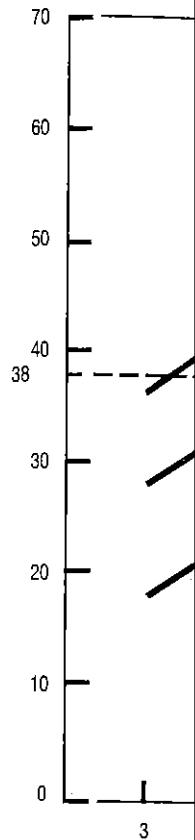
A partir de la mesure de huit variables prédictives (copie et reproduction de mémoire de la figure complexe de Rey, test du bonhomme, test de Goudenough, test du barrage des signes de Horst, test des cubes de Kohs, test de prononciation, test de mémoire de dessins, âge) et disposant par ailleurs d'un critère opérationnel du savoir-lire (score de 38 au test d'Inizan), l'ordinateur, qui est reprogrammé en fonction de la méthode d'enseignement utilisée, prédit, pour chaque enfant, la progression de l'apprentissage à attendre après trois, six, neuf et douze mois d'enseignement. Dès le début de la première année primaire, l'instituteur dispose des profils individuels probables, avec indication des marges statistiquement acceptables.

Les performances sont évaluées à chaque étape et, au besoin, le diagnostic des difficultés est posé cliniquement en vue du choix des remèdes.

Cette démarche générale n'exclut pas l'évaluation formative plus ponctuelle, en cours d'apprentissage. Par ailleurs, l'attention de l'enseignant est toujours attirée sur le fait que le profil calculé ne constitue pas une cible idéale, mais un défi.

LA FENETRE DE LECTURE (Text window) (Lundberg, Suède, 1985) : un instrument de diagnostic.

Ce système, mis au point à l'Université d'Umea et implanté sur micro-ordinateur, a été conçu pour étudier le processus de lecture en temps réel. Pour limiter la vision immédiate du texte, une fenêtre mouvante est simulée sur l'écran d'un ordinateur. Elle se déplace sur un texte.

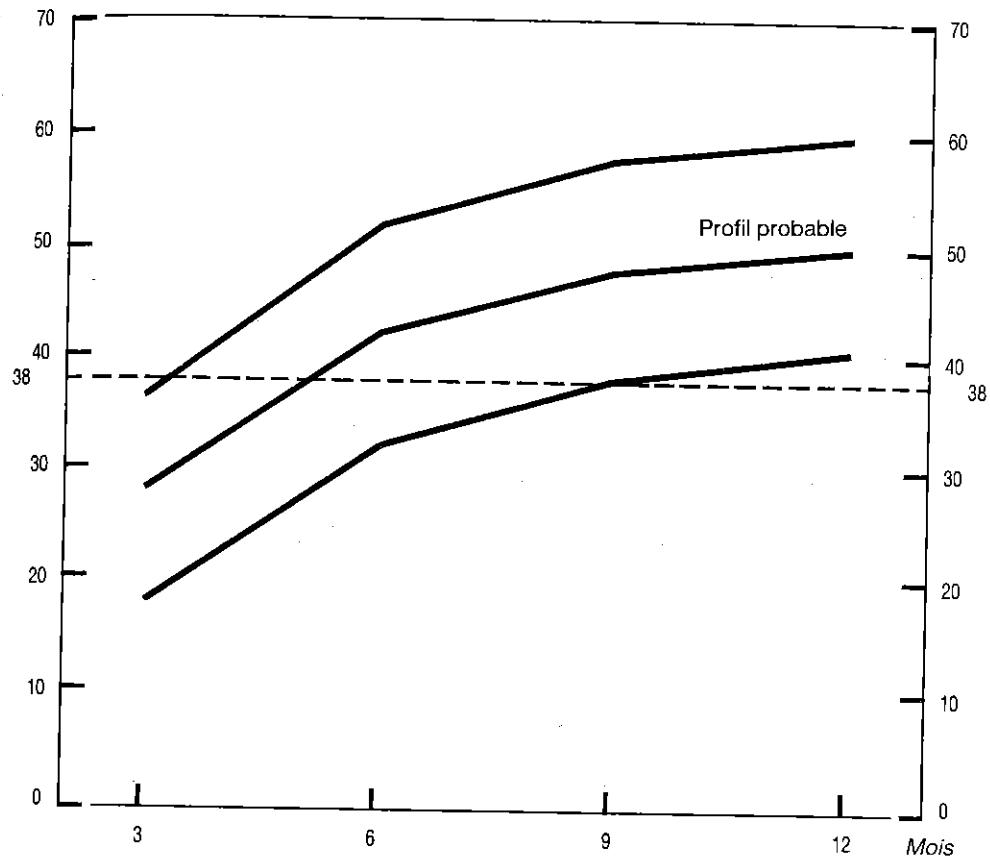


Des données peuvent

- Ou bien le fenêtre ;
- Ou bien les réponses et la

L'effet de fenêtre n'est pas d'une longueur donnée, tandis que de nouvelles fenêtres de lecture sont temporairement situées.

Les données sont stockées et indiquent la capacité en lettres et en mots.



Des données peuvent être recueillies selon deux modalités :

- Ou bien le lecteur détermine lui-même la vitesse et la direction du déplacement de la fenêtre ;
- Ou bien le lecteur doit exécuter une ou plusieurs tâches pendant la lecture ; ses réponses et la rapidité à laquelle elles sont données sont enregistrées.

L'effet de fenêtre mouvante est obtenu de la façon suivante : on choisit une portion de texte d'une longueur donnée et les lettres disparaissent progressivement à partir de la première, tandis que de nouvelles lettres s'ajoutent au même rythme à la fin. Les tâches imposées en cours de lecture sont, par exemple, de courtes questions qui apparaissent dans des fenêtres temporaires situées en bas de l'écran.

Les données sont statistiquement analysées. Ce système permet d'évaluer en quelques minutes la capacité en lecture et de poser certains diagnostics.

Tests de lisibilité

On peut distinguer quatre grandes méthodes d'évaluation de la lisibilité des textes :

- L'observation directe du comportement de lecture cursive ;
- L'évaluation de la difficulté des textes à travers les réponses à des questions de compréhension ;
- L'évaluation de la difficulté des textes à travers les résultats de tests de closure (*cloze tests*) ;
- L'évaluation indirecte, réalisée à l'aide de formules statistiques construites par analyse de régression multiple, permettant de déterminer quelles variables prédisent le mieux et le plus économiquement le score qu'obtiendrait un lecteur à des tests de compréhension du type *b*) ou *c*), pour un texte donné.

Parmi les techniques informatiquement armées, on relève :

- a) *Le système de présentation de texte, géré par ordinateur*, que Lundberg (1984) a mis au point pour étudier le processus individuel de lecture (voir plus haut).

Lundberg considère que la vitesse à laquelle le lecteur peut prendre connaissance du contenu d'un texte constitue un indice plus valide de la lisibilité que les indices statistiques indirects.

- b) *Le test de closure*, dû à Taylor (1953), consiste à supprimer un mot sur cinq dans un texte. Les sujets doivent reconstituer le texte original.

Dans son étude d'ensemble, De Landsheere (1973) a confirmé la validité de ce test. En effet, l'obligation de restituer le mot originellement employé dans le texte, à l'exclusion de tout synonyme, dépasse la simple compréhension. Le lecteur a tendance à combler la lacune d'un texte par le mot le plus fréquemment employé dans le contexte considéré. Autrement dit, il tend à suivre la pente de probabilité la plus élevée. Selon que le mot que l'auteur a choisi d'employer dans le texte s'écarte de façon plus ou moins accusée de cette probabilité, le processus de lecture est ralenti : la lisibilité baisse.

De Brogniez (Université de Liège, 1984) a créé, pour la langue française, un programme de micro-ordinateur permettant de générer et d'imprimer diverses versions de tests de closure portant sur un même texte. Voir aussi en France, le programme CLOSU (MEN/CNDP, Paris), logiciel de création de tests de closure ;

- c) *Le calcul automatique de la lisibilité*

On trouve dans le commerce des programmes de calcul d'indices de lisibilité de première génération, à l'aide des formules classiques.

Exemple : MECC : FINDING READABILITY LEVELS (MEC, Etats-Unis) ;

A partir d'échantillons de 100 mots, ce programme utilisable avec un micro-ordinateur du type APPLE calcule les indices de lisibilité selon les formules de Spache, Fry, Dale-Chall, Raygar, Flesch et Cunning-Fox ;

- d) *Formules de lisibilité de G. Henry*

Pour la langue française, on retiendra surtout les travaux de Ph. de Brogniez (Laboratoire de pédagogie expérimentale de l'Université de Liège, 1984) qui a construit des programmes permettant d'utiliser les formules de lisibilité de deuxième génération mises au point (dans le même laboratoire) par G. Henry

(1974).
çais.

L'origi
pour tro
ment se
cycle.

Le prog
contient
mental
des dict
ser sont
minutes

Au Can
gramme
« Vocab
Il impo
tent pa
ment de
plus co

POU

Il apparaît de
pratiquement toute
mation. La question
rapport. Notons d'a
les matériels éduca
croître la probabilit
que un ensemble de

Pour les aveug
de cinq catégories :

- Appareil d
- Vocalisatio
- Traduction
- Agrandisse
- voyants ;
- Traduction
- ple, l'*Optic*

Pour les malen

- Le télépho
- L'orthogra
- Lecture su

(1974). Ces formules sont les premières à être spécialement conçues pour le français.

L'originalité des travaux de G. Henry est de proposer des formules différentes pour trois niveaux culturels clés : fin de l'enseignement primaire, fin de l'enseignement secondaire du premier cycle, fin de l'enseignement secondaire du deuxième cycle.

Le programme réalisé par de Brogniez comprend deux disquettes ; la première contient le programme d'analyse et une partie des dictionnaires (Français fondamental et Dictionnaire des noms communs concrets) ; la deuxième porte le reste des dictionnaires et un éditeur simplifié de traitement de texte. Les textes à analyser sont aussi à enregistrer sur disquette. Le temps de traitement est d'environ dix minutes pour 300 à 400 mots.

Au Canada, G. Fortier (Université de Montréal, 1979, inédit) a construit un programme pour l'emploi de la formule simplifiée de G. Henry. Fortier utilise le « Vocabulaire d'élèves du secondaire I et du secondaire V de l'Île de Montréal ».

Il importe toutefois de souligner les limites des mesures de lisibilité. Elles ne reflètent pas toujours la véritable difficulté des textes et ne peuvent pas servir directement de guides pour les adaptations de textes, par exemple destinées à les rendre plus compréhensibles (Rubin, 1982 ; Rappaport-Liebling, 1986).

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR LES HANDICAPÉS SENSORIELS OU PHYSIQUES

Il apparaît de mieux en mieux que l'éducation des handicapés physiques et mentaux de pratiquement toutes les catégories peut aussi bénéficier des nouvelles technologies de l'information. La question est toutefois tellement vaste et spéciale qu'elle dépasse l'objet du présent rapport. Notons d'abord avec Mommers (1985) que, pour les handicapés, « il est capital que les matériels éducatifs mettent en activité le plus grand nombre de sens possible, afin d'accroître la probabilité que l'information sera reçue et correctement comprise ». Mommers indique un ensemble de techniques dont nous synthétisons la présentation :

Pour les aveugles et les malvoyants, les moyens à mettre au service de la lecture relèvent de cinq catégories :

- Appareil de vocalisation de l'écrit (par exemple, la Kurzweil *Reading Machine*) ;
- Vocalisation de l'écrit par l'ordinateur ;
- Traduction automatique de textes écrits vers le braille. Plusieurs logiciels existants comprennent le traitement de texte et la vocalisation ;
- Agrandissement automatique des caractères d'imprimerie à l'intention des malvoyants ;
- Traduction de l'imprimé normal en imprimé vibrant, lisible par le toucher (par exemple, l'*OPTical-to-TActile CONverter* – OPTACON) ;

Pour les malentendants :

- Le téléphone écrivant ;
- L'orthographe digitale ;
- Lecture sur les lèvres ;

- Exercices de vocalisation. Le professeur prononce un mot et l'ordinateur en indique la longueur, le ton, l'accent... Le malentendant répète le mot et compare avec l'image visuelle modèle ;
- Ajoutons que le Laboratoire de pédagogie expérimentale de l'Université de Liège a construit un prototype de didacticiel utilisant un micro-ordinateur avec interface avec un magnétoscope à accès aléatoire pour l'enseignement de la langue des signes.

Quant aux infirmes moteurs, ils ne souffrent pas de déficiences cognitives ou sensorielles, au départ, mais celles-ci sont souvent associées au handicap initial. La micro-informatique offre pour ces cas une gamme considérable de possibilités. Le cas de la paralysie des organes phonateurs est particulièrement tragique, car les enfants comprennent le langage, mais ne peuvent pas communiquer verbalement avec l'entourage. Pour ceux de ces handicapés qui n'ont pas appris à lire, le système BLISS comprend 1 400 symboles conceptuels que l'enfant peut montrer du doigt pour se faire comprendre. Le système a été informatisé sous le nom de *Blissapple*.

R.W. Lawler
développement d'
enquête a été eff
nents en matière
notes sur la dém
auxquelles elles
points : quels pre
cherches dans ce
années ? Aujourd'
de l'informatique
la transmission d'
manière producti
suivent s'organise
des valeurs.

Le matériel

Les grands
gnement multim
source susceptibl
individuels. Le s
forme de prototy
formatique, la p
périphériques (le
souplesse des im
langage dédié, d
concurrence dire
les sites centraux
actuellement uti
l'intelligence art
Packard) s'orient
puissantes machi
ques numériques

ur en indique
e avec l'image

té de Liège a
avec interface
ue des signes.

ces cognitives
ial. La micro-
de la paraly-
ennent le lan-
r ceux de ces
boles concep-
a été informa-

Chapitre 3

CHAMPS DE RECHERCHE PROMETTEURS ET DÉVELOPPEMENT DE PROTOTYPES

R.W. Lawler a récemment procédé à une enquête sur les perspectives de la recherche-développement dans les nouvelles technologies de l'information pour l'enseignement. (Cette enquête a été effectuée par entretien téléphonique auprès de plus de trente chercheurs éminents en matière de pédagogie et de technologie. On trouvera à la fin de ce chapitre quelques notes sur la démarche suivie ainsi qu'une liste des personnes interrogées et des organismes auxquelles elles appartiennent.) Les questions posées portaient essentiellement sur deux points : quels progrès technologiques influenceront fortement l'enseignement et quelles recherches dans ce domaine serait-il le plus utile de soutenir au cours des cinq prochaines années ? Aujourd'hui, c'est la technologie qui constitue l'élément moteur du développement de l'informatique pour l'enseignement. Cependant, si l'essence de l'enseignement réside dans la transmission de valeurs, on doit s'interroger sur la façon de faire coexister les deux d'une manière productive à la fois pour ceux qui apprennent et pour la collectivité. Les sections qui suivent s'organisent autour de l'interdépendance entre ces deux thèmes de la technologie et des valeurs.

L'ENVIRONNEMENT

Le matériel

Les grands producteurs d'ordinateurs s'intéressent à la mise au point de postes d'enseignement multimédia. Ces systèmes sont actuellement considérés, le plus souvent, comme une source susceptible d'être partagée par plusieurs personnes plutôt que comme des équipements individuels. Le système IBM HANDY deviendra exemplaire à cet égard (actuellement sous forme de prototype, HANDY a été exposé et démontré par Nix lors de conférences sur l'informatique, la psychologie et l'enseignement). L'ordinateur personnel contrôle de multiples périphériques (lecteur de bandes sonores, synthèse de la parole, possibilité de superposer avec souplesse des images produites par ordinateur sur celles d'un vidéo-disque) au moyen d'un langage dédié, dans lequel il est possible de rédiger de nouvelles séquences. Apple sera en concurrence directe avec ce futur produit IBM. Control Data mettra davantage l'accent sur les sites centraux de type CYBER donnant à des terminaux la puissance des postes de travail actuellement utilisés pour l'intelligence artificielle. Les producteurs de postes de travail pour l'intelligence artificielle (Symbolics, Lisp Machine Inc., Texas Instruments et Hewlett Packard) s'orientent tous pour l'essentiel dans la même direction. Ils pensent produire de puissantes machines Lisp portatives, dotées d'énormes mémoires et équipées de disques optiques numériques intégrés pour le logiciel et les applications.

