

A. Aix-Marseille

Au lycée Michelet de Marseille

EQUIPE UNIVERSITAIRE AIXOISE CREPCO - CNRS, Université de Provence

26 Av. Schuman, 13621 Aix-en-Provence Cedex

Universitaires ayant participé à l'évaluation
Marie-Laure Barbier (Doctorat de Psychologie)
Martin Chaleppe (DESS d'Ergonomie Cognitive)
Fernand Farioli (Ingénieur CNRS)
Viviane Folcher (DESS d'Ergonomie Cognitive)
Annie Piolat (Professeur d'Université)
Jean-Yves Roussey (Maître de Conférences)

La participation de notre équipe universitaire à cette expérimentation a duré trois années scolaires (de 1992/93 à 1994/95). En collaboration avec les enseignants du Lycée Michelet (coordonnées par Clair-Yves Chauvet et Joël Denisot), nous avons évalué l'effet de l'utilisation de l'ordinateur portable (OP) à l'aide de données très différentes. Avec plusieurs questionnaires, les dires des élèves à propos du rôle que l'OP a pu jouer sur leurs pratiques scolaires ont été relevés. Des expérimentations, quant à elles, avaient pour fonction de constater, selon des modalités proches de celles employées en laboratoire, un éventuel impact de l'emploi de logiciels pédagogiques sur les acquisitions de connaissances.

Dans tous les cas, l'anonymat des élèves a été totalement respecté (remise de documents avec surnom).

Enfin, le lecteur qui voudrait être plus amplement informé des différentes observations effectuées peut nous demander, à l'adresse ci-dessus, les rapports et publications concernant cette évaluation (Cf. bibliographie).

1. Les dires des élèves (et des parents) concernant l'ordinateur portable

1.1 Représentations des élèves et des parents sur l'utilité de l'OP en classe et à la maison (année 92/93)

Un questionnaire devait permettre de repérer si des modifications des pratiques scolaires des élèves et de leur environnement familial étaient liées à la disponibilité, en classe et à la maison, d'un OP.

En octobre 1992 et en avril 1993, le même questionnaire a été distribué aux élèves des deux classes de seconde (classe OP et classe témoin sans OP). Vingt deux questions permettaient

- de décrire les pratiques scolaires des élèves en terme de motivation et de temps consacré au travail scolaire à la maison ;
- de repérer l'attitude des élèves et de leurs parents face à l'implantation du nouvel outil pédagogique au lycée ;
- d'apporter des éléments d'information sur les représentations des parents vis à vis de l'institution scolaire et sur leur intérêt pour la vie scolaire de leur enfant ;

- de vérifier une transformation des pratiques et attitudes des élèves ainsi que des représentations et attitudes des parents suite à l'usage d'un OP.

Les résultats soulignent nettement l'homogénéité des pratiques scolaires et familiales dans les deux classes étudiées, leur forte stabilité et celle des représentations concernant les aspects de l'activité scolaire étudiés.

Globalement, l'impact de l'utilisation de l'OP sur les pratiques scolaires apparaît, dans les réponses des utilisateurs, comme particulièrement faible. Aucune modification profonde des pratiques scolaires, familiales et de réalisation des devoirs à la maison n'a pu être repérée pour les différentes matières scolaires. D'ailleurs l'OP a été assez souvent employé dans les deux matières, l'anglais et l'histoire-géographie, qui ont servi de cadre d'accueil pour les expérimentations que nous avons conduites. Il a été moins employé dans les autres disciplines ou à la maison.

Il apparaît que la seule disponibilité d'un outil doté de logiciels prestigieux ne suffit pas à provoquer une motivation à les employer souvent et de façon efficace. Réussir l'implantation de Nouvelles Technologies au lycée suppose que soit mis en place un environnement pédagogique conséquent : apprentissage des logiciels ; exercices pour sensibiliser les élèves à la portée didactique des outils ; procédures d'évaluation mettant en relief les acquis (connaissances et savoir faire) liés à l'emploi régulier d'un tel outil.

