

ENVIRONNEMENTS D'APPRENTISSAGE INFORMATISÉS ET RÉÉCRITURE DE TEXTES

Annie PIOLAT, Jean-Yves ROUSSEY
Centre de Recherche PsyCLE, Aix-en-Provence
Université de Provence

Résumé : Dans le cadre de la psychologie cognitive, la capacité à réécrire est constitutive de l'expertise rédactionnelle. Elle implique des connaissances et des processus très spécifiques, dont la mise en œuvre favorise non seulement l'amélioration de la forme et / ou du fond du texte, mais permet surtout d'atteindre les objectifs rédactionnels fixés. Comparativement au rédacteur expert, le novice évalue principalement et sans distanciation la surface de sa production. Il manque de procédures de contrôle conscientes, procédures que l'usage d'un environnement informatique pourrait aider à développer. Les environnements d'apprentissage informatisés ont beaucoup évolué (progiciel, didacticiel et tuteur, E.A.I.), les types d'apprentissage qu'ils sont censés favoriser aussi. Une première recherche illustre les limites de l'ordinateur comme partenaire-renforceur favorisant la reproduction de séquences d'enseignement qui concernent des savoirs très spécifiques. En contraste, une seconde recherche souligne l'intérêt d'un environnement ouvert dans lequel un élève (ou une dyade d'élèves) construit de façon interactive des connaissances et des procédures de réécriture faisant appel à des mécanismes plus généraux d'autorégulation.

INTRODUCTION

Dans la première partie de cet article, une description des composants de l'activité de réécriture est abordée en insistant sur les différences fonctionnelles entre l'expert et le novice. La réécriture n'est pas seulement une activité de "réparation" qui diminuerait avec l'augmentation de l'efficacité rédactionnelle ; elle est constitutive de l'expertise. Dans la seconde partie, la nature des apprentissages favorisés par divers environnements informatiques (didacticiel, tutoriel et Environnement Intelligent) est évoquée. Enfin, les effets de deux environnements de complémentation et recomposition de texte sur la performance d'élèves qui coopèrent pour "reprendre" les textes proposés (récit, description, argumentation) sont présentés comme illustrations.

1. APPROCHE COGNITIVE DE LA RÉÉCRITURE

Dans les différentes revues de la littérature en psychologie sur l'activité de réécriture de textes, deux groupes d'interrogations stimulent les chercheurs (Fayol & Gombert, 1987 ; Fitzgerald, 1987 ; Hayes et al. 1987 ; Piolat & Roussey, 1992 ; Witte, 1985) : a) Comment le rédacteur procède-t-il (processus et connaissances) pour transformer ce qu'il a déjà écrit ? b) Pourquoi le rédacteur s'autocorrige-t-il ? La réécriture est-elle le signe d'une déficience (qu'il faut alors reprendre) intervenue durant la mise en mots d'idées ou bien est-elle indispensable pour contrôler l'explicitation des idées jusqu'à ce que leur organisation et leur formulation soient estimées pertinents dans le cadre d'une tâche rédactionnelle donnée ?

1.1. Processus et connaissances de révision

Depuis les propositions de Nold (1981) ou de Sommers (1980), les psychologues disposent maintenant d'architectures des processus rédactionnels suffisamment spécifiées (Scardamalia & Bereiter, 1985 ; Flower et al. 1986 ; Hayes et al. 1987). L'activité de réécriture peut conduire à diverses transformations du texte en cours d'élaboration selon le niveau de traitement (organisation pré-verbale des idées, formulation syntaxico-sémantique, calligraphie). Elle est gérée par plusieurs processus dont les principales étapes de mise en oeuvre sont : 1) retourner par la lecture au produit en cours d'écriture ; 2) élaborer une représentation du texte en cours d'écriture ainsi que du texte projeté ; 3) évaluer, en les comparant, l'homologie de ces deux représentations ; 4) diagnostiquer la (ou les) raison(s) de la nature de l'écart ; 5) procéder à une transformation du produit ou des plans.