Le marché des établissements scolaires aux Etats-Unis connaîtra une inertie de plus en plus grande du fait de l'importante base équipée d'ordinateurs Apple et IBM PC. Les nouvelles ventes de matériels exigeront une action commerciale plus efficace pour vendre des systèmes qui devront pouvoir être justifiés par les avantages qu'ils présentent. Cela aura deux conséquences. Premièrement, avec leurs forces de vente plus agressives, les producteurs de matériels supplanteront les éditeurs de manuels scolaires et exerceront une influence déterminante sur la technologie éducative en milieu scolaire. Deuxièmement, les économies d'échelle favoriseront les systèmes comportant des postes d'enseignement satellites pouvant être raccordés à un système central de « bibliothèque » de référence. Si telle doit être, à moyen terme, la configuration la plus vraisemblable dans les centres organisés, il est quasiment certain que l'écart entre les nantis et les démunis se creusera considérablement. En milieu scolaire, si de tels réseaux locaux de postes d'enseignement sont vendus aux écoles secondaires, les stocks actuels de micro-ordinateurs pourraient très bien devenir disponibles pour les classes de niveau inférieur.

Le matériel de deuxième main pourra être utilisé « gratuitement » par les enfants plus jeunes, son seul coût étant celui des frais de maintenance et de logiciel. Ces matériels continueront-ils d'être d'une manière ou d'une autre utilisés, comme c'est le cas des voitures d'occasion ? Ces ordinateurs seront-ils mis dans un placard comme de vieux jouets ? Demeureront-ils une ressource inexploitée ? Oliva, de Texas Instruments (TI) souligne le potentiel inexploité de la technologie déjà disponible « en rayon » ; il note que les produits de la série « dictée magique » comportent un « logiciel de personnalisation » qui permettrait leur adaptation pour une utilisation dans des langues et des cultures différentes – mais cette possibilité n'a jamais été exploitée. A la fin des années 60 et dans les années 70, le matériel s'est stabilisé autour de la série 360 d'IBM dans le monde des affaires. Aujourd'hui, le marché des micro-ordinateurs aux Etats-Unis se stabilise autour des deux pôles constitués par l'Apple II et le PC d'IBM. L'évolution se fera principalement non pas autour des systèmes les meilleurs sur le plan technique, mais autour de ceux qui sont les plus largement diffusés et les plus connus. De bons produits matériels et logiciels ont déjà connu l'échec car ils n'avaient pu acquérir une « part de marché » suffisante pour être pris au sérieux par des consommateurs peu intéressés par les détails techniques de performance, qui ignorent quels sont les produits les mieux adaptés à leurs besoins et qui achètent ce que les autres ont acheté avant eux.

A plus long terme, et dans d'autres contextes, d'autres médias prendront le pas sur cette configuration. Si la télévision numérique par câble se diffuse largement à long terme, les processeurs intégrés à ces télévisions auront une telle capacité de mémoire et de traitement qu'ils constitueront des concurrents « gratuits » aux ordinateurs individuels. Le fait qu'ils seront raccordés à un réseau permettra également la diffusion centralisée de logiciels. Ce type de service trouvera un autre support lorsque les réseaux de communication par paire torsadée qui desservent actuellement les logements des particuliers seront remplacés par des liaisons par fibres optiques à large bande. Une importante minorité considère que les réseaux de micro-ordinateurs auront une forte incidence, car ils offriront de nouvelles possibilités d'application (notamment Dwyer, Koulakoff, Lawler, Levin, Mohl et Ridgley ; Shafro a également mentionné l'intérêt de Lesgold pour les réseaux de micro-ordinateurs puissants).

Conclusions sur le matériel

Au cours des cinq prochaines années, les deux principales évolutions seront, d'une part, une plus large diffusion du disque compact et un bouleversement du rapport prix/ performance des ordinateurs portatifs, et d'autre part, l'impact des communications en augmentation croissante. *La technologie du disque compact* (disque optique digital), avec sa capacité de stockage massive, servira tout d'abord à la diffusion de logiciels et de textes. Il sera utilisé

en deuxième lieu pour fournir des séquences documentaires vidéo (fondamentales de certains) il faudra d'important. Faute d'importance permettant des dépendances dans les nouveaux ils pourront être principalement parques. *L'écart entre*

Le logiciel

Il existe un très peu de didactique du reste. Le principal goulet d'étranglement à l'enseignement

A l'heure actuelle, les systèmes tuteurs (de Sleeman et Brône) sont pédagogiques. Ces systèmes spécialisés dans le traitement pédagogique « ... l'adaptation de 1985, pour une évolution dans ce domaine une percée qui permettent des résultats intéressants mais qui réussissent aussi bien que Anderson, Boyle et al. Ces systèmes d'enseignement sont impressionnantes, mais ceux qui considèrent Burton, pionniers de la théorie cognitive – dont la présente enquête – sont des courants de pensée de l'enseignement qui reconnaissent l'importance des extensions.

Le principal problème des systèmes tant pour les nouveaux outils que pour les limitées dans des domaines de la logique

ertie de plus en PC. Les nouveaux systèmes de rendre des systèmes. Cela aura deux producteurs de puissance déterminées d'échelle. Il peut être raccordé au moyen terme, la tendance certain que l'école scolaire, si de bonnes raisons, les stocks de classes de niveau

des enfants plus matériels continuent voitures d'occasions ? Demeure le potentiel des produits de la série 386. Il leur adaptent cette possibilité. Il s'est stabilisé sur le marché des micros, l'Apple II et le PC. Les meilleurs sur le marché sont plus connus. Il faut acquérir une assez peu intéressés qui sont les mieux

ne pas sur cette long terme, les systèmes de traitement. Le fait qu'ils utilisent des logiciels. Ce sont par paire et placés par des personnes. Que les réseaux offrent de nouvelles possibilités de travail ; Shafto a des résultats prometteurs.

Il sera utilisé

en deuxième lieu pour enrichir l'environnement des textes, car il permettra principalement de fournir des séquences animées d'images digitales, mais aussi, accessoirement, de disposer de documents vidéo (films et banques d'images) pour l'analyse et l'enseignement. Les limitations fondamentales de ces technologies – l'absence totale de modification par l'utilisateur – restreindront leur utilisation. Pour pouvoir utiliser efficacement de *petits ordinateurs très puissants* il faudra d'importants progrès dans le domaine du logiciel, ce qui au mieux est incertain. Faute d'importantes percées dans la création de logiciels accessibles, flexibles, permettant des démarches exploratoires, les logiciels spécialisés domineront progressivement dans les nouveaux systèmes. Les groupements de postes d'enseignement seront très coûteux ; ils pourront être justifiés dans les communautés aisées et dans les installations prototypes, principalement par des arguments liés aux pénuries d'enseignants dans les disciplines techniques. *L'écart entre le possible et le réalisable se creusera fortement.*

Le logiciel

Il existe un consensus considérable sur les principaux points suivants. On ne trouve que très peu de didacticiels valables ; ceux-ci constituent l'exception qui confirme la médiocrité du reste. Le problème de l'élaboration de bons logiciels d'application apparaît comme le principal goulet d'étranglement qui freine l'application potentiellement bénéfique de la technologie à l'enseignement.

A l'heure actuelle, les prototypes les plus perfectionnés des systèmes de l'avenir sont les *systèmes tuteurs intelligents* (pour une analyse plus approfondie, voir l'ouvrage de référence de Sleeman et Brown, 1982, et la section suivante consacrée à la conception des matériels pédagogiques). On peut les considérer comme des systèmes experts pour des applications pédagogiques. Ces systèmes ont trois fonctions principales : la matérialisation de connaissances spécialisées dans des domaines précis, le diagnostic des performances de l'élève et le choix du traitement pédagogique à appliquer ultérieurement. Dans l'idéal, un tel système doit assurer « ... l'adaptation instantanée du contenu pédagogique à l'élève » (voir Yazdani et Lawler, 1985, pour une évaluation de l'état actuel des connaissances). Les optimistes espèrent dans ce domaine une percée sur le plan de la productivité d'ici cinq ans. Certains chercheurs signalent des résultats impressionnantes, notamment le fait que des élèves ayant utilisé ces systèmes réussissent aussi bien aux épreuves que ceux qui ont reçu l'enseignement de professeurs (voir Anderson, Boyle et Reiser, 1985). Les détracteurs de ces systèmes considèrent que les « systèmes d'enseignement intelligents » ne sont pas réellement intelligents et que leurs succès « impressionnantes » sont limités tant en portée qu'en possibilités d'extension. Nombreux sont ceux qui considèrent que cette opinion majoritaire est par trop négative. Outre Brown et Burton, pionniers de ces systèmes, on dénombre parmi les autres spécialistes de la recherche cognitive – dont on sait qu'ils sont favorables à ces travaux, bien que non interrogés dans la présente enquête – Anderson, Clancey, Ohlsson, Sleeman et Soloway. Bien qu'appartenant à des courants de pensée fondamentalement différents, Carey a été impressionné par le succès de l'enseignement d'Anderson avec ses tuteurs informatisés, et Austin, Feurzeig et Lawler reconnaissent l'intérêt des démonstrations et de l'approche métacognitive de Brown et espèrent des extensions futures.

Le principal espoir de progrès réside dans la création d'outils de développement puissants tant pour les créateurs de logiciels que pour les non-programmeurs. Si, par contre, les nouveaux outils qui apparaissent sont des généralisations de fonctions développées à des fins limitées dans des domaines spécifiques, cette projection risque de relever davantage de la foi que de la logique. Les producteurs de matériel centrent maintenant leurs préoccupations et

travaillent même sur « la fourniture d'outils » et « l'accroissement des possibilités d'utilisation ». Mais ils laissent aux autres la mise au point de systèmes d'application. Certaines observations moins fréquentes mais néanmoins optimistes sont qu'on peut espérer des logiciels plus intelligents à tous les niveaux et que l'intégration de machines Lisp sur une seule puce débouchera sur une prolifération d'outils logiciels intelligents. *Les réactions sceptiques* ont été au moins aussi nombreuses que les précédentes. Parmi les avis fréquemment exprimés revient celui qu'« on ne pourra produire un logiciel de qualité qu'après de longs tâtonnements », ou encore que la mise au point du logiciel nécessaire retardera d'au moins cinq ans l'implantation généralisée des postes d'enseignement multimédia. La normalisation, qui présenterait certes d'importants avantages pour la mise au point de matériels de qualité, se révélera impossible, car elle limite les avantages relatifs entre produits. Ce point de vue est infirmé par de récentes tentatives visant à créer une norme commune de langage Lisp orienté-objets grâce à l'utilisation par les fournisseurs d'un même code source (Xerox ou Symbolics) et à la norme pour disques compacts Philips-Sony grand public annoncée à la conférence sur les CD-ROM (mémoires mortes sur disques compacts) (voir Bruno et Mizushima, 1986).

Une démarche différente de celle des « boîtes à outils » consiste à mettre au point des interfaces modifiables. L'utilisateur recevrait un système opérationnel, mais qu'il pourrait améliorer sensiblement en l'adaptant à ses propres besoins au moyen d'un puissant langage général ou d'un système de modification par menu. Les « mondes lexicaux » de Lawler (illustrés par le micromonde *Beach* décrit dans le chapitre 2, « Les environnements langagiers interactifs ») offrent un exemple simple de ces dispositifs : ils sont suffisamment structurés pour montrer quels sont les objectifs appropriés et comportent des programmes simples et opérationnels qu'on peut copier ou modifier. En outre, comme les programmes sont constitués d'un système de procédures fonctionnant au niveau le plus évolué du langage, les modifications ou ajouts des utilisateurs peuvent toujours être introduits dans le système sans nécessiter une intégration poussée dans des programmes de commande écrits par d'autres. Les langages de programmation LOGO et Boxer visent à donner une telle initiative créatrice à l'utilisateur. LOGO a eu moins d'impact que ne l'espéraient ses auteurs car il apparaissait tellement abstrait et général que de nombreuses personnes ont éprouvé des difficultés à mesurer sa puissance. Comme il pouvait être utilisé pour faire pratiquement n'importe quoi, les utilisateurs ne pouvaient déterminer sa destination. Il n'est pas encore certain que Boxer puisse éluder cette difficulté.

Une deuxième solution, préconisée par Feurzeig sous le titre de « micromondes intelligents », consiste à étendre la stratégie des micromondes basée sur la présentation de matériels pédagogiques par le biais de la création de domaines d'exploration, en intégrant de l'intelligence dans les opérateurs du micromonde de manière que chacun puisse, selon les besoins, simplement exécuter une fonction, expliquer son propre fonctionnement ou guider l'utilisateur pour lui apprendre comment mieux résoudre les problèmes sur lesquels il travaille.

Les valeurs véhiculées implicitement par les matériels pédagogiques soulèvent une question fondamentale mais difficile. Les pessimistes considèrent que si les logiciels des producteurs d'ordinateurs en venaient à dominer l'école, les enseignants, et éventuellement les enfants, en souffriraient ; il suffit de penser aux programmes de télévision pour enfants ! Cet aspect de la conception du logiciel, bien que difficile à maîtriser, mérite qu'on s'y intéresse.

Parmi les problèmes techniques qui exigent une solution (voir plus loin « Frontières de la recherche : puissance de calcul ») sont l'indexation et la consultation rapide de bases de données massives. Les recherches de pointe concernent l'organisation et la manipulation d'éléments d'images numérisées.

Selon McClintock (1986), la raison essentielle de la « mauvaise qualité » des logiciels dans l'enseignement supérieur réside uniquement dans l'insuffisance des connaissances codées machine accessibles au moyen de l'informatique et cette pénurie découle directement du

sous-investissement des estimations grappelle que les systèmes de données p taine de manuels, p

Conclusions

Les systèmes de travail

– Une prése

– Un langa

- simpli

- expre

- extens

- procé

- puissa

– Capacité de travail

– Formula

- traite

- simul

- appliq

- commu

– Gestion

– Vastes m

– Portabil

On peut rai ces du marché q

– Des prése

- tions : e

- entre pr

- mise au

- ceux-ci

- vision é

– Une for

- existerai

- fonction

- peu d'i

- traiteme

– Un co

- mes ser

– Une de

- ment, l

- monéta

- de don

- spéciifi

sabilités d'utilisation. Certaines observations logiciels plus simple puce débou-ques ont été au xprimés revient nnements », ou ans l'implanta- qui présenterait se révélera im- est infirmé par orienté-objets (symboliques) et à la sérence sur les 1986).

re au point des qu'il pourrait issant langage Lawler (illu- ents langagiers ment structurés nes simples et sont constitués , les modifica- sans nécessiter . Les langages à l'utilisateur. tellement abs- suriser sa puis- es utilisateurs puisse éluder

ondes intelli- de matériels de l'intelli- en les besoins, aider l'utilisa- travaille.

ent une ques- des produc- ement les en- enfants ! Cet intéresse.

ointières de la de bases de manipulation

des logiciels naissances co- rectement du

sous-investissement dans le secteur de l'enseignement. Son argument pertinent, qui repose sur des estimations grossières mais judicieuses du contenu informationnel des cours, nous rappelle que les systèmes les plus perfectionnés d'accès à l'information seront inefficaces si la base de données proprement dite est relativement vide (par rapport au contenu d'une vingtaine de manuels, par exemple).