1.2 Avantages et inconvénients formulés par les élèves sur deux logiciels d'aide à la rédaction en anglais langue seconde (années 92/93 et 93/94)

Un questionnaire (année 92/93), proposé à la même classe d'élèves de seconde disposant d'un OP avant et après la réalisation d'une série d'exercices de rédaction en anglais, a permis de recueillir des informations sur

- la motivation des élèves à employer l'OP et les aides (analyseurs orthographique et syntaxique) pour rédiger en anglais ;
- l'ergonomie des aides associées : facilité d'utilisation et sentiment d'efficacité ;
- une éventuelle évolution chez les élèves, des représentations et modes d'utilisation de l'OP et des aides, suite à la réalisation d'une série d'exercices.

Les résultats indiquent que l'usage de l'OP est motivant et facilite la rédaction en langue seconde. Toutefois, il est peu utilisé (de 1/4 heure à 1 heure, 2 à 3 fois par semaine) et peu transporté au domicile.

Des deux logiciels d'aide, COLLINS ON LINE, jugé plus facile que CORRECT GRAMMAR, est le préféré. Mais il ne fournit pas assez d'exemples et ne répond pas assez aux questions des élèves. Les exercices donnés par l'enseignant semblent avoir permis une meilleure compréhension de COLLINS.

L'aisance de l'enseignant à expliquer COLLINS et celle des élèves à comprendre pourrait correspondre à une interface moins complexe que celle de CORRECT GRAMMAR (jugée moins conviviale). Le cheminement dans les menus y est moins compliqué et les élèves estiment être plus performants dans sa " manipulation " (lancement, contrôle des erreurs de manipulation).

L'écart dans la maîtrise des deux logiciels se maintient quand les élèves sont entraînés plus intensivement avec CORRECT GRAMMAR. Ce logiciel, vécu comme difficile d'emploi, est jugé plus instructif, les élèves reconnaissent son efficacité.

Un questionnaire comparable a été administré, avant et après une série d'exercices, à d'autres élèves de seconde (année 93/94). Les résultats précédents ont été confirmés et de nouveaux éléments ont pu être notés

Les élèves doivent s'entraîner suffisamment longtemps à la rédaction en anglais avec l'OP. Sinon, en plus des difficultés liées à la production en langue seconde, il

conçoivent l'OP comme un outil rédactionnel difficile, et non comme une aide à contrôler leur production.

Avec COLLINS ON LINE, les élèves disent pouvoir aussi chercher des éléments lexicaux nouveaux et des idées dont les emplois et les effets de sens sont spécifiés. Ils estiment que COLLINS leur permet de s'engager dans une réflexion sur leur façon de traduire.

1.3 Avantages et inconvénients formulés par les élèves sur le logiciel INTERSEC, aide pour la géométrie en 3 dimensions (année 94/95).

L'objectif d'un premier questionnaire (1^o trimestre) était de permettre aux élèves d'une classe de 1^{ère} S de formuler l'intérêt qu'ils accordent à l'OP dans l'enseignement scientifique et aux logiciels scientifiques (DERIVE, FA1...) pour résoudre et comprendre un problème ou consolider leurs connaissances. En plus de la motivation à les employer, ils devaient se prononcer sur l'utilisation préférentielle dans leur travail d'une calculatrice ou de l'OP.

Seize questions ont été élaborées à la suite d'entretiens semi-directifs avec les élèves et les réponses ont été analysées en fonction de leur sexe et de leur niveau en mathématiques.

Une forte différence a été observée entre les réponses des filles et des garçons. Les filles s'intéressent moins à l'informatique, trouvent l'OP complexe à utiliser et peu familier, et ne pensent pas que les logiciels permettent un gain de temps.

Garçons et filles disent préférer travailler avec la calculatrice et n'ont pas d'opinion sur les acquis qui pourraient résulter de l'utilisation des logiciels.

Un second questionnaire (3^{ème} trimestre) reprenait six des questions et en comprenait six autres à réponses ouvertes et relatives à l'ergonomie du logiciel INTERSEC utilisé plus intensivement dans le cadre d'une expérimentation sur des problèmes de géométrie en 3 dimensions.