Hayes et al. (1987) ont proposé une identification encore plus précise des processus et des connaissances utiles à la réécriture. Ils ont souligné, chemin faisant, les diverses options stratégiques qui peuvent se présenter au rédacteur à chacune des étapes de l'activité de révision. Ainsi, l'activité débute par une définition de la tâche consciente et volontaire grâce à laquelle le rédacteur spécifie ses buts (par exemple, faire clair, annuler les erreurs) et les caractéristiques du texte qu'il souhaite examiner (aspects de fond ou de surface du texte). Elle se poursuit par une évaluation fondée sur le processus de lecture. Cette lecture "teste" ce qui est écrit afin de détecter les caractéristiques d'éventuels dysfonctionnements, (qu'il s'agisse de manquement à une norme linguistique ou d'une insuffisance de clarté, de précision, etc.). Si un problème est découvert, le rédacteur le diagnostique afin d'en élaborer une représentation. Cette représentation peut être plus ou moins définie et détaillée selon la nature du problème traité ou les capacités de traitement du rédacteur. A l'issue de cette compréhension évaluative de texte, plusieurs stratégies sont alors possibles. Le rédacteur peut ignorer le problème jugé trop difficile à traiter ou peu important ; il peut différer la recherche d'une solution, ou encore chercher plus d'informations pour mieux diagnostiquer. Le rédacteur peut aussi transformer le texte, soit en réécrivant la portion de texte comportant un problème (l'idée est préservée mais pas le texte), soit en révisant (le texte est transformé mais en préservant tout ce qui peut l'être). Pour réviser, il utilise alors des connaissances élaborées à cet effet et

regroupées en "table des moyens-fins" (appariements entre des problèmes et des solutions : les fins concernent les buts rédactionnels et les différents niveaux linguistiques du texte ; les moyens consistent en opérations d'ajout, d'effacement ou de déplacement qui permettent de concrétiser la transformation du texte).

L'enchaînement de ces différentes étapes constitue déjà un problème cognitif complexe pour le rédacteur puisqu'il doit décider sans cesse de la stratégie la plus opérationnelle. Mais il doit aussi veiller aux conséquences possibles d'une réécriture apparemment locale ainsi qu'à la coordination de plusieurs transformations. Certaines modifications apparemment locales peuvent remettre en cause la structure d'ensemble du texte ; d'autres plus globales peuvent rendre indispensables des réajustements plus ponctuels (Boscolo, 1989 ; Matsuhashi & Gordon, 1985 ; Piolat & Roussey, 1991). La capacité à réécrire efficacement serait ainsi constitutive de l'expertise rédactionnelle, expertise complexe et coûteuse en ressources attentionnelles (Kellogg, 1990).

1.2. L'expert en réécriture

Comparé à l'exercice d'autres types d'expertises, celui de l'expertise rédactionnelle présente une particularité notable. En effet, la maîtrise de savoir-faire automatisés (par exemple la mise en syntaxe ou l'application des conventions orthographiques) et le stockage en mémoire de connaissances nombreuses et bien organisées (par exemple thématiques et linguistiques) s'accompagnent rarement d'une linéarisation explicite des idées sur la page, d'emblée satisfaisante pour le rédacteur. Bien au contraire, l'expert révise plus fréquemment que le rédacteur novice ou peu expert (Carter, 1990 ; Bryson et al., 1991 ; Hayes et al., 1987 ; Scardamalia & Bereiter, 1991).

Pour écrire, le rédacteur utilise les processus de planification, de mise en texte et de révision. La planification favorise la récupération, l'organisation et l'évaluation de la pertinence des idées à expliciter pour une tâche de production spécifiée (fonction de la communication, destinataire,...). La mise en texte, via une récupération en mémoire des savoirs et savoir-faire langagiers, permet de linéariser et de traduire linguistiquement le contenu projeté, selon les contraintes de la langue (pour une description plus détaillée des processus rédactionnels, voir Fayol, 1991 ; Piolat & Roussey, 1992).