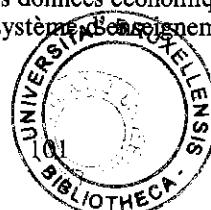
Conclusions concernant le logiciel

Les systèmes destinés à l'enseignement devraient comprendre au moins les éléments suivants :

- Une présentation uniforme ;
- Un langage polyvalent présentant les aspects suivants :
 - simplicité : pas de seuil d'accessibilité ;
 - expressivité : primitives évoluées, adaptées à diverses applications ;
 - extensibilité : possibilité de combiner des fonctions primitives pour obtenir des procédures nouvelles qu'on peut appeler ;
 - puissance : pas d'obstacles à une application sérieuse ;
- Capacité de séduction : il s'agit d'amener les utilisateurs à souhaiter spontanément de travailler sur le système ;
- Formulation cohérente de quatre fonctions informatiques fondamentales :
 - traitement de texte : manipulation des caractères (des chaînes) ;
 - simulation : fonctions de modélisation ;
 - applications des bases de données : manipulation des enregistrements ;
 - communication : transmission d'informations sur des réseaux arbitraires ;
- Gestion de périphériques riches et variés (potentiel multimédia) ;
- Vastes mémoires contenant des informations accessibles et utiles ;
- Portabilité entre systèmes : indépendance vis-à-vis des producteurs.

On peut raisonnablement escompter, compte tenu du passé et de la dynamique des forces du marché qui donneront naissance aux produits, les évolutions suivantes :

- Des présentations de systèmes propres à chaque catégorie de progiciels et d'applications : en effet, premièrement, la normalisation annule les avantages comparatifs entre produits et, deuxièmement, les bonnes idées sont trop rares, de sorte que la mise au point de matériels pédagogiques nouveaux se fera de façon fragmentaire, ceux-ci étant conçus par des personnes ayant des approches très spécialisées et une vision étroite ;
- Une formulation cohérente pour deux fonctions principales sur quatre : en effet, il existera au moins deux systèmes intégrant la manipulation de textes et les langages fonctionnels ; leur nombre ne peut guère être inférieur à deux, car on se préoccupe peu d'intégrer les fonctions de base de données et de communication à celles du traitement de texte et de la simulation dans une présentation unifiée des systèmes ;
- Un contrôle multimédia limité : en effet, les périphériques sont coûteux et les systèmes seront vendus séparément par différents producteurs ;
- Une densité satisfaisante d'informations codées limitée à certains domaines seulement, le plus souvent ceux où des informations récentes peuvent avoir une valeur monétaire considérable, comme les données économiques et commerciales ; ces bases de données seront accessibles au système d'enseignement mais ne seront pas établies spécifiquement pour lui.



Sur le plan de la qualité, il faudrait tendre vers des produits sans défaut offrant toutes les aides possibles en matière de productivité et d'utilisation. On peut raisonnablement penser que la qualité du logiciel variera selon les fournisseurs. La plupart des progiciels fusionneront progressivement pour donner un système fait de bric et de broc, évoluant lentement et fonctionnant de façon honnête pour les applications déjà développées ; ces progiciels sont en général difficiles à exploiter au départ et exigent des utilisateurs un important investissement en temps et en énergie pour en apprendre l'utilisation (les systèmes d'exploitation et progiciels d'application actuellement disponibles dans le commerce pourraient constituer le point de départ). Cela semble une issue inévitable car, à mesure que le marché s'élargit, les producteurs cherchent à satisfaire avec un même système un nombre croissant d'utilisateurs diversifiés. Chaque utilisateur prend certaines libertés avec telle ou telle utilisation ingénieuse, dont il a désespérément besoin, jusqu'à ce que, à terme, rien ne puisse plus changer. Quelques systèmes seront de nature plus dynamique ; ceux qui existent aujourd'hui présentent souvent des incompatibilités entre versions qui limitent leur utilisation aux spécialistes.

CONCEPTION DES MATÉRIELS PÉDAGOGIQUES

Prototypes actuels

Le but des prototypes, *créés en tant que tels*, est généralement de démontrer qu'un système donné franchit le seuil de viabilité pour une application précise. Dans un deuxième sens, une application inédite peut être considérée comme le prototype d'une nouvelle série d'applications. Les premiers fruits de l'informatique ont résulté de l'exploitation directe de fonctionnalités élémentaires : langages de programmation, traitement de texte et communications électroniques. L'impact de ces fonctionnalités peut être profond. Les machines de traitement de texte aident effectivement à mieux écrire. Les simulations par ordinateur peuvent aider les gens à comprendre des matériels que la société exige qu'ils maîtrisent. Le courrier électronique est un nouveau moyen de communication individuelle et collective à part entière. Il peut même éventuellement faciliter la communication internationale et le rapprochement des cultures. Une proposition intéressante d'utilisation de ce support est de recourir aux ordinateurs et aux liaisons de télécommunications pour mettre en place des projets inter-écoles à longue distance. C'est ainsi que le projet de réseau interculturel de Levin et ses collègues a permis de créer un journal scolaire comportant des contributions de l'Alaska, de la Californie, de Hawaii, d'Israël et du Japon.

Lorsque les créateurs de matériels pédagogiques s'efforcent d'exploiter un support pour une application bien établie, comme l'enseignement de la lecture, on assiste d'abord à une série de re-créations sur le nouveau support de matériels qui ont précédemment donné satisfaction. C'est ainsi que des jeux informatiques sont utilisés pour enseigner la reconnaissance des lettres et des mots (plusieurs de ces jeux sont décrits et évalués dans les articles « Growing up Literate » et « Preschoolers Learn at Home » parus dans le numéro d'octobre 1984 de *Creative Computing*). Cette reproduction de fonctions anciennes sur un nouveau support permet d'intégrer les innovations de ce dernier aux pratiques antérieures. Mais même dans ce cas, où il existe une apparente similitude, la nouvelle technologie offre la possibilité de réorganiser de façon entièrement nouvelle les conditions d'enseignement. Considérons deux systèmes différents. Un produit disponible sur le marché apprend aux enfants à reconnaître des mots en leur présentant un suffixe parmi trois (en anglais : -ar, -og ou -in) correspondant à la terminaison d'une syllabe et leur permet de créer des mots en préfixant une lettre représentant le début d'un phonème ; lorsque l'enfant crée un véritable « mot » anglais, le programme

fait clignoter ce
La récompense de
Lawler suppose
une personne. L
gnant des objets
viennent à créer
de l'apprenant la
chine. Bien que
nettement différen
cations sans alté
ouvre la voie à 1
1985).

Ce n'est qu
dérer qu'une te
caractérisent su
ces d'un spéci
pourra être réa
dans une mach
moins dans sa n
techniques ave
nieurs) laissent
rét plus générat
tout en admett
systèmes ne pa
comprendre l'e
extrêmement a
fruits.

Plus frapp
taient pas aupar
contrôleur sou
diversité et de
ou sur un écran
IBM HANDY
d'affichage gra
Le langage de
Des systèmes
(*Augment*), N
ensembles de
et la souplesse
hypertextuels
l'idée que la te
période où des

La techniq
multimédia. E
tuels multimé
mière confére
comportait les

- Présen
sur l'
- Rech

rant toutes les
lement penser
ls fusionneront
ement et fonc-
s sont en géné-
estissement en
on et progiciels
er le point de
git, les produc-
sateurs diversi-
génieuse, dont
ger. Quelques
tent souvent

er qu'un sys-
deuxième sens,
e série d'appli-
te de fonction-
communications
de traitement
uvent aider les
er électroni-
ntière. Il peut
ochement des
ir aux ordina-
inter-écoles à
es collègues a
la Californie,

support pour
d'abord à une
t donné satis-
reconnaissance
les « Growing
obre 1984 de
u support per-
hème dans ce
ilité de réorga-
as deux systè-
connaître des
spondant à la
tre représen-
e programme

fait clignoter ce mot et déclenche une musique, puis un graphique animé apparaît sur l'écran. *La récompense est dans la réponse de la machine.* A l'inverse, les « mondes lexicaux » de Lawler supposent que la récompense tient essentiellement à une relation approbative avec une personne. L'enfant et l'éducateur sont invités à créer des scènes à l'aide de mots désignant des objets qu'ils reconnaîtront probablement dans une image simple. Lorsqu'ils parviennent à créer une scène, *la récompense est l'approbation humaine*, que celle-ci soit le fait de l'apprenant lui-même ou d'un éducateur, et *non* le déclenchement des circuits d'une machine. Bien que le contenu soit, dans un certain sens, « le même », la situation pédagogique est nettement différente puisque l'utilisateur peut incorporer progressivement ses propres modifications sans altérer les procédures d'origine. Cette possibilité de modification par l'utilisateur ouvre la voie à l'amélioration systématique du matériel par d'autres (voir Lawler et Lawler, 1985).

Ce n'est que lorsque de nouvelles utilités sont découvertes ou inventées qu'on peut considérer qu'une technologie parvient à maturité. Les systèmes d'enseignement intelligents se caractérisent surtout par une ambition nouvelle : offrir constamment à l'apprenant les services d'un spécialiste et d'un éducateur réceptif. C'est là un souhait de longue date, qui ne pourra être réalisé que si ces connaissances spécialisées et cette sensibilité sont incorporées dans une machine intelligente. L'accomplissement de cet objectif serait révolutionnaire, moins dans sa nouveauté que dans son effet anticipé. Les résultats obtenus dans des domaines techniques avec des utilisateurs doués (comme la programmation Lisp par des élèves ingénieurs) laissent espérer que ce système pourra être élargi efficacement à des domaines d'intérêt plus généraux et accessibles à un public moins restreint. Les détracteurs de ces systèmes, tout en admettant la force de certaines démonstrations, prétendent que le plus souvent, ces systèmes ne parviennent, de façon concluante, ni à incarner l'enseignant dans la machine, ni à comprendre l'esprit de l'étudiant ; mais il n'est que juste de reconnaître que ces efforts sont extrêmement ambitieux et qu'il faudra beaucoup de temps pour que la plupart portent leurs fruits.

Plus frappantes sont les applications de l'informatique créant des possibilités qui n'existaient pas auparavant. Plusieurs prototypes exploitent l'ordinateur essentiellement comme un contrôleur souple multimédia. Ces systèmes visent à restituer aux utilisateurs une partie de la diversité et de la richesse qui font défaut au texte pur, que celui-ci soit présenté dans un livre ou sur un écran d'ordinateur. A partir d'un ordinateur individuel programmable, le système IBM HANDY commande les unités périphériques de sortie suivantes : vidéodisque, unité d'affichage graphique (images et textes), bande magnétique sonore et synthétiseur de parole. Le langage de programmation par scénario est conçu pour être accessible aux jeunes enfants. Des systèmes plus ambitieux s'adressent à des publics adultes, comme ceux de Englebart (*Augment*), Nelson (*Xanadu*) et VanDam (*Intermedia*) ; ils s'efforcent d'intégrer à de vastes ensembles de textes restructurés et exploitables par des machines la richesse des graphiques et la souplesse des machines intelligentes. On peut le plus souvent les qualifier de systèmes hypertextuels multimédia (voir l'étude *Hypermedia* de Young, 1986). Ils illustrent avec force l'idée que la technologie nous a permis de dépasser l'ère de l'imprimerie pour entrer dans une période où des supports intégrés sont commandés à l'aide d'une intelligence programmée.

La technologie des disques compacts donne naissance à un nouveau genre de prototypes multimédia. Elle se présente comme l'un des moyens de populariser les systèmes hypertextuels multimédia. Le système *Multimédia Encyclopaedia* de Microsoft, présenté à la première conférence internationale sur les CD-ROM (mémoires mortes sur disques compacts), comportait les fonctions suivantes :

- Présentation simultanée du texte de plusieurs articles dans des « fenêtres » séparées sur l'écran ;
- Recherche à des fins de présentation d'articles auxquels renvoie l'article principal ;

- Recherche à des fins de définition des mots peu courants employés dans un article ;
- Simulations préprogrammées et présentées sous forme de graphiques, comme la représentation des migrations annuelles des baleines ;
- Présentation d'images manipulables d'objets solides pouvant être observés à n'importe quel angle.

Cette fonctionnalité intégrée peut rendre le savoir encyclopédique plus accessible que jamais. Mais il reste à intéresser les utilisateurs potentiels aux possibilités offertes par le système. Cornyn (du Record Group de Warner Communications) a proposé à la conférence sur les CD-ROM une forme de présentation à plusieurs niveaux dont un système « accrocheur » analogue à une bande-annonce qui, interrompue en un point quelconque, peut donner immédiatement accès à des articles présentant des informations relatives aux éléments qui apparaissent sur l'image immobile. Un tel système serait en mesure de compléter une présentation vidéo attrayante par des « notes explicatives » textuelles, graphiques et fonctionnelles. La lecture à l'aide de ce système sera intégrée (comme technique d'approfondissement) à d'autres modes de compréhension d'une expérience plus riche que celle qu'on a pu offrir par les livres.

Les systèmes les mieux à même d'influer profondément sur le développement de l'intelligence sont ceux qui visent à agir sur le *mode* de pensée davantage que sur la *nature* de la pensée. Tout comme Papert s'est efforcé de modifier la façon dont les enfants abordent les mathématiques avec son système *LOGO Mathland*, l'objectif métacognitif de Brown est de changer la façon dont les gens conçoivent le texte. *Notecards* est le nom d'un prototype d'aide à la rédaction – il reprend les idées présentées par Brown dans *Annoland* (Brown, 1985) – qui est un logiciel destiné à aider les auteurs à rassembler, mettre en relation et manipuler des éléments de textes, d'idées et d'objectifs. En pratique un supersystème de traitement de texte, le système d'annotation *Annoland* de Brown a pour objectif spécifique à la fois de donner à l'utilisateur des outils pour organiser ses notes préliminaires avant la rédaction d'un texte et de proposer simultanément une représentation de ce matériel qui aidera l'utilisateur à le coordonner en un texte convenable. Si l'utilisateur adopte pour lui-même la représentation donnée par le système du matériel de base, il aura une vision du texte moins séquentielle et mieux structurée qu'elle ne l'est lorsque le texte se présente sous une forme imprimée plus statique. Le processus de la lecture ne sera plus jamais le même car les nouveaux outils de rédaction changeront la perception du texte lu. Apparemment moins ambitieux au départ que les systèmes hypertextuels de plus grande portée, les systèmes de type *Notecards* exercent sans doute une influence plus directe en ouvrant la voie à une diffusion plus massive des systèmes hypertextuels. Lawler estime que la propagation des fonctionnalités hypertextuelles passera très probablement par la diffusion, à partir de bases de données centrales, de textes exploitables par les machines qui seront transmis par télécommunication à des personnes intéressées initialement par l'aspect d'aide à la rédaction de systèmes comme les *Notecards*.

Nouvelles idées prometteuses

Les personnes interrogées ont mentionné certaines applications spécifiques susceptibles d'être développées à l'avenir. Les coûteux systèmes multimédia dotés de mémoires considérables disponibles en ligne se prêtent quasi naturellement à devenir des bibliothèques de classe. Les éditeurs découvriront bientôt l'intérêt de joindre aux manuels rédigés par leurs auteurs des logiciels de modélisation et de simulation adaptés au texte. Plus remarquable a été la suggestion qu'à l'avenir, on mettra au point des banques d'images en ligne analogues aux bases de données actuelles. On peut imaginer non pas simplement le texte d'une encyclopédie sur un vidéodisque, mais l'ensemble de la collection photographique de la *Smithsonian* ou de

la *National Geographic* manipulables et reproduisables (à la création de vidéodisques) et leur intégration avec la recherche graphique.

Deux applications de ce type sont à l'étude. Le réseau est considéré comme une solution multisites instaurée par la compagnie AT&T. Mieux qu'aucune autre, cette application pose cette application comme une solution gérant simultanément plusieurs possibilités d'avoir accès à une même information, de la représenter de différentes manières, de la partager entre plusieurs utilisateurs, et de l'intermédiaire d'un serveur. Elles peuvent également contribuer à parvenir au consensus. On peut considérer que la Coalition, en 1969, lorsque la technologie résidait dans les suggestions d'experts, a également été une suggestion à égalité. L'application intitulée « At the Future's Edge » pourrait jouer un rôle important dans le plus large.