Plus que les garçons, les filles considèrent que l'OP est facile d'emploi, mais toutes ne veulent plus l'utiliser, lui préférant la calculatrice. Les garçons gardent, dans l'ensemble, un rapport plus positif à l'OP.

Par ailleurs, tous les élèves signalent que le logiciel INTERSEC devrait comporter une aide relative à son lancement et à l'utilité des différentes fonctions du menu. Ils ne parviennent à expliquer correctement que très peu de ces fonctions. Ils ont des autres fonctions des représentations fausses (par ex., confusion entre les fonctions voir et mouvoir).

Une évaluation ergonomique de ce logiciel (critères de Bastien et Scapin) étaye les dires des élèves : absence de guidage, de feed-back en cas d'erreur, désaccord entre l'écriture mathématique enseignée, par exemple droite " (I,J) ", et celle imposée par le logiciel, sans explication ni signalement d'erreur : " IJ ".

Au total, la charge cognitive liée à l'utilisation du logiciel INTERSEC est très lourde, alors même que la maîtrise des problèmes de géométrie en 3 dimensions est complexe.

2. Acquisition de connaissance avec l'OP.

2.1 Prise de notes et Traitement de Texte (année 92/93).

Une recherche avait pour objectif d'évaluer si l'utilisation de l'OP transforme, comparativement à la pratique habituelle " Papier-Crayon ", la façon de prendre des notes en classe et de les utiliser lors de la révision d'un contrôle.

Les élèves ont librement choisi de prendre (10 élèves) ou pas (18 élèves) des notes avec l'OP. Les élèves d'une classe témoin ont pris des notes avec un ' , papier-crayon ". Les notes ont été prises pendant la même conférence enregistrée de 10 minutes, sur le thème " Marseille et la révolution française ", présentée aux élèves comme un document complémentaire important du cours. Elles ont été photocopiées immédia

tement après la conférence, puis le jour d'un contrôle d'histoire. Ces notes ont été analysées avec divers indicateurs: nombre de mots, abréviations, procédés de structuration de l'information.

Pour avoir un complément d'information sur la façon dont les élèves prennent des notes et les utilisent, un questionnaire sur les procédures de prise de notes, la transformation des notes au domicile, la motivation à utiliser l'OP pour la prise de notes, a été rempli par les élèves des deux classes.

Enfin, pour évaluer l'impact des conditions de prise de notes sur la rétention des informations, le niveau de connaissances des élèves a été mesuré avec un QCM, avant et après la conférence.

Généralement, pendant la prise de notes en classe, les élèves abrègent peu les mots ou les phrases mais procèdent à une importante sélection des informations (16% du volume d'informations contenues dans la conférence) en ne notant que les plus importantes. Ils disent essayer de noter des faits précis, sans chercher à contrôler l'orthographe et la ponctuation.

Les élèves structurent la présentation des idées principales avec des alinéas ou des tirets. Ils emploient peu de symboles non linguistiques porteurs de sens (flèche pour la conséquence, par exemple).

Chez eux, les élèves disent travailler leurs notes juste avant le contrôle en les relisant 2 à 3 fois. Ils y apportent quelques modifications propices à une légère explicitation (rajout de mots ; complément de quelques mots abrégés). Ils n'emploient pas de procédés de mise en relief de certaines informations.

Lors de la prise de notes en classe avec l'OP, les élèves ont eu tendance à transcrire moins de mots et disent avoir apprécié le débit lent du conférencier. Ils n'ont pas utilisé les fonctions d'édition (" couper ", " coller ", etc.). Ces élèves aux performances scolaires moyennes sont " motivés " par l'usage de l'OP qui crée un surcroît d'intérêt pour certaines pratiques scolaires (" écouter, sélectionner, transcrire de l'information ") et soutient l'attention d'élèves habituellement moins mobilisés.

Chez eux, ces élèves ne profitent pas des fonctions d'édition du Traitement de Texte, mal maîtrisées, pour améliorer leurs notes " peu lisibles ", suite à leur faible compétence dactylographique. Ils disent d'ailleurs faire attention à l'orthographe pendant la saisie des informations (correction des fautes de frappe).