Le rédacteur expert maîtrise l'enchaînement (souvent récurrent) de ces différents processus afin d'obtenir un produit rédactionnel pertinent. Cet enchaînement n'est pas soumis à un scénario fonctionnel unique (Bridwell et al., 1987 ainsi que Galbraith, 1992 proposent deux scénarios prototypiques ; pour les stratégies des écrivains voir Hay, 1993). Lors de la préparation de son texte définitif, le rédacteur peut utiliser, principalement, une stratégie dite de "planification-écriture" selon laquelle il élabore activement des projets (mentaux ou explicités sur le papier) et ne traduit ses idées en mots que lorsqu'il est sûr du contenu à développer et de la façon dont il veut le formuler. Il évite de réviser intensivement le texte mais peut corriger ses brouillons de notes (idées peu explicitées, organisation du plan,...). La pratique d'une réécriture des idées mises en texte est, dans ce cas, minimisée. Ou bien, à l'opposé, le rédacteur peut composer en s'enga-

geant rapidement dans la formulation de ses pensées immédiatement disponibles sans se contraindre préalablement à planifier. Il révisé et remodèle intensément ce qu'il produit (fond et forme) en réajustant les énoncés les uns par rapport aux autres par "essais et erreurs" constants. En employant cette stratégie de "réécriture critique", le rédacteur compose et met en texte pour trouver des idées et les coordonner, quitte à longuement les façonner verbalement.

Quelle que soit la manière dont il "exprime" fonctionnellement son expertise, le rédacteur dispose de procédures automatisées pour concrétiser linguistiquement ses idées (choix syntaxiques, lexicaux, orthographiques ; De Beaugrande, 1987 ; Harris & Graham, 1991). Il détient aussi un nombre conséquent de connaissances structurées qui lui permettent de répondre aux exigences de la situation de production, telles le thème, le type et la fonction du discours, le destinataire (Caccamisa, 1987 ; Dolz & Schneuwly, 1989 ; McCutchen, 1986 ; Van Dijk & Kintsch, 1983). Mais, de plus, il planifie et révisé beaucoup plus que le novice, opérant aux différents niveaux de traitement (message pré-verbal, traduction linguistique des idées) et, via une activité de brouillonnage mental ou effective, un travail plus intense de préparation du produit fini (Fleury et al., 1993).

Lorsqu'il compose, le rédacteur expert emploie principalement la "Stratégie des Connaissances Transformées" qui lui permet de trouver une solution nouvelle "au problème rédactionnel" qu'il traite (Scardamalia & Bereiter, 1987, 1991). Il n'utilise la "Stratégie des Connaissances Racontées" (qui consiste à remplir un cadre textuel figé avec des contenus pré-construits et qui est employée par le rédacteur novice) que lorsqu'il rédige, dans des conditions très habituelles de production, un genre de texte donné sur un contenu bien maîtrisé (Scardamalia & Bereiter, 1987 ; Flower et al. 1989).

1.3. Apprendre à réécrire

Comparativement à l'expert, le rédacteur novice ou peu expérimenté détient moins de savoirs et savoir-faire utiles à la rédaction et, plus particulièrement, à la révision de son texte (pour une revue Cf. Piolat & Roussey, 1992 ; Roussey & Piolat, 1991). Il parvient difficilement à se relire en adoptant un point de vue autre que celui qui a présidé à la réalisation de sa production (Bartlett, 1982). Il s'interroge très rarement sur les niveaux linguistiques les plus profonds de son texte en cours d'élaboration (Fayol et al. 1987). D'ailleurs, la faible étendue des procédés correctifs contenus dans sa "table des moyens-fins" le confine à amender des problèmes bien identifiés (Hayes et al., 1987). Autrement dit, le novice se cantonne à appliquer les diverses opérations de réécriture de son texte (ajouter, enlever ou déplacer) sur des aspects superficiels et locaux de sa production (Fabre, 1990 ; Piolat, 1988).