Lorsqu'il existe une technologie d'apprentissage, il est possible d'apprécier de façon plus efficace les résultats rendus par les systèmes de doute plus efficaces. Les interactions avec celles de l'enseignant sont plus érudites. Tries et autres systèmes permettent aux élèves de mieux interpréter la façon dont l'enseignant de principe enseigne. Ils pourraient être obtenus par l'enseignant, l'examen des résultats, l'interrogation des élèves sur des œuvres d'art, l'application que peuvent faire les systèmes experts dans l'interprétation des preuves présentées, l'interprétation des textes et l'interprétation à la fois des structures et des connaissances vastes et approfondies.

Suggestions pour l'avenir

D'une manière ou d'une autre, l'élève une interface qui facilite l'accès à des informations et à des connaissances.

ans un article ; , comme la re- servés à n'im- accessible que offertes par le la conférence système « accro- e, peut donner x éléments qui er une présen- fonctionnelles. endissement) à a pu offrir par

ent de l'intelli- la nature de la s abordent les Brown est de ototype d'aide n, 1985) – qui manipuler des ment de texte, s de donner à d'un texte et teur à le coor- tation donnée ielle et mieux plus statique. de rédaction que les systè- ereront sans des systèmes quelles passera xtes exploita- es intéressées

es susceptibles es considéra- ues de classe. leurs auteurs able a été la analogues aux encyclopédie sonian ou de

la *National Geographic Society*, les images numérisées étant accessibles, transmissibles, manipulables et reproductibles dans des endroits éloignés. Une amélioration significative, dans la création de vidéodisques, serait de dissocier leur conception (sélection des images et leur organisation) et leur processus de production, comme cela a été fait pour les circuits hautement intégrés avec la technologie VLSI. Schwartz insiste également sur l'importance de la recherche graphique.

Deux applications nouvelles basées sur les réseaux ont été suggérées. Dans la première, le réseau est considéré comme un outil permettant à un groupe de personnes, par une simulation multisites instantanée, de découvrir une série de contraintes pesant sur un système, mieux qu'aucune d'entre elles ne pourrait le faire individuellement. C'est Dwyer qui a proposé cette application et donné comme exemple un groupe de plusieurs contrôleurs aériens gérant simultanément le trafic important d'un grand aéroport. Koulakoff a estimé que la possibilité d'avoir accès en ligne à des connaissances, par l'intermédiaire des réseaux, pourrait représenter la prochaine grande étape vers une démocratie encore plus large. Dans son scénario, des groupes de personnes abordent un problème commun, soit individuellement, soit par l'intermédiaire d'un réseau ; lorsqu'elles ont besoin d'aide ou d'informations complémentaires, elles peuvent faire appel à des experts, des bases de données ou des simulations pour parvenir au consensus le plus intelligent possible. Du point de vue du processus démocratique, on peut considérer que ce scénario s'est déjà vérifié (Koulakoff a mentionné la Puget Sound Coalition, en 1969, et la Metroplex Assembly à St Louis). Dans ce domaine, l'apport de la technologie réside dans le fait que ce processus peut être étendu et rendu plus efficace (cette suggestion a également été faite il y a de nombreuses années par MacLuhan, dans un article intitulé « At the Flip Point in Time »). De telles idées prometteuses laissent à penser qu'elles pourraient jouer un rôle important dans le développement des compétences de lecture au sens le plus large.

Lorsqu'il existera des moyens plus faciles de présenter l'analyse de textes, il sera possible d'apprécier de façon plus approfondie les œuvres littéraires succinctes, comme l'indiquent les comptes rendus des expériences de VanDam sur *Hypertext* (voir Young, 1986). Il est sans doute plus efficace pour la plupart des étudiants d'échanger et de comparer leurs interprétations avec celles de leurs condisciples que de se référer uniquement à des analyses de texte plus érudites. Triesman (1986) montre comment la résolution de problèmes avec les condisciples permet aux étudiants à la fois de mieux résoudre les problèmes de calcul et de mieux interpréter la façon dont certains problèmes mathématiques délimitent les possibilités d'application de principes et de méthodes de résolution de problèmes. Des résultats analogues devraient être obtenus lorsqu'il s'agit d'interpréter et d'apprécier la signification d'un texte (en outre, l'examen du rôle joué par l'interaction entre les différentes interprétations des étudiants sur des œuvres d'art pourrait être un moyen d'étudier le problème général de la signification que peuvent avoir les représentations graphiques). L'application et l'adaptation des systèmes experts d'argumentation juridique pourraient améliorer l'articulation des thèses et des preuves présentées dans des travaux intellectuels complexes, facilitant ainsi la compréhension des textes. Par exemple, la réorganisation d'affirmations et d'exemples peut clarifier à la fois les structures de l'argumentation et les bases d'application. Cette aide peut être très utile pour améliorer la compréhension d'arguments complexes reposant sur des connaissances vastes et approfondies.

Suggestions pour une amélioration de la conception

D'une manière plus générale, les technologies de l'information devraient présenter à l'élève une interface cohérente et évidente. Il faudrait que les utilisateurs puissent exprimer leurs connaissances sous diverses formes dans leurs ordinateurs, de telle manière que les pro-

grammes ne donnent pas aux utilisateurs le sentiment d'un comportement stupide simplement parce qu'ils préfèrent des représentations ou des modes de pensée différents de ceux retenus par le programmeur. La principale proposition a été de prendre conscience des possibilités qu'offrent les technologies de l'information pour influer sur les valeurs de la société moderne ; ces valeurs sont contenues implicitement dans les matériels pédagogiques, et ce sont elles qui devraient guider l'évolution. Dans la mesure où les adultes jouent un rôle de guide ou d'intermédiaire dans la transmission des connaissances que les enfants assimilent, il conviendrait de s'intéresser davantage que par le passé à la mise au point d'équipements destinés à aider les éducateurs.

Diverses propositions méthodologiques ont été avancées pour les travaux futurs. Un aspect novateur de la proposition du Laboratoire d'enseignement de WNET (voir Salyer et ses collègues, 1983) est d'introduire une organisation basée sur des équipes de production, analogues à ce qu'on observe dans l'industrie cinématographique, pour la production de matériels pédagogiques sur support électronique. Lawler propose la mise au point d'un atelier de modélisation pédagogique qui permettrait d'expliquer les structures cognitives conçues comme des modèles d'expériences que l'on veut faire acquérir aux élèves par l'enseignement. Il s'agirait d'utiliser cet ensemble de modèles comme guide pour la création d'environnements d'apprentissage par l'exploration fortement spécialisée et diversement articulée. Taylor préconise l'intégration en ligne de graphiques et de textes, éventuellement avec son « Premier langage de programmation », pour permettre l'exploration de modes de communication mal servis jusqu'à présent par les technologies de l'impression.

Une stratégie fondamentale pour la création de nouvelles applications a été formulée par Taylor : rechercher les limitations des médias pédagogiques actuels, puis combler les lacunes avec des applications nouvelles de l'informatique. Les mondes lexicaux de Lawler fournissent un exemple concret d'une application pratique de cette stratégie. Les mots écrits n'avaient auparavant aucune fonction véritable pour les personnes encore au stade de la prélecture. Aujourd'hui, ils peuvent en avoir une. Les ordinateurs sont des machines puissantes qui peuvent être commandées au moyen de mots dactylographiés. Cette *fonction de commande* des mots dactylographiés est nouvelle. Des systèmes simples construits autour du choix de mots individuels par le prélecteur peuvent donner à celui-ci une expérience dans laquelle il peut parvenir à ses fins s'il maîtrise le mot écrit. Ce type d'activité est fondamentalement séduisant et offre aux prélecteurs une profonde incitation à entreprendre l'apprentissage du langage écrit. Cette nouvelle fonctionnalité des mots individuels rend plus utile et plus agréable l'apprentissage de la lecture mot par mot. En permettant de donner dès le stade de la prélecture une fonction aux mots, les technologies de l'information peuvent avoir une incidence appréciable sur le développement de l'alphabétisation.

Les critiques formulées à l'encontre des systèmes d'enseignement intelligents fournissent des indications sur les nouvelles orientations possibles de la recherche. Dwyer note que ces systèmes semblent se heurter à une sorte de barrière liée à leur complexité, et qu'il faut définir cette barrière pour pouvoir la surmonter. A son avis, les systèmes tuteurs intelligents reposent sur un modèle éducatif dans lequel l'enseignant est considéré comme un expert proposant un plan de leçon optimal. Ce postulat ignore le caractère progressif de l'enseignement qui débute avec la pratique dirigée pour aller jusqu'à l'exploration indépendante. Pour lui, c'est la conception initiale inadéquate du processus éducatif qui constitue la barrière à surmonter ; un moyen d'y parvenir consiste à adopter une approche de groupe pour la résolution de problèmes dans des domaines trop complexes pour qu'une approche individuelle permette d'en résoudre les relations. Un exemple pourrait être la simulation des relations économiques mondiales par les décisions individuelles d'étudiants constitués en réseau, lesquels ne pourraient en aucune manière comprendre individuellement le système d'équations linéaires qui pourrait représenter plus formellement leurs interdépendances.

Goldenberg ajoute, la force de l'expansion. L'utilisation d'ordinateurs permettant une masse de préalables suffisante, parce qu'ils sont utilisés par des utilisateurs d'élaborer des ressources plus que dans celles qui sont sur le bout des symboles graphiques, ils seraient bien adaptés à leurs besoins. Le LOGO pour mettre en œuvre n'est que lorsqu'il sera commencera à être mis aux promesses en termes d'évaluer l'expression et le cheminement suivant.

La principale des médias pédagogiques évoluées de résolu Qui plus est, la dimension importante pour résoudre aussi bien à la leçon à travers l'environnement.

La plupart des systèmes, point, chaque fois que la croissance des personnes est importante. (C'est là où la façon dont les personnes des gros ordinateurs est possible d'avoir un ordinateur)

Conclusions

L'avis général pour communiquer la technologie. Cependant, il existe d'objectifs pratiques sur comment et à quelles personnes.

D'aucuns, démontrent la spécificité féconde d'abstraction offerte par ces deux pôles, offrant d'exemples et de modèles possibles et souhaitables. Premièrement, peuvent être appliquées à des situations construites au moyen de

stupide simple-
férents de ceux
ience des possi-
rs de la société
agogiques, et ce
uent un rôle de
nts assimilent, il
d'équipements

ck futurs. Un as-
oir Salyer et ses
roduction, analog-
on de matériels
atelier de modé-
ues comme des
ent. Il s'agirait
ments d'appren-
er préconise l'in-
nier langage de
mal servis jus-

té formulée par
bler les lacunes
ller fournissent
écrits n'avaient
e la prélecture.
ssantes qui peu-
commande des
a choix de mots
laquelle il peut
talement sédui-
tissage du lan-
et plus agréable
de la prélec-
une incidence

ents fournissent
er note que ces
é, et qu'il faut
urs intelligents
un expert pro-
l'enseignement
tante. Pour lui,
barrière à sur-
ur la résolution
uelle permette
ns économiques
quels ne pour-
ns linéaires qui

Goldenberg ajoute une remarque concordante mais différente : en milieu scolaire classique, la force de l'enseignant est qu'il peut combler les insuffisances des matériels à sa disposition. L'utilisation de la technologie dans l'enseignement a eu pour résultat de confier à l'enseignant une masse de matériels inadaptés et non testés, sans instruction et familiarisation préalables suffisantes. Il n'est tout simplement pas juste ou honnête de blâmer les enseignants parce qu'ils contestent et rejettent ces matériels. On pourrait conclure qu'on s'est trop préoccupé des utilisateurs directs des systèmes pédagogiques, des apprenants, et pas assez soucié d'élaborer des ressources et des outils pour les enseignants (dans leur fonction d'éducateurs plus que dans celle d'administrateurs de classes). Par exemple, si les enseignants connaissaient sur le bout des doigts une bibliothèque de procédures opérationnelles représentées par des symboles graphiques manipulables, qu'ils pourraient assembler pour obtenir des simulations, ils seraient beaucoup mieux à même de présenter à leurs élèves des exemples simples adaptés à leurs besoins. Goldenberg (comme Feurzeig) a proposé de développer le langage LOGO pour mettre ces moyens à la disposition des enseignants. Julia Motz considère que ce n'est que lorsqu'on donnera aux enseignants le contrôle de la technologie que celle-ci commencera à être utilisée avec la souplesse et la créativité nécessaires pour qu'elle réponde aux promesses entrevues. Elle pourrait demander : quand un ordinateur sera-t-il capable d'évaluer l'expression sur le visage d'un enfant, si brillant que puisse être son diagnostic du cheminement suivi pour la solution d'un problème ?

La principale suggestion d'ordre tactique, formulée par Cole, est de concevoir des matériels pédagogiques qui enseignent à la fois des compétences de base et des stratégies plus évoluées de résolution de problèmes, auxquelles les premières sont elles-mêmes subordonnées. Qui plus est, la double approche simultanée ainsi préconisée constitue une contribution importante pour résoudre le problème des valeurs implicites dans l'enseignement. Il faut penser aussi bien à la leçon du moment qu'à ce que l'élève apprend sur les valeurs de la société à travers l'environnement pédagogique.

La plupart des personnes interrogées ont été d'avis qu'il était souhaitable de mettre au point, chaque fois que cela était possible, des « boîtes à outils » non spécialisées et que l'accroissement des puissances de calcul permettrait des simulations plus réalistes et plus fructueuses. (C'est là un point fondamental pour Ridgley ; il estime que si tout le monde observe la façon dont les prix des micro-ordinateurs baissent, rares sont ceux qui notent que les prix des gros ordinateurs continuent de baisser au moins aussi rapidement. Aujourd'hui il est possible d'avoir un ordinateur central Control Data pour le prix de dix stations de travail IBM).

Conclusions sur la conception des systèmes

L'avis général qui sous-tend ces suggestions est que de nouvelles idées sont nécessaires pour communiquer des compétences, des stratégies et des valeurs importantes par le biais de la technologie. Cependant, il semble exister une richesse de vision suffisante, qui s'accompagne d'objectifs pratiques, pour réaliser des progrès significatifs. Les avis divergent cependant sur *comment et à quelle rapidité* ces progrès se feront dans la pratique.

D'aucuns, déniant l'intérêt généralement attribué aux « outils puissants », opposent la spécificité féconde des bonnes idées. Le contraste semble surtout marqué entre la puissance d'abstraction offerte par un langage de programmation de haut niveau. A mi-chemin entre ces deux pôles, on trouve les micromondes extensibles qui guident le néophyte au moyen d'exemples et de primitives propres à l'environnement considéré en lui montrant ce qui est possible et souhaitable ; le langage de programmation évolué présente un double intérêt : premièrement, permettre l'extension par l'utilisateur de primitives évoluées spécifiques à une application et, deuxièmement, expliciter ces primitives évoluées en tant que structures construites au moyen des fonctions du langage de base.

Si les nouvelles idées devaient résulter principalement de la recherche de solutions à des problèmes relevant de domaines très spécifiques, sur lesquelles on construirait ensuite des outils largement utilisables par généralisation de fonctions spécialisées, la perspective d'une « percée » dans le domaine du logiciel serait moins grande que dans le cas d'un processus évolutif, éventuellement de plus en plus rapide, d'amélioration des possibilités d'accès, d'expression et de calcul de fonctions existantes. Dans la mesure où l'efficacité du logiciel d'enseignement dépendra de la *quantité* d'informations en ligne, le problème de la « saisie des connaissances » limitera la rapidité avec laquelle les technologies intelligentes influeront sur l'enseignement.