Ces élèves n'emploient pas de procédés non verbaux de mise en relation des informations. Toutefois ils notent autant d'informations importantes que les élèves travaillant avec " Papier-Crayon " et obtiennent au QCM un score comparable.

Au total, la prise de notes avec un OP s'avère être délicate si les élèves ne disposent pas d'un entraînement et d'instructions adéquates. Ce médium permettant exclusivement une saisie linéaire des informations et supposant une bonne compétence en dactylographie ainsi qu'un maniement aisé des fonctions d'édition, impose aux élèves une nouvelle façon de faire. Les enseignants pallient au plus " pressé " en ralentissant leur débit ou en faisant une dictée ponctuelle des informations importantes.

2.2 Effet du logiciel CORRECT GRAMMAR sur la qualité de la rédaction de textes en anglais (année 92/93)

Une expérience devait permettre de rendre compte des apprentissages incidents, en orthographe et grammaire, suite à l'usage répété de l'aide de CORRECT GRAMMAR associée au Traitement de Texte lors de la rédaction de textes en anglais.

Les élèves de la classe expérimentale et d'une classe témoin de seconde ont participé à l'expérience faite en milieu d'année scolaire.

Quatre situations de production de textes en langue anglaise ont été établies. Des élèves ont rédigé à la main sans pouvoir utiliser de manuel de grammaire ni de dictionnaire. D'autres ont rédigé à la main, avec recours possible à un manuel de grammaire (WORKOUT, Ed. Hachette) et un dictionnaire bilingue. Ceux d'un tri

sième groupe ont produit sur ordinateur avec WORKS sans employer CORRECT GRAMMAR. Les élèves d'un dernier groupe ont écrit avec WORKS et CORRECT GRAMMAR.

Dans chaque condition expérimentale, les élèves ont suivi un entraînement de quatre séances. Ils devaient écrire un texte argumentatif, en quinze minutes au début du cours d'anglais. Avant et après cet entraînement, tous ont rédigé à la main un texte de même type. Pour évaluer tous les textes produits, les deux enseignants d'anglais ont utilisé une grille de cotation concernant les aspects formels (orthographe, syntaxe) et les aspects de fond (organisation des arguments, richesse des idées). L'entraînement avec un Traitement de Texte et avec CORRECT GRAMMAR permet aux élèves d'augmenter la qualité syntaxique de leurs textes en langue seconde. Les élèves recourent fréquemment à ce type d'aide alors que dictionnaire et manuel de grammaire sont à peine consultés.

Les élèves qui emploient l'OP pour rédiger, pendant quatre séances d'entraînement seulement, installent de façon incidente des connaissances orthographiques et syntaxiques qui leur sont bénéfiques. Ils se focalisent surtout sur les aspects de surface de leur texte qu'ils contrôlent plus efficacement sans gérer la cohérence ni insister sur la recherche des idées. Comparativement au seul emploi de WORKS, l'impact de l'aide de CORRECT GRAMMAR ne provoque pas d'effet bénéfique très important.

Afin d'approfondir ces résultats, l'expérience a été reconduite l'année suivante (1993/94) avec une nouvelle classe de seconde. Le dispositif expérimental a été aménagé, en donnant aux élèves la possibilité d'employer les logiciels CORRECT GRAMMAR et COLLINS ON LINE, en doublant la phase d'entraînement (8 séances), et en évaluant avec une technique supplémentaire les performances des élèves. Une mesure de la répartition de l'attention des élèves sur les différents niveaux linguistiques (orthographe, lexique, grammaire, idées, organisation du texte) pendant qu'ils rédigeaient en anglais et en français avant et après l'entraînement, a été opérée à l'aide d'une tâche ajoutée de rétrospection (qui intervient tout au long de la rédaction). L'expérimentation a duré près de trois mois (passation d'une tâche de rétrospection, puis du pré-test, suivi de l'entraînement, puis passation du post-test, suivi de la tâche de rétrospection, et d'un questionnaire).