Le fonctionnement en état de surcharge cognitive serait à l'origine des difficultés de ce rédacteur novice. Il ne pourrait tout traiter simultanément et focaliserait son attention sur quelques-uns des niveaux du texte. Toutefois, dans des situations de réécriture plus contraignantes et appropriées, il est possible d'orienter sa vigilance en la déplaçant de la "forme" vers un contrôle du "fond" de son texte (Matsuhashi & Gordon, 1985 ; Roussey, 1991).

L'acquisition d'une meilleure maîtrise de la réécriture implique que le rédacteur automatise certaines habiletés linguistiques afin de pouvoir délibérément se questionner de façon distanciée sur l'adéquation entre ses intentions communicatives et leur réalisation linguistique. Ce qui fait le plus défaut au rédacteur novice, c'est une gestion consciente de sa propre activité. D'une part, il ne détient pas suffisamment de connaissances métacognitives sur l'écriture (Raphaël et al. 1990), et, d'autre part, cette régulation n'est pas disponible car elle est habituellement réalisée par son interlocuteur lorsqu'il dialogue.

Afin d'aider le rédacteur novice à s'auto-réguler en situation monogérée, c'est-à-dire à maîtriser des procédures de contrôle, le recours aux situations d'écriture collaborative (élève-élève, élève-ordinateur, élève-élève-ordinateur) est de plus en plus fréquent (Daiute, & Dalton, 1988 ; Espéret, 1991 ; Higgins et al. 1992 ; Pontecorvo & Zucchermaglio, 1991 ; Piolat, 1991). Le bénéfice d'une coopération régulière sur la performance rédactionnelle individuelle a été souvent mis en évidence. Mais l'explication d'un tel progrès est encore à établir. La nature des informations que le rédacteur novice puise avec profit ne réside pas seulement dans la verbalisation de méta-commentaires centrés sur le produit à écrire ou à réécrire ainsi que sur les façons de s'y prendre pour y parvenir. Les jeux verbaux, par exemple, peuvent aussi occasionner un progrès conséquent (Daiute, 1989; Piolat et al. 1991). D'ailleurs, la capacité des jeunes rédacteurs à verbaliser de tels méta-commentaires pour expliquer à autrui leur choix rédactionnel est balbutiante (Gombert, 1990). Enfin, les processus selon lesquels les "partenaires" s'influencent dans le cadre de l'écriture collaborative sont peu connus. La théorie du conflit socio-cognitif (Gilly, 1990) ou bien celle de l'intériorisation des régulations que proposent les vygotskiens (Schneuwly, 1988) restent trop générales. La question "Comment apprend-on à écrire-réécrire ?" reste entière. En raison des analyses de l'expertise rédactionnelle qu'ils impliquent et des modes d'intervention qu'ils imposent de prévoir, la mise au point d'environnements informatisés d'apprentissage peut contribuer à donner des éléments de réponse à cette question.

2. LES TYPES D'ENVIRONNEMENTS D'APPRENTISSAGE INFORMATISÉS

L'objectif des informations générales données brièvement ici sur les différents Environnements d'Apprentissage Informatisés, est de rappeler comment s'opérerait la construction par l'élève de savoirs et savoir faire dans l'interaction avec ces divers dispositifs informatiques.

Les Environnements d'Apprentissage Informatisés sont répartis en différentes familles selon les caractéristiques des situations qu'ils actualisent et celles des apprentissages qui en découlent (Agostinelli, 1994 ; Kozma, 1987 ; Mendelsohn 1989). Ils peuvent être, tout d'abord, catégorisés en fonction du degré d'interaction entre l'élève et la machine qu'ils favorisent via l'interface (structure visible du programme pour l'utilisateur). Les environnements informatisés peuvent, aussi, être classés selon qu'ils encouragent, soit un apprentissage de type répétitif, soit un apprentissage ouvert sur la découverte et l'auto-formation. Dans le premier cas, l'ordinateur est efficace pour favoriser la reproduction

de séquences d'enseignement concernant des savoirs bien délimités (Depover, 1987). Dans le second cas, il offre un environnement avec lequel l'élève reconstruit des connaissances faisant appel à des mécanismes plus généraux de son fonctionnement cognitif (comme l'autorégulation), tout en s'appropriant progressivement des savoirs et des connaissances procédurales ciblés (Cauzinille-Marmèche & Mathieu, 1988; O'Malley, 1992).