FRONTIÈRES DE LA RECHERCHE

Puissance de calcul

Des recherches sur les systèmes d'indexation et des algorithmes permettant la gestion de bases de données massives sont indispensables pour progresser dans l'utilisation des technologies de stockage optique. La recherche sur les manipulations graphiques constitue un domaine frontière important, car les images deviendront beaucoup plus attrayantes lorsqu'elles pourront être manipulées par les utilisateurs des systèmes. Ainsi, on souhaiterait pouvoir extraire un objet figurant dans une scène (et faire combler par le système les zones précédemment masquées), construire un modèle tridimensionnel de cet objet, modifier celui-ci, puis réinsérer dans la scène une représentation bidimensionnelle différente de l'objet modifié. Le besoin occasionnel de puissance de calcul pour la modélisation tridimensionnelle d'objets rendrait souhaitable la possibilité d'un report de ces calculs sur un ordinateur hôte plus puissant disponible en local ; on peut imaginer une « fenêtre hôte » dans le système local, qui permettrait d'avoir accès, selon les besoins, à la puissance de calcul et au débit de transmission de l'ordinateur central.

Evaluation de la technologie

L'avis général est qu'il faudrait disposer d'informations concernant les effets de l'expérience informatique sur les processus cognitifs, et que ces informations devraient avoir un caractère fiable et pas seulement anecdotique. Deux propositions méthodologiques ont été formulées : la première est d'utiliser des études pédagogiques à long terme et plus poussées afin d'obtenir des résultats plus significatifs (voir Lawler, 1985a) et la seconde, de combiner diverses méthodes pour étudier l'enseignement en classe. Clements souhaiterait que l'on en fasse un objectif de recherche. Les études élargies et axées sur l'enfant présentées par Bussis et collègues (1985) pourraient servir de prototype à ce genre de travaux. Higginson envisage actuellement une étude longue et détaillée de ce type. On pourrait, par exemple, utiliser des études de cas portant sur des apprenants placés, d'une part, dans des contextes pédagogiques modifiés par la technologie et, d'autre part, dans des classes plus traditionnelles. Il est notamment recommandé de se demander quelles sont les modifications radicales éventuelles que les nouvelles technologies opèrent en réalité sur les processus cognitifs. C'est à ce type de questions que Pea a tenté de répondre dans ses travaux de recherche antérieurs, et il a discuté en public de la réalisation d'une telle étude dans l'espoir qu'on puisse mettre en évidence que le système d'annotation *Annoland* de Brown produit de tels effets. Burton préconise l'élaboration d'une théorie de l'évaluation mieux adaptée aux compétences cognitives de haut niveau ;

il estime que le m
les critères extérieu

Amélioration des

Pour que les
fonde que la forma
de mieux compren
(voir Brown, Gre
moyens de manipu
connaissances qu'i
facile à comprend
mais l'opération é
chiffres arabes o
comment précisen
ques fondamentale
buerait fortement
futures sur les m
points fondamenta

- Quels son
- Comment
- Comment
- d'un texte
- Quelle es
- un sens ?
- Comment
- la connai
- graphique

Comme il est
lisés pour l'enseig
processus cogniti
interface uniform

Amélioration des

Un des buts
teurs un retour d'
générales de savo
un bref délai, et
acquérir la maîtr
l'élaboration de th
tuteurs intelligent
rer qu'entre ces d
créera une synergie
avec les ordinateu
les fonctions pour

il estime que le meilleur moyen d'améliorer un système d'enseignement est de perfectionner les critères extérieurs selon lesquels celui-ci est jugé.

Amélioration des matériels pédagogiques : recherche cognitive

Pour que les technologies de l'information aient une incidence plus large et plus profonde que la formation basée sur l'acquisition de compétences, un objectif essentiel doit être de mieux comprendre les processus d'apprentissage. Plusieurs chercheurs partagent cet avis (voir Brown, Greeno et ses collègues, 1984). L'argument central est que l'évolution des moyens de manipulation et de transfert de l'information modifiera le volume et la nature des connaissances qu'il est possible de maîtriser. L'exemple de Mohl sur ce point est éclairant et facile à comprendre : il était possible d'effectuer des multiplications avec les chiffres romains, mais l'opération était si lourde qu'elle n'est devenue véritablement courante que lorsque les chiffres arabes ont remplacé les chiffres romains. Dans quelle mesure cela est-il vrai et comment précisément ces changements interviennent-ils ? Ce sont là des questions scientifiques fondamentales. Donner à ces questions des réponses explicites et bien structurées contribuerait fortement à l'élaboration de matériels pédagogiques d'excellente qualité. Les études futures sur les médias des technologies de l'information pourraient notamment porter sur les points fondamentaux suivants :

- Quels sont les effets généraux de l'expérience informatique sur le développement ?
- Comment une signification se dégage-t-elle des expériences éphémères ?
- Comment la présentation par des moyens électroniques influe-t-elle sur l'utilisation d'un texte et la façon dont on l'apprécie ?
- Quelle est la signification de l'information graphique et comment celle-ci prend-elle un sens ?
- Comment l'interdépendance entre la langue naturelle et les autres représentations de la connaissance est-elle modifiée par l'utilisation de médias plus riches sur le plan graphique et moins impérativement discursifs ?

Comme il est probable que des postes d'enseignement seront mis au point et commercialisés pour l'enseignement basé sur les ordinateurs, il conviendrait d'étudier l'incidence sur les processus cognitifs de la présentation de matériels pédagogiques par l'intermédiaire d'une interface uniforme – à la différence des expériences en général hétérogènes de la vie quotidienne.

Amélioration des matériels pédagogiques : recherche sur les applications

Un des buts fondamentaux de la recherche sur les applications est de donner aux concepteurs un retour d'informations. Ceux-ci sont confrontés de façon concrète aux questions très générales de savoir comment enseigner à des personnes ce qu'elles souhaitent apprendre dans un bref délai, et comment les aider à dépasser la simple acquisition de compétences pour acquérir la maîtrise. Les efforts des chercheurs devraient porter sur des domaines tels que l'élaboration de théories de la conception des programmes et le perfectionnement de systèmes tuteurs intelligents et des micromondes intelligents tels que les propose Feurzeig. Il faut espérer qu'entre ces deux systèmes distincts d'utilisation des ordinateurs dans l'enseignement se créera une synergie (voir Yasdani et Lawler, 1985). Dans la mesure où la principale interface avec les ordinateurs a été et demeurera lexicale, il faudrait explorer la signification de nouvelles fonctions pour la lecture et l'écriture sur support électronique.

Recherche de type social

Un thème central de l'enseignement est la connaissance de la place où l'on se situe dans le monde. Il faudrait notamment axer la recherche sur le contexte social dans lequel s'insèrent les technologies de l'information, en ce qui concerne aussi bien la façon dont elles peuvent être utilisées pour avoir accès à des ressources, que celle dont elles interagiront avec d'autres forces pour modeler la société. Cependant, on voit mal quels thèmes précis de recherche pourrait être traités de façon productive.

Certaines questions plus précises devraient être explorées. Comment la participation aux activités d'une messagerie électronique contraste-t-elle avec d'autres formes d'interaction et de participation à un groupe ? Des études de cette nature commencent à apparaître (voir, par exemple, Carley, 1985). Est-il possible de réformer l'enseignement, par exemple en mettant davantage l'accent sur les compétences évoluées pour la résolution de problèmes plutôt que sur les compétences de base, si les organismes d'évaluation adoptent des méthodes de mesure de ces compétences stratégiques, comme le préconise Burton ? Quelles résistances le milieu de l'enseignement oppose-t-il à l'adoption de la technologie ? Celles-ci sont-elles plus ou moins justifiées par rapport aux objectifs des collectivités et aux besoins des instructeurs et des étudiants ? Il est certain qu'il n'existe pas de réponse unique à ce type de questions, mais des études de cas sur les succès et échecs dans différents contextes sociaux peuvent donner des indications sur l'équilibre à trouver entre le conservatisme et la témérité, compte tenu des options éducatives des différentes populations.

Des recherches essentielles d'une valeur incertaine

Certaines questions sont d'une telle importance qu'elles devraient être étudiées même s'il n'est pas possible de déterminer à l'avance la façon dont elles aboutiront. L'étude de l'impact de la technologie sur la société est l'une de ces questions risquées mais essentielles. L'informatique et les communications, la télématique, peuvent nous conduire, et nous conduiront sans doute, dans l'ère MacLuhanienne du village global. Nous devons explorer l'éventail des promesses, des dangers et des possibilités de maîtrise de ce nouvel environnement mondial avec la réflexion la plus profonde et la plus attentive dont nous sommes capables. Si une issue possible est celle d'une avancée vers une nouvelle ère de démocratie consensuelle, comme dans le scénario de Koulakoff basé sur la communication de groupe et l'accès instantané à des connaissances spécialisées, d'autres sont moins encourageantes. La vision pessimiste d'Orwell n'est pas plus terrifiante que celle d'une annihilation nucléaire provoquée par le jeu capricieux de plaisantins brillants mais irresponsables piratant les réseaux de commandement et de contrôle des militaires.

Le premier enjeu de l'enseignement dans un environnement où les machines intelligentes représenteront un élément majeur d'expérience sera le développement d'un sens éthique et civique. Un moyen important de développer un sens éthique consiste à reconnaître sa propre place dans le monde, par comparaison avec les situations d'autrui. Il est important de se situer dans le monde, que ce soit pour savoir ce qu'on peut obtenir du monde ou ce qu'on peut lui apporter en vertu de ses obligations civiques. Une possibilité à considérer serait l'utilisation de la vidéo pour expliciter les valeurs et les techniques de résolution de problèmes de divers pays, cultures et sous-cultures. Ainsi, une étude d'intervention proposée par Lawler préconise la distribution d'appareils et de pellicules photographiques à des enfants et à d'autres personnes dans différents pays, afin de constituer une énorme collection de diapositives 35 mm représentant ce qui est important pour ces personnes et montrant la façon dont elles

révoltent leurs problèmes, pourraient présenter des propriétés à chaque culture. La place de ces cultures sera alors dans le monde, pourraient commencer dans leur propre pays, à résoudre leurs problèmes.

Restructuration de

Le téléphone, dans la vie des individus moyens de communiquer, nier de développer, faudrait explorer les sonnels dans le dével-

Que signifie le
des communications
sources de calcul
nouvelle relation au
des gens se considé
venir à se considérer
communications él
dans l'espace, une
entier représentera
depuis la fondation

Personnes ayant re

Les personnes apprécie le travail plupart des avis p quelques commenta lors de réunions p personnes une lettr *Science Monitor*, c domaines de recherche dans les semaines plupart étaient dis l'OCDE et ses travai

Howard Austin
Alfred Bork
Alan Borning
Barbara Bowen
John S. Brown
Richard Burton

on se situe dans
ns lequel s'insè-
- dont elles peu-
teragiront avec
rcis de recher-

participation aux
d'interaction et
raître (voir, par
ple en mettant
mes plutôt que
odes de mesure
ances le milieu
s plus ou moins
ucteurs et des
tions, mais des
ent donner des
ompte tenu des

liées même s'il
de de l'impact
les. L'informa-
- conduiront sans
entail des pro-
monde avec
. Si une issue
uelle, comme
stantané à des
miste d'Orwell
r le jeu capri-
mandement et

es intelligentes
ens éthique et
ître sa propre
portant de se
ce qu'on peut
serait l'utilisa-
problèmes de
ce par Lawler
nts et à d'aut-
e diapositives
con dont elles

résolvent leurs problèmes de la vie quotidienne. Les cultures et autres groupes participants pourraient présenter « leur histoire » au monde. Grâce à la pluralité de ces collections vidéo propres à chaque culture, qu'il serait possible de rassembler sur des vidéodisques, les peuples de ces cultures seraient mieux à même de montrer à autrui et de définir pour eux-mêmes leur place dans le monde moderne. L'intérêt pédagogique ultime serait que différents peuples pourraient commencer à entrevoir les valeurs auxquelles les autres attachent de l'importance dans leur propre culture et comment les idées et les ressources d'autrui peuvent les aider à résoudre leurs problèmes propres.

Restructuration de la société

Le téléphone, l'automobile, les transports aériens ont réduit la prédominance du *lieu* dans la vie des individus. Si la constitution de communautés d'intérêts éparses, reliées par des moyens de communication, donc de sous-cultures en réalité, doit constituer un secteur pionnier de développement social pendant la transition vers le monde électronique de demain, il faudrait explorer le rôle et les effets des communications électroniques et des échanges personnels dans le développement et le fonctionnement de ces groupes.

Que signifie le « sens civique » dans un monde de communautés éparses desservies par des communications électroniques ? Se peut-il que le fait de pouvoir disposer partout de ressources de calcul et de communication illimitées permette à l'individu de développer une nouvelle relation avec le monde dans cet aspect fondamental de la vie en société ? La plupart des gens se considèrent aujourd'hui comme des citoyens d'un lieu ; demain ils peuvent en venir à se considérer comme des « citoyens du temps » reliés à diverses sous-cultures par des communications électroniques. Si le *moment dans le temps* devait prendre le pas sur la *place dans l'espace*, une telle réorganisation radicale des structures des collectivités dans le monde entier représenterait la révolution la plus importante survenue dans l'histoire de l'humanité depuis la fondation des cités.

Personnes ayant répondu à l'enquête

Les personnes dont l'opinion a été sollicitée sont, soit des collègues de Lawler dont il apprécie le travail, soit des personnes auprès desquelles ces collègues l'ont recommandé. La plupart des avis présentés dans ces chapitres reposent sur de brefs entretiens téléphoniques ; quelques commentaires s'appuient sur des conversations et des communications présentées lors de réunions publiques. Lawler a, dans un premier temps, adressé à la plupart de ces personnes une lettre comportant une description de l'OCDE publiée dans le *Christian Science Monitor*, dans laquelle il leur demandait de réfléchir à l'avenir technologique et aux domaines de recherche utiles ; il leur indiquait qu'il tenterait de les contacter par téléphone dans les semaines suivantes. Plusieurs personnes lui ont adressé des documents à lire. La plupart étaient disposées à débattre des problèmes. Beaucoup ont répondu par respect pour l'OCDE et ses travaux.

Howard Austin
Alfred Bork
Alan Borning
Barbara Bowen
John S. Brown
Richard Burton

Analyse de la connaissance, Inc., Concord, Massachusetts
Centre de technologie de l'éducation, Irvine, Californie
Informatique, Université de Washington
Fondation Apple pour l'enseignement
Centre de recherche Xerox de Palo Alto
Centre de recherche Xerox de Palo Alto

Susan Carey	Psychologie, MIT
Douglas Clements	Education, Université d'Etat de Kent
Michael Cole	Psychologie, Université de Californie, San Diego
Andrea DiSessa	Education, Université de Californie
Joe Druzzi	Directeur pour l'enseignement, Lisp Machine, Inc.
Thomas Dwyer	Informatique, Université de Pittsburgh
Wallace Feurzeig	Bolt, Beranek et Newman, Inc. (BBN)
Paul Goldenberg	Lincoln-Sudbury High School, Mass.
Wm. Higginson	Queen's College, Kingston, Ontario
Wm. Hoffman	Commercialisation des nouveaux produits, Symbolics Inc.
Alan Koulakoff	Academy for Educational Development
Hal Lamster	Homme d'affaires, ancien président d'ACM, New York
Robert Lawler	Recherche fondamentale, Laboratoires GTE
James Levin	Université d'Illinois, Urbana
Robert Mohl	Consultant vidéo, Paris et New York
Andrew Molnar	Directeur, Advanced Technology Programs, National Science Foundation
Julia Motz	Productrice vidéo ; consultant auprès de la Fondation Exxon
Don Nix	IBM, Laboratoire de recherche de Watson
Ralph Oliva	Développement des produits, Texas Instruments
Patrick Ridgley	Développement des produits pédagogiques, Control Data
Stephen Salyer	Directeur, Division de l'enseignement de WNET
Judah Schwartz	Education Technology Center, Harvard
Michael Shafto	Office of Naval Research
Brian Silverman	Ingénieur en chef, LOGO Computer Systems, Inc.
Robert Taylor	Columbia Teachers College
Stephen Weyer	Laboratoire d'intelligence artificielle, Hewlett Packard

IMPLIC

Quelle que soit cognitive fondamentale court. Entendons que l'éducation générale mais encore reflète appellent des solutions de l'action éducative

Or on ne peut formatique, les didactiques de surcroît souvent que ne se produise donc l'hétérogénéité de l'époque situation par un renforcement sur des apprentissages

Or, il apparaît que l'accompagnement particulier, qu'aide à ouvre des possibilités cognitives supérieures dont les hommes a la plupart des tâches de conscience nouvelle importantes du XXI^e siècle, renforcement, l'importance de leur caractère significatif

La technologie de la construction de connaissances nécessaires pour

La construction symbolique de disposer : a) de connaissances qui évitent les erreurs dans les procédures qui sont dans l'exécution

Chapitre 4

IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE ET LE CONTENU DE L'ENSEIGNEMENT

Quelle que soit la spécificité de son objectif premier – rendre maître d'une habileté cognitive fondamentale – l'enseignement de la lecture est d'abord un enseignement tout court. Entendons qu'il doit non seulement s'inscrire de façon cohérente parmi les finalités de l'éducation générale, et procéder d'une connaissance psychologique aussi sûre que possible, mais encore refléter les principes pédagogiques les plus solides. Hormis les situations qui appellent des solutions de désespoir, il est inacceptable de réduire les ambitions et les modalités de l'action éducative à ce que permet la technologie.