Durant l'entraînement, les élèves utilisant un OP n'ont pas produit des textes en anglais de meilleure " qualité " (orthographe, grammaire) alors qu'ils disposaient des deux aides pour contrôler leur rédaction. Ils ont surtout augmenté leur productivité en rédigeant au fil des semaines, les textes les plus longs.

Cette augmentation de la productivité s'est confirmée lors de la rédaction à la main du texte du post-test. Mais les élèves du groupe OP, en privilégiant l'ampleur de l'expression, n'ont pas été plus performants en orthographe et grammaire après l'entraînement. Contrairement à ce qui a été observé durant l'année 92/93, ils n'ont donc pas bénéficié d'un apprentissage incident lors de l'utilisation des aides associées au Traitement de Texte. Pourtant, dans le questionnaire, le bénéfice de l'utilisation de l'OP pour apprendre à rédiger en langue seconde a été clairement exprimé.

Suite à l'usage répété de l'OP, les élèves contrôlent différemment les niveaux linguistiques impliqués dans la rédaction d'un texte (la tâche de rétrospection indique qu'ils font plus attention aux idées). Pendant qu'ils rédigent en anglais, la préoccupation essentielle de ces élèves est de " trouver quoi dire " plus que " comment le dire ". Ils détournent les fonctions des aides (surtout COLLINS ON LINE) en recherchant des éléments lexicaux nouveaux et particulièrement les spécifications des différents emplois de ces derniers.

La conception de la " traduction " de leurs idées en anglais des élèves utilisant l'OP se trouve alors modifiée. Aussi, si l'on considère que l'apprentissage de la rédaction en anglais ne consiste pas seulement à mettre en place des habiletés orthographi-

ques, lexicales et syntaxiques afin d'éviter des " fautes et erreurs ", mais aussi à mieux gérer la découverte d'idées et leur formulation dans le contexte sémantique propre à la langue, alors les élèves progressent grâce à l'utilisation de l'OP.

2.3 Impact du logiciel INTERSEC sur la maîtrise de problèmes de géométrie en 3 dimensions (année 94/95)

Au delà des commentaires formulés par les élèves (Cf. §1.3) sur les avantages et inconvénients de ce produit, l'expérimentation avait aussi pour objectif de repérer les acquis dans la résolution de problèmes de géométrie en 3 dimensions que permet l'utilisation de l'OP et du logiciel INTERSEC.

Tous les élèves de la classe expérimentale de 1^{ère} S ont donc assisté à plusieurs cours de mathématiques sur ce thème. Puis, ils ont été répartis en 2 groupes (avec ou sans OP), afin de s'entraîner durant 1 mois à résoudre des problèmes. Le jour du contrôle ils ont été à nouveau répartis et les résultats des groupes suivants ont été comparés (P/O = entraînement sur papier + contrôle avec le logiciel ; O/P = entraînement avec le logiciel + examen sur papier; O/O = entraînement et examen avec le logiciel ; P/P = entraînement et examen sur papier).

Les résultats mettent en évidence les difficultés du groupe P/P (note moy. = 1/5 ; d'élèves ayant 5/5 = 14 %) qui n'a bénéficié d'aucune aide du logiciel pendant l'entraînement, ni pendant l'examen. Les élèves du groupe O/O (note moy. = 2,5 ; % 5/5 = 25 %) ne sont pas les meilleurs (O/P note moy. = 3 ; %5/5 = 42 % ; P/O note moy. = 3,5 ; % 5/5 = 66 %).

Ce sont les élèves qui bénéficient d'une alternance " papier - logiciel " qui ont les meilleurs scores. Deux raisons peuvent expliquer ce résultat

1) Travailler sur le papier permet de faire plusieurs tentatives, plusieurs essais et erreurs, alors que le travail avec le logiciel contraint à ne travailler pas à pas que sur un essai de mise en forme du tracé.

2) Travailler avec le logiciel permet de résoudre un problème sur lequel bloquent tous les élèves, tracer une droite coplanaire. Le logiciel impose de résoudre cette question, afin de pouvoir poursuivre la recherche de la solution du problème.