Le paysage informatique de l'apprentissage est en constante mutation sous la pression de divers acquis (progrès technologique, Intelligence Artificielle, Sciences Cognitives, Sciences de l'Éducation). On ne retiendra ici que les outils de l'Enseignement Assisté par Ordinateur (E.A.O. : didacticiel et tutoriel) et les Environnements Intelligemment Assistés par Ordinateur (E.I.A.O. ; pour l'effet du Traitement de Texte sur l'activité de réécriture, voir Hawisher, 1987 ; Morton et al. 1989; Piolat, 1991, 1992; Snyder, 1993).

2.1. Didacticiels et tutoriels

Le didacticiel comme le tutoriel ont pour mission de conduire l'élève d'un état de connaissances à un autre afin de réaliser un produit final attendu. Les diverses situations de travail présentées à l'écran proviennent d'un découpage de la matière qui se réfère aux savoirs et procédures de l'expert dans le domaine. Selon les principes de l'enseignement programmé, ces situations sont structurées selon une progression qui dépend des difficultés habituellement rencontrées par les apprenants. Les erreurs commises par l'élève pendant la réalisation des exercices sont imputées à des connaissances manquantes ou non maîtrisées. Aussi, l'outil informatique est conçu pour détecter la qualité des réponses de l'élève en référence aux productions expertes. Les messages que dispense alors la machine, ont pour fonction de lui transmettre des savoirs et des procédures "modèles".

A l'aide du tutoriel, l'ingénieur-éducateur cherche, en outre, à imiter divers rôles de l'enseignant, tels la transmission de connaissances et du savoir-faire, l'évaluation des acquisitions, les encouragements, la remédiation en cas d'erreur. Aussi, doit-il prévoir l'éventail des réponses possibles de l'élève à une question, les explications et les aides à lui fournir en cas de réponse(s) fausse(s) ou d'absence de réponse, le nombre d'exercices à imposer en fonction de ses performances et, enfin, les renforcements (ou l'affichage du score) en cas de bonne réponse. L'individualisation de l'apprentissage à l'aide d'un tutoriel est fondée sur quelques variations d'emploi du programme. L'élève peut choisir un contenu donné, cheminer d'exercice en exercice en fonction de ses réponses et disposer d'un temps d'entraînement variable (Nicaud & Vivet, 1988).

Ces types d'Environnements Informatiques ont fait l'objet de nombreuses critiques car leurs "stratégies pédagogiques" reposent principalement sur la répétition des exercices et sur la correction des "erreurs" effectuées par les élèves en cours d'entraînement. Ces erreurs sont conçues comme des imperfections, des échecs, par rapport au modèle de savoir et savoir faire projeté. Les rétroactions distribuées par l'ordinateur infirment, ou confirment, la réponse de l'élève en la comparant à celles qui sont prévues et donc interprétables par le programme.

Comment être sûr de connaître suffisamment le fonctionnement des élèves afin d'envisager tous les cheminements et toutes les erreurs possibles ? Enfin, ces environnements favorisent peu l'initiative de l'élève qui n'est pas suffisamment incité à organiser et à évaluer son propre travail (Mendelsohn, 1989).