Or on ne peut se dissimuler qu'au cours des premières années d'existence de la micro-informatique, les didacticiels ont été conçus plus en fonction des possibilités de la technologie (de surcroît souvent dans des mains inexpertes) que du réellement désirable. On a pu craindre que ne se produise ainsi une régression pédagogique, d'autant plus que la massification et donc l'hétérogénéité croissante des effectifs scolaires, a entraîné, dans les conditions inadéquates de l'époque, une chute du rendement moyen. D'aucuns voudraient remédier à cette situation par un retour à une pratique éducative axée sur les processus cognitifs inférieurs et sur des apprentissages mécaniques.

Or, il apparaît aujourd'hui que la micro-technologie (et, plus encore, la réflexion éducative qui l'accompagne) sort de sa première grande maladie de croissance. On découvre, en particulier, qu'aidée par les découvertes dans le domaine de l'intelligence artificielle, elle ouvre des possibilités jusque-là insoupçonnées de stimulation du développement des habiletés cognitives supérieures – esprit critique, flexibilité, habileté à la résolution de problèmes, etc. – dont les hommes auront de plus en plus besoin dans un monde où les robots se chargeront de la plupart des tâches simples et répétitives. Et pour s'engager dans cette voie, on reprend une conscience nouvelle de l'importance des découvertes psychologiques et pédagogiques les plus importantes du XX^e siècle : la construction de l'intelligence lors des interactions avec l'environnement, l'importance déterminante du caractère fonctionnel des apprentissages et donc de leur caractère significatif pour l'individu, le rôle profond de l'affectivité et du contexte social.

La technologie suscite, par ailleurs, de nouveaux progrès psychologiques. Par exemple, la construction des systèmes experts exige de bien connaître les connaissances et les habiletés nécessaires pour travailler dans un domaine déterminé.

La construction de tels systèmes requiert une théorie complète et une représentation symbolique de toutes les composantes d'une habileté complexe. En outre, on doit aussi disposer : a) d'une théorie montrant quelles sous-habiletés imparfaitement apprises expliquent les erreurs commises ; b) d'une théorie expliquant comment l'élève a déformé les procédures qui lui ont été systématiquement enseignées ; c) d'un modèle du « bruit » dans l'exécution de l'habileté par l'élève (COSEPUP, 1984, p.25).

Bref, après une concentration trop exclusive et sans doute inévitable sur le développement technique, les spécialistes les plus avancés dans le domaine de la technologie éducative accordent une importance croissante aux apports de la recherche fondamentale dans les sciences de l'homme, en particulier à la qualité éducative des curricula.

Brügelmann (1985, p.7) propose un ensemble de principes pédagogiques à respecter dans l'enseignement de la lecture assisté par ordinateur. Nous les résumons avec lui :

- Les enfants doivent être encouragés à activer leur expérience personnelle de l'imprimé rencontré dans le quotidien, et à se fonder sur ces concepts naïfs quand ils apprennent plus systématiquement à lire et à écrire ;
- Les enfants doivent comprendre ce qu'ils apprennent ; ils doivent graduellement étendre et différencier leur conception individuelle de la fonction (sociale) et de la structure (technique) de l'imprimé, plutôt que d'acquérir des habiletés isolées et des fragments de connaissances ;
- Les enfants doivent pouvoir expérimenter activement avec l'imprimé : ils doivent apprendre à partir de leurs propres tentatives de lecture et d'écriture, sans être confinés aux solutions correctes. On doit respecter les stades intermédiaires qu'ils parcourent dans leur voyage vers l'alphabétisation, si loin soient-ils encore du but ultime ;
- Les enfants doivent travailler de façon aussi indépendante que possible et doivent organiser de plus en plus leur travail, même quand ils font des exercices d'entraînement (par exemple, en décidant du type et de la quantité des exercices) ;
- On devrait souvent proposer des situations où l'enfant peut utiliser l'imprimé effectivement pour atteindre un but qui lui est personnellement significatif ;
- Les tâches doivent être conçues de façon que les enfants puissent travailler ensemble et apprendre l'un de l'autre, afin qu'ils apprennent à évaluer des solutions diverses et à accepter différentes approches d'un même problème ;
- Apprendre ensemble ne signifie pas faire tous la même chose ; le type de tâches devrait conduire à différentes utilisations de l'imprimé et permettre de développer des stratégies individuelles de lecture et d'écriture ;
- Le matériel devrait stimuler une variété d'activités motivant différents sens ; les enfants doivent manipuler les lettres, les mots, et l'équipement qui les produit.

Dans la ligne de ces principes généraux, il importe en outre de reconnaître les passages obligés, les aspects critiques de l'apprentissage et de l'enseignement de la lecture. Comme on l'a dit déjà, il ne s'agit pas de proposer une seule et unique méthode qui posséderait toutes les vertus, mais bien de reconnaître clairement les habiletés qu'il faut en tout cas maîtriser. Même lors d'un enseignement en apparence aussi technique que celui de la lecture, l'éducateur, humain particulier, poursuit des objectifs particuliers avec des individus particuliers, dans des circonstances particulières. Par exemple, l'éducation des adultes appelle des modalités particulières imposées par les besoins particuliers des apprenants, ainsi que par leur expérience humaine et leurs caractéristiques psychologiques. Comment la technologie va-t-elle d'ailleurs s'implanter dans le processus d'éducation non formelle ?

De nouveaux programmes d'enseignement de la lecture devront être construits qui tiendront compte des horizons nouveaux ouverts par les technologies de l'information. Développés selon le modèle périphérie-centre, leur partie méthodologique pourrait prendre la forme de scénarios détaillés ; eux seuls permettent de montrer le déroulement hypothétique, ou si possible déjà expérimenté en vraie grandeur, d'une période complète d'apprentissage et d'enseignement de la lecture, par exemple la période couvrant les deux premières années primaires (stades 1 et 2 de Chall). Le mot scénario est ici systématiquement substitué à méthodologie pour éviter toute connotation normative : on ne décrit pas *la* bonne méthode, mais une pratique que, si possible, l'expérience aurait déjà couronnée de succès.

Rarissimes sont au point d'un curri...
tions planifiées pour...
gnement, les conte...
manuels scolaires)
Landsheere, 1979)
teur oblige souvent
peut guère espérer

On n'entend p...
gnostique permetta...
égard, on voit arriv...
telligence artificiel...
les aide à découvrir...
reproduisant les dé...
de nouvelle techniq...
tion d'un même p...
même occasion, l'e...

Avec Norton

Il semble au...
important da...
veau ne soit...
Dans le curri...
comme l'acc...
tés bien déte...
en un tout. C...
résolution de...
processus de...
gies de résol...
connaissance...
cer son effet...
employer la...
objectifs car...

Il semble de...
évoquée et, plus...
matériels eux-m...
eux aussi à l'hor...
tifs de demain...
système central

La politiqu...
compte de cette...
actuellement co...
cepteront cepen...
inutilisables pa...
alors que les eff...
rieurs. Il serait...
permettent une...

sur le développement
logie éducative
mentale dans les
ques à respecter
vec lui :

sonnelle de l'im-
s naïfs quand ils

et graduellement
sociale) et de la
tés isolées et des

mé : ils doivent
, sans être confi-
es qu'ils parcou-
u but ultime ;
sible et doivent
cices d'entraîne-
s) ;
l'imprimé effec-
;

railler ensemble
ions diverses et

type de tâches
de développer
sens ; les en-
produit.

re les passages
re. Comme on
erait toutes les
cas maîtriser.
cture, l'éduca-
s particuliers,
le des modalités
par leur expé-
logie va-t-elle

ruits qui tien-
ion. Dévelop-
ndre la forme
éthétique, ou si-
ssage et d'en-
nnées primai-
à méthodolo-
de, mais une

Rarissimes sont les curricula entièrement développés. L'explication est évidente : la mise au point d'un curriculum – au sens noble de ce terme un curriculum est un ensemble d'actions planifiées pour susciter l'instruction : il comprend la définition des objectifs de l'enseignement, les contenus, les méthodes (y compris l'évaluation), les matériels (y compris les manuels scolaires) et les dispositions relatives à la formation adéquate des enseignants (De Landsheere, 1979) – demande une telle quantité de connaissances (que le passage sur ordinateur oblige souvent à approfondir) et un tel investissement en temps et en argent, qu'on ne peut guère espérer en voir produit par le secteur privé.

On n'entend plus dissocier la notion d'enseignement et d'évaluation formative ou diagnostique permettant d'opérer les corrections et des réajustements de façon continue. A cet égard, on voit arriver des systèmes – exploitant eux aussi les apports des recherches sur l'intelligence artificielle et sur les processus cognitifs – qui offrent à l'élève un environnement qui les aide à découvrir comment résoudre des problèmes plus efficacement, en enregistrant et en reproduisant les démarches qu'il a adoptées dans sa recherche d'une solution. C'est une sorte de nouvelle technique de la réflexion parlée enregistrée. Plusieurs élèves attachés à la résolution d'un même problème peuvent ainsi comparer leurs démarches respectives. Et, par la même occasion, l'éducateur pose des diagnostics.

Avec Norton et Resta (1986, p.41), nous concluons :

Il semble aujourd'hui évident aux chercheurs que l'ordinateur pourrait jouer un rôle important dans le curriculum de lecture. Il importe toutefois d'éviter que ce moyen nouveau ne soit mis au service de l'enseignement des habiletés les plus « traditionnelles ». Dans le curriculum traditionnel, on avait tendance à concevoir le processus de lecture comme l'accumulation d'éléments d'information séparés et comme la maîtrise d'habiletés bien déterminées, apparaissant souvent de façon séquentielle et supposées s'articuler en un tout. Or l'élévation du rendement chez les sujets qui utilisent des didacticiels de résolution des problèmes et de simulations indique qu'il s'agit plutôt de concevoir le processus de lecture comme une utilisation fluide de stratégies cognitives, et de stratégies de résolution de problèmes, surtout quand il s'agit d'aborder des domaines de connaissances ou d'idées spécifiques, de complexité croissante. L'ordinateur pourra exercer son effet le plus important sur le curriculum de lecture quand les éducateurs sauront employer la technologie nouvelle pour les usages nouveaux, et non pour poursuivre les objectifs caractéristiques du curriculum « traditionnel ».

MATÉRIELS

Il semble de plus en plus vraisemblable que la démarche diagnostique qui vient d'être évoquée et, plus généralement, les didacticiels complexes que l'on voit arriver exigeront des matériels eux-mêmes beaucoup plus évolués. On a vu, dans la partie précédente, qu'ils sont eux aussi à l'horizon proche. Il est notamment vraisemblable que les matériels les plus attractifs de demain consisteront en bonne partie en stations d'apprentissage connectées sur un système central ou « bibliothèque ».

La politique d'équipement des écoles et autres institutions de formation devrait tenir compte de cette évolution rapide et cruciale. Or, on peut craindre que les autorités qui ont actuellement consenti d'importantes dépenses pour des équipements de pauvre qualité n'accepteront cependant pas aisément l'idée de les mettre au rebut avant qu'ils ne soient devenus inutilisables par usure. On risque ainsi de voir l'ÉAO se geler au niveau cognitif inférieur, alors que les efforts de développement semblent de plus en plus s'axer sur les processus supérieurs. Il serait toutefois erroné de croire que seuls des matériels très sophistiqués et puissants permettent une pédagogie de qualité.

ASPECTS SOCIAUX

En relation directe avec les considérations précédentes, un aspect socio-économique ne peut être ignoré. Déjà dans l'équipement en micro-ordinateurs de première génération, les possibilités financières et le niveau d'information des familles et des écoles ont faussé l'égalité des chances. Ne va-t-il pas en être de même s'il faut réinvestir assez souvent et de façon massive pour continuer à bénéficier des principales avances technologiques ? La démocratie ne peut, en principe, tolérer une dichotomie écoles pour les riches/écoles pour les pauvres (cette remarque vaut pour tous les pays).

On a aussi très tôt dénoncé l'inégalité qui se marque entre les sexes, au profit des garçons. Le déséquilibre est certes moins grave dans le domaine linguistique que dans le domaine scientifique, mais il n'en existe pas moins. Dans le domaine social proprement dit, Andee Rubin observe que le contexte social de la lecture et de son apprentissage ne retient pas assez l'attention des chercheurs et des constructeurs de didacticiels. Les biais culturels sont aussi évidents.

Le contexte social de la classe risque-t-il d'être perturbé par l'intervention massive des ordinateurs ? Du côté négatif, on peut craindre que l'avantage que tirent les enfants de milieux favorisés d'une familiarisation précoce avec l'informatique, grâce au matériel dont ils disposent à domicile, ne modifie ou ne renforce à leur profit les structures de pouvoir et les processus de négociation qui, à l'intérieur du groupe-classe, peuvent influencer considérablement les apprentissages. Un phénomène socialement inverse peut aussi se produire. Il n'est en effet pas rare d'observer que les enfants de milieux défavorisés, handicapés dans les études traditionnelles, se distinguent soudain dans le domaine neuf des technologies où ils semblent repartir avec toutes leurs chances. En pareil cas, les structures de pouvoir pourraient changer à leur profit.

On s'est aussi demandé si l'individualisation de l'enseignement, permise par les technologies de l'information, ne va pas priver les élèves du bénéfice des interactions caractéristiques des situations collectives. L'issue de ce débat est loin d'être claire. Beaucoup de situations de travail avec l'ordinateur réunissent deux ou trois élèves qui résolvent en commun des problèmes et s'apportent mutuellement du *feedback*. On a vu aussi que les ordinateurs réunis en réseau facilitent la communication, non seulement entre les membres du groupe-classe, mais aussi avec l'extérieur proche ou lointain. Certains programmes sont d'ailleurs conçus spécialement pour le travail en groupe. Bref, il se pourrait bien que les échanges entre apprenants s'intensifient au lieu de se raréfier, grâce aux technologies.

LES ENSEIGNANTS

Confirmant les observations de De Landsheere (1984), Rubin et Bruce (1986) soulignent que l'enseignant, bien plus que les logiciels, détermine les expériences éducatives des élèves. Les didacticiels récents sont d'ailleurs de plus en plus souvent « ouverts » afin que maîtres et élèves puissent personnellement contribuer à leur mise en œuvre.