Au total, les élèves des groupes O/P et P/O ont bénéficié des 2 supports et obtiennent les meilleurs scores. Il manque aux élèves O/O aidés pour la droite coplanaire, la liberté de raisonnement offerte par les tracés multiples sur le papier (d'ailleurs les élèves pendant l'entraînement ont réclamé cette possibilité qu'ils n'ont pas eu).

Enfin les élèves du groupe P/P n'ont pas eu la béquille offerte par le logiciel qui implique un cheminement forcé pour résoudre le problème. Le logiciel INTERSEC aide, mais il soutiendrait vraisemblablement mieux les élèves dans leur démarche si le dialogue élève-machine était plus ergonomique (Cf. §1.3).

Conclusion

Au cours de ces trois années, les élèves ont été plutôt intéressés par l'usage de l'OP. Les difficultés qu'ils ont rencontrées (connaissance de l'outil, maîtrise des logiciels d'aide, usage modéré de l'OP dans le cadre scolaire ou pour des activités strictement scolaires comme les devoirs), mais aussi les quelques acquis (connaissances, savoir faire) qu'ils en ont tirés, permettent de souligner que l'introduction de l'OP en milieu scolaire est d'autant plus bénéfique qu'un scénario pédagogique a été mis en place, afin d'intégrer tous les partenaires, ce scénario comportant un indispensable apprentissage de l'utilisation de cet outil et de ses fonctionnalités.

Comparativement à tout le vécu des deux classes de seconde et de la classe de première impulsé par la présence de l'OP, nos observations restent ponctuelles.

Elles quantifient, à un moment donné de la vie de la classe, l'impact de l'OP sur les acquisitions, et il serait imprudent d'en tirer des " lois " générales.

Publications

- *Les ordinateurs, les calculatrices*, Déclarations du Conseil National des Programmes, Paris, Ministère de L'Education Nationale et de La Culture, 1992, 41 p.
- HEBENSTREIT Jacques, *Le chemin des écoliers*, Paris, Bulletin de l'EPI N° 55, septembre 1989, pp. 46-58.

Publications scientifiques

- ESPERET E., *Processus cognitifs mis enjeu dans la production écrite modifications apportées par le traitement de texte*. Repères, N° spécial " Ecriture et traitement de texte ", 1995, à paraître.
- PIOLAT A., ROUSSEY J.-Y., *Le traitement de texte : un environnement d'apprentissage encore à expérimenter*. Repères, N° spécial " Ecriture et traitement de texte ", 1995, à paraître.

Communications

- BARBIER M.-L., PIOLAT A., *Rédaction de textes en langue seconde et nouvelles technologies d'écriture*, Actes du premier colloque international " Sciences Cognitives, Informatique et Apprentissage des Langues ", Clermont-Ferrand, 22-25 octobre 1993.
- ESPERET E., BRAUN G. and PUYGRENIER M., *A notebook forait pupils ? Dream or reality*. 10th International Conference on Technology and Education, M.I.T., Cambridge (Mass.), March 1993.
- ESPERET E., *Comparison of planning processes in handwriting and word processing: an on-line study of pauses and writing speed in students*. 4th European Congress of Psychology, Athens (Greece), July 1995.

Rapports universitaires

- PREVOST S., ESPERET E., *Des outils informatiques au service des élèves*, 1992.
- DUPUIS V., CRETE M-F., CHESNET D., ESPERET E. *Des outils informatiques au service des élèves*, 1994.
- TARDY M., *Des outils informatiques au service des élèves*, 1992.
- PIOLAT A., ROUSSEY J-Y, BARBIER M-L., FOLCHER V., FARIOLI F., *Des outils informatiques au service des élèves*, 1993.
- PIOLAT A., BARBIER M-L., ROUSSEY J-Y, CHALEPPE M., *Des outils informatiques au service des élèves*, 1994.
- PIOLAT A., CHALEPPE M., ROUSSEY J-Y, *Des outils informatiques au service des élèves*, 1995.