2.2. Logiciel d'Enseignement Intelligemment Assisté

Pour les concepteurs des logiciels qualifiés d'Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur - EIAO - (Agostinelli, 1994 ; Quéré, 1991), la machine n'est pas seulement un guide à l'apprentissage qui remodèle les compétences incorrectes ou les connaissances manquantes en référence à un modèle expert. Elle constitue, plutôt, un outil qui permet à l'élève de résoudre des problèmes en l'aidant à développer des stratégies de régulation de l'activité. Le statut des erreurs réalisées lors de l'interaction avec l'ordinateur est différent de celui véhiculé par les programmes d'EAO. L'erreur n'est plus envisagée comme un manque mais plutôt comme un indice de l'existence d'une connaissance adaptée à d'autres types de situations mais non valide pour traiter le problème posé. Une des facettes de l'apprentissage consiste pour l'élève à repérer les limites de validité de ses connaissances et savoir-faire.

Ces Environnements d'Apprentissage Intelligents visent donc à fournir à l'élève les éléments nécessaires à la mise en oeuvre d'une évaluation et d'une régulation de son mode de fonctionnement avec une interface favorisant, grâce aux techniques d'hyper-média, des interactions à la fois plus complexes et plus ouvertes. L'ordinateur devient un "partenaire" dans la résolution du problème posé. Ces environnements peuvent aussi favoriser l'échange entre plusieurs utilisateurs qui cherchent collectivement une solution. L'ordinateur devient alors un sollicitateur d'interactions.

Au total, ces confrontations, individuelles (élève-machine) ou collaboratives (élève-élève-machine), ont pour fonction de soutenir l'intériorisation de divers procédés de contrôle individuel, ainsi que la possibilité résultante de résoudre adéquatement le problème posé (Blaye et al., 1992).

3. RÉÉCRITURE DE TEXTE DANS DEUX ENVIRONNEMENTS INFORMATISÉS

Les deux environnements informatisés qui vont être présentés ci-après appartiennent à la famille "SCRIP" (Piolat et al. 1989). Cette famille de logiciels a pour objectif a) d'aider le rédacteur novice à accroître sa compétence et b) d'étudier expérimentalement ses diverses procédures de révision de textes. Les environnements proposent à l'écran un problème langagier censé provoquer chez le "rédacteur", - qui doit le résoudre à partir des seuls éléments linguistiques affichés -, une série d'actions critiques révélatrices de ses connaissances et de ses savoir-faire. L'ordinateur enregistre la totalité de l'activité développée par l'utilisateur au fur et à mesure qu'il concrétise sa solution à l'écran. Les conditions "d'écriture" ou de "réécriture" sont très simplifiées. L'écran est divisé en plusieurs zones aux fonctions différentes (réserve de mots, de phrases, zone de texte en

construction, zone "menu", etc.). Le rédacteur donne des ordres par pointage successif à l'écran avec un crayon optique et appui sur un nombre très limité de touches de commandes au clavier, afin de choisir et de composer entre eux des segments linguistiques. La zone de construction du texte qui ressemble à un Traitement de Texte très élémentaire permet d'opérer les opérations de révision de base (ajout, suppression et déplacement).

3.1. Complémentation et de recomposition de textes

Pour résoudre le problème langagier qui lui est présenté, le rédacteur doit activer, s'il le maîtrise, le schéma standard d'un texte (récit, argumentation, description ;Benoît & Fayol, 1989). Celui-ci guidera la linéarisation des informations qu'il doit opérer pour aboutir à une solution.

Dans le cas de la complémentation de texte, un énoncé est manquant. Sa réintégration implique que le rédacteur diagnostique une seule rupture de cohérence dans le texte presque achevé et l'améliore en y insérant la phrase.

Dans le cas d'une restructuration de texte, le rédacteur doit simultanément contrôler les relations connexes entre les phrases qu'il rapproche, mais aussi la structuration canonique de l'ensemble. Ce problème est beaucoup plus complexe que le précédent. Toutes les pièces du puzzle doivent être enchâssées alors que précédemment seule une pièce était manquante.

Les procédures impliquées par ce type de tâches ne constituent qu'une part très élémentaire de toutes celles qui permettent de réécrire (cf. § 1.1.). Elles consistent toutefois à comparer ce qui est "écrit" avec un projet de texte à élaborer, et à trouver une solution (ou un enchaînement de solutions) pour modifier ce qui est écrit afin de le rapprocher de ce projet.