L'introduction de l'informatique dans l'enseignement constitue une double source d'innovation : elle apporte des moyens nouveaux d'utiliser les méthodes traditionnelles et, par ailleurs, la puissance de la technologie offre l'occasion de changer les méthodes. Par exemple, les systèmes experts pour l'enseignement de la lecture proposent des tâches à l'élève, enregistrent ses réponses, les évaluent, fournissent un *feedback* et proposent une aide individuelle. Bref, ils simulent l'enseignement et, à ce titre, peuvent servir à la formation des maîtres. Le

danger, c'est que les outils

Le phénomène en raison de l'inefficacité et la pédagogie : de leur entrée dans qu'ils ont intériorisé en génération acquise. De même, certains se fixent. Comme le

Lors des tentatives méthodologiquement. L'analyse qu'il faut réussir les élèves.

L'introduction que ces technologies d'apprentissage et mes d'apprentissage avec les progrès et réels de ces innovations qu'elles seront accueillies.

En particulier des prises de contact.

Des systèmes simultanément maîtres les élèves aussi réalisés (COSEPUP).

Pareilles contacts entre les technologies spécification de un souhaitable et la formation des maîtres.

- a) Le niveau significatif des « hauts » et « bas » Pour ces raisons, l'engagement rapide et continu. Pour ce faire, après la logique, se déroule le programme.
- b) Après la logique, se déroule le programme.

danger, c'est que les systèmes ne soient vus comme des autorités, au lieu de n'être considérés que comme des outils perfectibles.

Le phénomène de résistance à l'innovation est connu depuis longtemps. En particulier, en raison de l'inefficacité des méthodes de formation des maîtres (on discourt sur la psychologie et la pédagogie au lieu de les pratiquer), les jeunes enseignants, se retrouvant démunis lors de leur entrée dans la pratique professionnelle effective, reproduisent les modèles éducatifs qu'ils ont intériorisés au cours de leur propre scolarité. Des attitudes transmises de génération en génération acquièrent ainsi une solidité et donc une très forte résistance au changement. De même, certains choix relatifs aux méthodes et aux contenus d'enseignement s'opèrent et se fixent. Comme le souligne le rapport du COSEPUP (1984, p.28) :

Lors des tentatives d'innovations pédagogiques, on découvre des ensembles de techniques méthodologiques et de contenus curriculaires particulièrement résistants au changement. L'analyse cognitive indique que, dans de nombreux cas, c'est précisément cela qu'il faut réussir à changer si l'on veut améliorer la qualité des apprentissages de tous les élèves.

L'introduction des technologies de l'information dans les classes, avec toute la flexibilité que ces technologies rendent possible, peut servir de révélateur de nouveaux types d'activités d'apprentissage et exercer une influence motivante sur les maîtres. Bref, de nouveaux systèmes d'apprentissage peuvent introduire dans les classes des pratiques mieux en harmonie avec les progrès actuels de la science cognitive. Mieux il sera possible d'évaluer les effets réels de ces innovations, en particulier sur le développement cognitif, plus on peut espérer qu'elles seront acceptées.

En particulier, les systèmes experts pour l'enseignement et le diagnostic pourraient susciter des prises de conscience décisives.

Des systèmes d'apprentissage fondés sur la science cognitive contemporaine peuvent être simultanément utilisés pour l'enseignement de la pédagogie, pour faire réaliser par les maîtres les mêmes types d'expériences d'apprentissage actif que leurs élèves devront aussi réaliser, et pour étudier les processus cognitifs qui sous-tendent les apprentissages (COSEPUP, 1984, p.28).

Pareilles considérations ramènent à un véritable *leitmotiv* de la réflexion sur la relation entre les technologies de l'information et l'éducation. Plus que de la technologie et de la spécification de méthodes destinées à l'utiliser, le bond en avant de l'éducation, à la fois souhaitable et nécessaire, n'est-il pas avant tout question d'hommes, de recrutement et de formation des maîtres ? Quatre hypothèses sont possibles :

- a) Le niveau de recrutement et de formation initiale et continue des enseignants est significativement élevé afin de disposer dans les institutions éducatives de véritables « professionnels », c'est-à-dire de personnes ayant joui d'une formation du plus haut niveau scientifique qui rende comme évidentes la compréhension et l'utilisation des apports de celle-ci ;
Pour beaucoup de pays, ce bond en avant semble peu probable, non seulement en raison de la dépense qu'il exige, mais aussi de l'existence d'une masse d'enseignants-fonctionnaires, à peu près à mi-carrière, qu'il sera difficile de faire évoluer rapidement ;
- b) Après l'engouement actuel, et faute de disposer de matériels assez performants et de logiciels de bonne qualité en quantité suffisante, un phénomène de rejet et d'oubli se produit à l'instar de ce qui s'est passé avec les techniques audiovisuelles. Le progrès pédagogique accompli est, dans ce cas, peu significatif ;

- c) Comme dans les équipes scientifiques, on verrait se dessiner dans le monde enseignant des pôles d'excellence. On observerait une véritable dialectique entre la technologie révélatrice de voies nouvelles, et donc exerçant une influence formative sur l'éducateur, et la contribution psychologique et pédagogique des formateurs au progrès de la technologie ;
- d) L'école, ne réussissant pas à évoluer suffisamment pour répondre aux besoins de la société, voit son champ d'action limité et, à côté d'elle, de nouvelles institutions ou filières éducatives prennent en charge les enseignements que l'école ne semble plus en mesure d'assurer de façon efficace.

Aucune de ces hypothèses ne triomphera sans doute de façon nette et exclusive. Elles se vérifieront probablement toutes en partie, dans des proportions variables.

INVESTIR DANS LA RECHERCHE

Que la recherche et le développement, en proportion justement équilibrée, soient deux composantes indispensables dans le domaine de l'application des technologies de l'information à l'éducation relève de l'évidence. Mais deux aspects sont peut-être moins perçus comme obligations inéluctables si l'on veut éviter les aventures, les impasses et les décisions stériles : la place importante à réservier à la recherche fondamentale et la nécessité absolue de pouvoir engager des recherches longues ou longitudinales. Un responsable de recherche un peu connu trouve assez aisément du financement pour des projets à court terme, dont tant les responsables des politiques que les hommes d'affaires devraient pourtant comprendre que ce sont les moins payants. Mais, pour passer aux « choses sérieuses », par exemple à des études longitudinales s'étendant sur une vingtaine d'années, les interlocuteurs valables sont pratiquement inexistantes.

Nous répétons le cri d'alarme lancé il y a deux ans à l'OCDE. Des dégâts d'une gravité incalculable ou des manques à gagner prodigieusement importants doivent être redoutés, si l'on n'offre pas immédiatement la possibilité de réaliser des recherches longues sur des technologies qui vont changer le destin de l'homme. De toute façon, on ne trouvera pas les scientifiques de qualité pour faire les études indispensables si l'on ne peut leur offrir que des situations précaires et des moyens sordides.

- La recherche en mettre au point d'évaluation, d'évraient travailler tenir compte, au
- Les logiciels éd l'étroite relation guistique, mais gage » et faire susciter des pro la recherche et ceux qui travaill sions entre les e
- Les efforts dev compréhension didacticiels rel compréhension
- Il importe de affecter dans u lier, les CD-R de la langue r l'aide de mach cer l'enseignem ture de deux fa
- a) En chang version pa
- b) En renda branches mémoire L'OCDE bles de fa
- Un mécanism forts, si fréqu Membres à re que les effort réalisés dans c
- L'évaluation contexte de la

le monde enseignement-
ctique entre la
influence forma-
que des forma-

ux besoins de la
s institutions ou
ne semble plus

clusive. Elles se

soient deux
s de l'informa-
perçus comme
sions stériles :
lue de pouvoir
un peu connu
t les responsa-
que ce sont les
des longitudi-
pratiquement

d'une gravité
e redoutés, si
sur des tech-
pas les scienti-
que des situa-

RECOMMANDATIONS

- La recherche en sciences cognitives doit être poursuivie afin de permettre de continuer à mettre au point de nouveaux modèles du processus de la lecture, de nouvelles techniques d'évaluation, d'enseignement et d'entraînement. Les concepteurs de logiciels éducatifs devraient travailler en coopération avec les spécialistes des sciences cognitives afin de pouvoir tenir compte, autant que possible, des découvertes de ceux-ci.
- Les logiciels éducatifs relatifs à la lecture devraient être conçus en tenant compte de l'étroite relation entre la lecture et l'expression écrite, non seulement du point de vue linguistique, mais aussi pédagogique. En effet, associer lecture et écriture en « arts du langage » et faire ressortir l'importance de la relation sociale entre auteur et lecteur peut susciter des progrès de l'apprentissage des deux habiletés. C'est pourquoi ceux qui font de la recherche et du développement en lecture devraient communiquer étroitement avec ceux qui travaillent sur l'expression écrite. L'OCDE devrait à l'avenir favoriser les discussions entre les experts de la lecture et ceux de l'expression écrite.
- Les efforts devraient principalement porter sur le développement de logiciels centrés sur la compréhension de la lecture. On observe actuellement un déséquilibre entre la quantité de didacticiels relatifs au décodage – qui sont en majorité – et les didacticiels relatifs à la compréhension de la lecture et aux inférences.
- Il importe de continuer les recherches relatives aux technologies nouvelles qui devraient affecter dans un proche avenir la présentation des textes et la communication. En particulier, les CD-ROM (disque compact – mémoire morte), la production et la reconnaissance de la langue naturelle, les réseaux (locaux et à longue distance), les communications à l'aide de machines non intégrées ou intégrées (multimédia) vont très probablement influencer l'enseignement en général et, plus particulièrement, affecter l'enseignement de la lecture de deux façons :
 - a) En changeant la définition de la lecture et du texte. Par exemple, on disposera d'une version parlée des textes et/ou d'additifs multimédia aux textes ;
 - b) En rendant possible, à des novices, l'accès à l'expertise en lecture et/ou en d'autres branches – soit par les réseaux, soit par l'utilisation de médias à grande capacité de mémoire (par exemple CD-ROM).L'OCDE devrait procéder à un inventaire permanent de ces développements susceptibles de faire progresser l'enseignement et l'apprentissage de la lecture.
- Un mécanisme d'échange de logiciels devrait être créé afin d'éviter le gaspillage des efforts, si fréquent dans le domaine des didacticiels. L'OCDE pourrait aussi aider les pays Membres à recourir à des experts qui ont déjà développé des didacticiels de lecture, afin que les efforts nouveaux bénéficient pleinement des acquis antérieurs, même s'ils ont été réalisés dans des langues différentes.
- L'évaluation des didacticiels de lecture doit continuer en tenant spécialement compte du contexte de la classe et de l'école, du curriculum et de la formation des maîtres.

- Dans la recherche actuelle sur la lecture, on distingue deux aspects fondamentaux, en relation étroite : *i)* le décodage (qui comprend la reconnaissance des mots et l'analyse syntaxique) ; et *ii)* l'interprétation du message écrit. Il est dès maintenant évident que l'ordinateur constitue un puissant outil pour le développement rapide, efficace et automatique des habiletés de décodage qui, dans une évolution favorable, doivent progressivement s'encapsuler dans des modules de traitement exigeant un minimum d'énergie mentale. L'autre aspect de la lecture, qui comprend les stratégies actives d'interprétation et de construction, des références, des schématisations, l'activation des connaissances antérieurement acquises, etc. est souvent presque totalement négligé dans l'enseignement systématique. Ce rapport propose de riches exemples des possibilités créatives d'utilisation de l'ordinateur à des fins de développement des habiletés interprétatives et métacognitives, si importantes pour la lecture. Toutefois, les matériels et les logiciels éducatifs ne garantissent pas automatiquement une amélioration de l'enseignement de la lecture. La formation des enseignants doit inclure le développement d'un cadre de référence théorique sophistiqué relatif aux différents aspects du processus de la lecture.
- Il importe de donner plus d'essor à la recherche sur la façon de former les enseignants des « arts du langage » à l'utilisation des didacticiels. En effet, dès qu'il existe plusieurs façons possibles d'utiliser un même logiciel (et c'est presque toujours le cas), l'efficacité de celui-ci dépend principalement de la façon dont l'enseignant sait l'intégrer dans le curriculum. On doit donc déployer beaucoup d'efforts pour mieux comprendre comment les maîtres adaptent les didacticiels à leurs propres élèves.
- Des recherches doivent être entreprises sur les obstacles à l'individualisation. Depuis plusieurs décennies, alors qu'il n'était pas encore question d'ordinateurs, des méthodes et des techniques d'individualisation ont été expérimentées et validées. Pourquoi les maîtres ne les ont-ils pas appliquées ? Quels éléments nouveaux existe-t-il aujourd'hui pour que cette situation change ? L'existence d'une large gamme de logiciels éducatifs constitue-t-elle à elle seule cet élément ?
- Il serait souhaitable d'organiser des ateliers de durée longue (minimum trois à quatre semaines) au cours desquels les enseignants seraient initiés activement à l'individualisation ou la semi-individualisation de l'enseignement. Le suivi des enseignants ainsi formés devrait être réalisé dans leur classe. Enfin, un curriculum rénové pour l'enseignement de la lecture et de l'expression écrite devrait être développé.

BIBLIOGRAPHIE

- Aarnoutse, C.A.J., « The Reading Process », 1986 (polycopié).
- Adams, M. et Bruce, B.C., « Background knowledge and reading comprehension », dans J. Langer et M. Smith-Burke (dir. publ.), *Reader Meets Author : Bridging the Gap. A Psycholinguistic Perspective*, Newark, Del., International Reading Association, 1980.
- Alter, A., « Pourquoi les petits Français ne savent plus lire », *Science et Vie*, 1984, 802, 7.
- Anderson, R.C., « Reading research and reading practice ». Communication à la conférence « Computers in Education », Pittsburgh, novembre 1982, dans *Report of the Conference*, Washington, U.S. Department of Education, 1983, 163-172.
- Anderson, J.R. ; Boyle, C.F. et Reiser, B.J., « Intelligent Tutoring Systems », dans *Science*, Vol.228, 25 avril 1985.
- Anderson, R.C. ; Osborn, J. et Tiernet, R. (dir. publ.), *Learning to Read in American Schools*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1983.
- Beaume, E., *La lecture, préalables à sa pédagogie*, Paris, Association française pour la lecture, 1985.
- Biggs, J., « Compétences fondamentales et métacognition », Paris, OCDE (à paraître).
- Brondy, H.S., « Impact of minimum competency testing on curriculum », dans J.M. Jaeger et C.K. Title (dir. publ.), *Minimum Competency Achievement Testing*, Berkeley, McCutchan, 1980.
- Brown, A.L. et al., « Learning, remembering and understanding », dans J. Flavell et E. Markman (dir. publ.), *Carmichael's Manual of Child Psychology*, Vol.1, New York, Wiley, 1973 (cité par Anderson, 1983).
- Brown, Greeno et al., « Information Technology and Precollege Education ». Aperçu des perspectives de recherche préparé pour l'Académie nationale des sciences par une commission de chercheurs sous la direction de J.S. Brown, 1984.
- Brown, J.S., « Process Versus Product : A Perspective on Tools for Communal and Informal Electronic Learning » dans *The Journal of Educational Computing Research*, Vol.1 (2), 1985.
- Bruce, B., « What makes a good story ? », *Language Arts*, avril 1978.
- Bruce, B., « A social interaction model of reading », *Discourse Processes*, 1981, 4, 273-311.
- Brügelmann, H., *Microcomputers and the Acquisition of Literacy : An Educational Miracle or a New Monster in the Nursery ?*, rapport n° 20, Université de Brême, 1985 (polycopié).
- Brügelmann, H. et al., *Die schriftentdecken. Beobachtungshilfen und methodischen Ideen für den Anfangsunterricht im Lesen und Schreiben*, Konstanz, Ekkehard Fande, 1984.
- Bruno, R. et Mizushima, M., « New Developments in Optical Media », Eindhoven : Philips New Media Systems, 1986.
- Bussis, A. ; Chittenden, E. ; Amarel, M. et Klausener, E., *Inquiry into Meaning*, Hillsdale, N.J. : Erlbaum, 1985.
- Carley, Kathleen, « Electronic Mail as a Managerial Tool », The Committee on Social Science Research in Computing, Carnegie Mellon University, 1985.
- Carroll, J.B. et Chall, J.S. (dir. publ.), « Toward a Literate Society », dans *Madaus*, New York, McGraw-Hill, 1975, p. 198.

- Chall, J.S., « The great debate ten years later with a modest proposal for reading stages », dans L.B. Resnick et P. Weaver (dir. publ.), *Theory and Practice of Early Reading (Vol. I)*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1979.
- Collins, A., « Teaching Reading and Writing with Personal Computers », Cambridge, Mass., Bolt, Beranek et Newman, Inc., 1985 (polycopié).
- Collins, A. et Gentner, D., « A framework for a cognitive theory of writing », 1980, dans L. Gregg et E. Steinberg (dir. publ.), *Processes in Writing*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, cité par A. Rubin, 1982.
- Committee on Science Engineering and Public Policy (COSEPUP), *Information Technology and Pre-college Education*, Washington, National Academy Press, 1984.
- De Landsheere, G., *Le test de closure*, Paris, Nathan ; Bruxelles, Labor, 1973.
- De Landsheere, G., *Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation*, Paris, Presses Universitaires de France, 1979.
- De Landsheere, G., « Nouvelles technologies, éducation et société », dans *EAO*, 1984, 20 octobre, 8-10.
- De Landsheere, G., *La recherche en éducation dans le monde*, Paris, Presses Universitaires de France, 1986, 400 p.
- Dohrmann, *Gedankliches Lesen, eine Theorie der Ganzheitsmethode*, Hanovre, Hahnsche Buchhandlung, 1955.
- Downing, J.A. et Leong, C.K., *Psychology of Reading*, Londres, 1982.
- Durkin, M.D., « Classroom observations reveal about reading comprehension in instruction », *Reading Research Quarterly*, 1979, 14, 481-533.
- Foucambert, J. et al., *ELMO : un didacticiel d'entraînement à la lecture par ordinateur*, Paris, Association française pour la lecture, janvier 1984.
- Frederiksen, J.R. et al., « The name of the game is literacy », dans *Classroom Computer News*, 1982, 2, 23-24 et 26-27.
- Gibson, E.J. et Levin, H., *The Psychology of Reading*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1975.
- Goodman, K.S., « Behind the eye : what happens in reading », dans H. Singer et R.B. Ruddell (dir. publ.), *Theoretical Models and Processes in Reading*, Newark, Del., IRA, 1976.
- Gough, P.B., « One second of reading » dans J.F. Kavanagh et I.G. Mattingly (dir. publ.), *Language by Ear and by Eye. The Relationship between Speech and Reading*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1972.
- Gray, S.W., *The Teaching of Reading and Writing : An International Survey*, Paris, UNESCO, 1956.
- Henry, G., *Comment mesurer la lisibilité*, Paris, Nathan ; Bruxelles, Labor, 1974.
- Jabs, C., « Game playing allowed », *Electric Learning*, 1981, 1, 2.
- Jadoule, A., « Introduction à : Adaptation ». *Annuaire du Laboratoire de pédagogie et de psychologie*, Angleterre, 1930, I.
- Janneau L., « Bibliographie commentée sur le thème de l'alphabétisation », *Bulletin du GREC*, Montréal, 1984, 18.
- Kahnemann, D. et Tversky, A., « Judgement under uncertainty : Heuristics and biases », *Science*, 1974, 185, 1124-1131.
- Kraus, P.E., *Yesterday's Children. A Longitudinal Study of Children from Kindergarten into Adult Life*, New York, Wiley, 1973.
- Lambert, S. et Ropiequet, S., *CD-ROM : The New Papyrus*, Richmond, WA : Microsoft Press, 1986.
- Lawler, R.W., *Computer Experience and Cognitive Development*. Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985a ; John Wiley, distributeurs.
- Lawler, R.W., « Technology for Education : Notes on Research Momentum », 1985b (document de travail préparatoire à la conférence).
- Lawler, R.W. et Lawler, R.W., « Application », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 1-10.
- Leclercq-Boxus, E., « L'enseignement primaire », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 11-20.
- Le Corre, Y. et Schatz, M., « L'enseignement primaire », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 21-30.
- Lundberg, I., « Learns to Read », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 31-40.
- McClintock, R., « Information Technology and Pre-college Education », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 41-50.
- Mommers, M.J.C., « The Reading Comprehension Test », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 51-60.
- Norton, P. et Resta, J., « Reading Achievement », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 61-70.
- Ohlsson, S., « Some Theoretical Models in Reading », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 71-80.
- Palinscar, A.M.S., « The Reading Comprehension Test », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 81-90.
- Anderson, J.R., « Reading Comprehension », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 91-100.
- Papert, S., *Jaillissez les enfants penser*, Paris, OCDE/UNESCO, 1985.
- Perfetti, C.A. et Leinhardt, S., « Reading Comprehension », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 101-110.
- Potter, F. et Wray, J., « Reading Comprehension », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 111-120.
- Purves, A., « Reading Comprehension », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 121-130.
- Rappaport-Liebling, S., « Reading Comprehension », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 131-140.
- Rubin, A., « Theoretical Models in Reading », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 141-150.
- Rubin, A., « Making Reading Comprehension Work », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 151-160.
- Rubin, A., « What is Reading Comprehension ? », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 161-170.
- Rubin, A., « The Comprehension of Texts », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 171-180.
- Rubin, A. et Bruck, M., « Reading Comprehension », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 181-190.
- Rumelhart, D.E., « Reading Comprehension », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 191-200.
- Salyer, S. ; Newman, J., « Reading Comprehension », dans T. Rapley, *Technology for Education*, Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1985, 1, 201-210.

- ages », dans L.B. Lawler, R.W. et Lawler, G.P., « Computer Microworlds and Reading. An Analysis for their Systematic Application », Belmont, Lawler, 1985 (polycopié).
- Lawler, R.W., *Cognition and Computers* (avec B. DuBoulay, M. Hughes et H. MacLeod). Chichester, Royaume-Uni : Ellis Horwood, Ltd., 1986 ; John Wiley, distributeurs.
- Leclercq-Boxus, E., « Etude différentielle de la prédition du rendement de lecture en première année primaire », dans G. De Landsheere (dir. publ.), *Recherches sur les handicaps socio-culturels de 0 à 7 ans*, Bruxelles, ministère de l'Education nationale, 1973, pp.197-212.
- Le Corre, Y. et Schwartz, J., « Logiciels et didacticiels pour un environnement éducatif multimédia », Paris, OCDE/CERI (polycopié), 1984.
- Lundberg, I., « Learning to Read », *School Research Newsletter*, 1984-5.
- Lundberg, I., « The Role of the Computer in Studies of Cognitive Processes of Reading », Université d'Umea, Suède, 1985 (polycopié).
- McClintock, R., « Into the Starting Gate : On Computing and the Curriculum ». CC and T Technical Report 4. New York : Teacher's College, Columbia, 1986.
- Mommers, M.J.C., « An Investigation into the Relation between Word Recognition Skills, Reading Comprehension and Spelling Skills in the First Two Years of Primary Schools », Université catholique de Nimègue, 1985 (polycopié).
- Norton, P. et Resta, V., « Investigation of the Impact of Computer Instruction on Elementary Students' Reading Achievement », *Educational Technology*, 1986, 3, 35-41.
- Ohlsson, S., « Some Principles of Intelligent Tutoring », dans Yazdani et Lawler, 1985.
- Palinscar, A.M.S., *The Quest for Meaning from Expository Text : A Teacher Guide Journey*, cité par Anderson, 1983, p.165.
- Papert, S., *Jaillissement de l'esprit. Ordinateurs et apprentissage*, Paris, Flammarion, 1981.
- Perfetti, C.A. et Lesgold, A.M., « Discourse comprehension and sources of individual differences », dans M. Just et P. Carpenter (dir. publ.), *Cognitive Processes in Comprehension*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1977.
- Potter, F. et Wray, D. (dir. publ.), *Micro-explorations : Using Language and Reading Software*, Ormskirk, Royaume-Uni, Reading Association, 1984.
- Purves, A., « Evaluation of Learning in Literature », dans B.B. Bloom et al. (dir. publ.), *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*, New York, McGraw-Hill, 1971.
- Rappaport-Liebling, C., « Inside View and Character Plans in Original Stories and their Basal Reader Adaptations », document présenté à la 24^e réunion annuelle de l'AERA, San Francisco, 1986.
- Rubin, A., *Theoretical Taxonomy of the Difference between Oral and Written Language*, Rapport technique n° 35, Cambridge, Mass., Bolt, Beranek et Newman, Inc., 1978.
- Rubin, A., « Making stories, making sense », dans *Language Arts*, mars 1980, 285-298.
- Rubin, A., *What can readability formulas tell us about text ?*, Cambridge, Mass., Bolt, Beranek et Newman, Inc., 1982.
- Rubin, A., « The computer confronts language arts : cans and shoulds for education », dans A.C. Wilkinson (dir. publ.), *Classroom Computer and the Cognitive Science*, New York, Academic Press, 1982. Cité à partir du chapitre polycopié.
- Rubin, A. et Bruce, B., « Learning with Quill : Lessons for Students, Teachers and Software Designers », dans T. Raphaël (dir. publ.), *Contexts of School-based Literacy*, New York, Random House, 1986.
- Rumelhart, D.E., « Toward an interactive model of reading », dans S. Dornic (dir. publ.), *Attention and Performance VI*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1977.
- Salyer, S. ; Newman, S. et Poor, E., *Education for the Electronic Age*, New York : WNET/Thirteenth Education Division, 1983.

- Sleeman, D. et Brown, J.S., *Intelligent Tutoring Systems*, Londres et New York : Academic Press, 1982.
- Smith, F., *Understanding Reading : A Psycholinguistic Analysis of Reading and Learning to Read*, New York, Holt, 1971.
- Smith, F., *Psycholinguistics and Reading*, New York, Holt, 1973.
- Sternberg, R. ; Powell, J.J. et Kaye, D., « Comprehending Verbal Comprehension » (inédit), cité par A.C. Purves, « The potential and Real Achievement of US Students in School Reading », Urbana, Université d'Illinois, 1986 (polycopié).
- Taylor, W.L., « Cloze Procedure : A New Tool for Measuring Readability », dans *Journalism Quarterly*, automne 1953, 115 sq.
- Triesman, U., thèse de doctorat non publiée, 1986. Groupe d'enseignement des sciences et des mathématiques, Université de Californie, Berkeley.
- Weyer, S.A., « The design of a dynamic book for information search », dans *International Journal of Man-machine Studies*, 1982, 17, 87-107.
- Wilkinson, A.C. (dir. publ.), *Classroom, Computers and Cognitive Science*, New York : Academic Press, 1982.
- Williams, J.P., « The Case for Explicit Decoding Instruction », Communication à la conférence de la Research Foundation for a Literate America, 1982 (cité par Anderson, 1983).
- Wray, D., Introduction à F. Potter et D. Wray (dir. publ.), *Micro-explorations : Using Language and Reading Software*, Ormskirk, United Kingdom Reading Association, 1984.
- Yankelovich, N. et al., « Reading and Writing the Electronic Book », dans *Computer*, octobre 1985, 15-30.
- Yazdani, M. et Lawler, R.W. (dir. publ.), « AI and Education », *Instructional Science*, numéro spécial. Amsterdam : Elsevier, 1985.
- Young, J.S., « Hypermedia » dans *MacWorld*, mars 1986. PC World Communications, 555 De Haro St. San Francisco, CA.
- Zacchei, D., « The adventures and exploits of the dynamic story maker and textman or how Johnny learns to understand what he reads », dans *Classroom Computer News*, 1982, 2, 28-30 et 76-77.

A l'Université TECHNOLOGIES

centre
pour
la recherche
et l'innovation
dans
l'enseignement

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET APPRENTISSAGES DE BASE

**LECTURE, ÉCRITURE, SCIENCES
ET MATHÉMATIQUES**

ensis

Université Libre de Bruxelles



003343696

PARIS 1987

Centre pour la Recherche et l'Innovation dans l'Enseignement (CERI)

UNIVERSITE LIBRE DE BRUXELLES
Didactique expérimentale
CAMPUS DE LA PLAINE - C.P. 204
Bd. du Triomphe
1050 BRUXELLES

**TECHNOLOGIES
DE L'INFORMATION
ET APPRENTISSAGES
DE BASE**

**LECTURE, ÉCRITURE, SCIENCES
ET MATHÉMATIQUES**

S.771232



ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES



DL 2375716

En vertu de l'article 1^{er} de la Convention signée le 14 décembre 1960, à Paris, et entrée en vigueur le 30 septembre 1961, l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) a pour objectif de promouvoir des politiques visant :

- à réaliser la plus forte expansion de l'économie et de l'emploi et une progression du niveau de vie dans les pays Membres, tout en maintenant la stabilité financière, et à contribuer ainsi au développement de l'économie mondiale ;
- à contribuer à une saine expansion économique dans les pays Membres, ainsi que non membres, en voie de développement économique ;
- à contribuer à l'expansion du commerce mondial sur une base multilatérale et non discriminatoire conformément aux obligations internationales.

Les Pays membres originaires de l'OCDE sont : la République Fédérale d'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. Les pays suivants sont ultérieurement devenus Membres par adhésion aux dates indiquées ci-après : le Japon (28 avril 1964), la Finlande (28 janvier 1969), l'Australie (7 juin 1971) et la Nouvelle-Zélande (29 mai 1973).

La République socialiste fédérative de Yougoslavie prend part à certains travaux de l'OCDE (accord du 28 octobre 1961).

Le Centre pour la Recherche et l'Innovation dans l'Enseignement a été créé par le Conseil de l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques en juin 1968 pour une période initiale de trois ans grâce à des dons de la Fondation Ford et du groupe Royal Dutch Shell. Depuis mai 1971, le Conseil a périodiquement renouvelé son mandat, dont le dernier en date vient à expiration le 31 décembre 1991.

Les principaux objectifs du Centre sont les suivants :

- encourager et soutenir le développement des activités de recherche se rapportant à l'éducation et entreprendre, le cas échéant, des activités de cette nature ;
- encourager et soutenir des expériences pilotes en vue d'introduire des innovations dans l'enseignement et d'en faire l'essai ;
- encourager le développement de la coopération entre les pays Membres dans le domaine de la recherche et de l'innovation dans l'enseignement.

Le Centre exerce son activité au sein de l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques conformément aux décisions du Conseil de l'Organisation, sous l'autorité du Secrétaire général et le contrôle direct d'un Comité directeur composé d'experts nationaux dans le domaine de compétence du Centre, chaque pays participant étant représenté par un expert.

Also available in English under the title:

INFORMATION TECHNOLOGIES
AND BASIC LEARNING

Reading, Writing, Science and Mathematics

© OCDE, 1987

Les demandes de reproduction ou de traduction doivent être adressées à :

M. le Chef du Service des Publications, OCDE
2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16, France.

PUBLICATIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16 - N° 44082 1987
IMPRIMÉ EN FRANCE
(96 87 05 2) ISBN 92-64-23025-4

11-4.1

2-D-10

La qualité de l'enseignement est au cœur des préoccupations de tous les pays de l'OCDE. Cette étude, réalisée dans un contexte international, cherche à définir le rôle et l'avenir des technologies de l'information dans l'amélioration de l'apprentissage des compétences et des savoirs de base. Elle souligne la nécessité d'une volonté politique et d'une coopération internationale pour rendre possible une pleine exploitation du potentiel de ces technologies.

Université

(96 87 05 2) ISBN 92-64-23025-4

F 150/32