3.2. L'ordinateur comme partenaire-renforçateur

L'environnement SCRIPSCHEM (Piolat et al. 1991 ; programmé par Angelini, 1989) permet la combinaison de plusieurs types d'exercices, d'aides et de genres de texte (récit, argumentation, description). Les exercices centrent l'utilisateur sur différentes procédures : a) diagnostiquer en désignant le lieu dans le texte d'une phrase manquante ; b) réviser en insérant la phrase manquante ; c) réécrire en recomposant un texte phrase par phrase. Les aides sont plus ou moins informatives: a) renforcement négatif pour une solution erronée ; b) actualisation vocale de la solution ; c) méta-commentaire sur les raisons de l'erreur.

Cet environnement a pour but d'aider des rédacteurs novices à apprendre à contrôler et à transformer un texte incomplet en fonction de sa cohérence d'ensemble (schéma canonique). L'évaluation de son impact est détaillée dans Roussey et al. (1992).

3.2.1. *Tâche assistée par ordinateur*

Pour l'évaluation, une tâche de complémentation par insertion d'une huitième phrase dans un texte a été proposée aux élèves. 6 textes ont été ainsi révisés : 2 récits, 2 argumentations, 2 descriptions.

La réalisation de cette tâche était pilotée par un ordinateur qui donnait diverses consignes et des commentaires ajustés aux actions de l'élève (ou de la dyade) à l'aide d'une synthèse vocale (TELEVOX).

Le déroulement de la tâche était le suivant : L'élève (ou la dyade) était incité(e) à lire en haut de l'écran un texte de 7 phrases dans lequel manquait une phrase, elle-même présentée en bas de l'écran. L'ordinateur annonçait qu'il fallait la replacer dans le texte afin de le compléter et effectuait alors l'insertion dans le lieu que l'élève (ou la dyade) avait signalé en le pointant avec la souris (l'ordinateur refusait d'intégrer la phrase si la proposition d'enchâssement était située non pas entre 2 phrases mais dans une autre phrase). Puis, l'ordinateur présentait le texte complété et demandait de confirmer ou bien d'annuler cette solution. Si l'élève (ou la dyade) annulait, l'ordinateur revenait à l'état antérieur du texte avec la phrase à insérer en bas de l'écran. En cas de confirmation, l'ordinateur donnait alors un commentaire à propos de cette solution. Lorsque la solution proposée était correcte, des félicitations et un nouveau texte étaient soumis. En cas d'erreur, les commentaires de l'ordinateur pouvaient être de deux types selon la condition expérimentale à laquelle l'élève (ou la dyade) était soumis (voir paragraphe suivant).

Pour un même texte, et en cas d'échecs successifs, l'élève (la dyade) ayant droit à 3 essais, entendait ainsi 3 commentaires avant d'être invité, après avoir lu la solution alors affichée à l'écran, à traiter le texte suivant. En revanche, il (elle) n'entendait pas de commentaire, si pour un texte, il (elle) trouvait la solution dès le premier essai, l'ordinateur le félicitait et passant au texte suivant.

3.2.2. *Nature des commentaires énoncés par l'ordinateur*

Deux types de commentaires faisant suite à une insertion erronée de la phrase ont été proposés aux élèves. En fonction de ces types, l'ordinateur assurait soit le rôle d'un "évaluateur" ou bien celui d'un "tuteur"

(a) dans le premier cas, l'ordinateur indiquait simplement que la réponse n'était pas bonne et invitait à faire une autre tentative ;

(b) dans le second, l'indication de l'erreur était suivie d'une explication destinée à attirer l'attention de l'élève (ou de la dyade) sur la structure du texte. Cette explication, de nature métalinguistique, concernait l'incompatibilité entre les phrases rapprochées comparativement aux exigences de l'organisation standard (schéma) du texte traité. Le commentaire était adapté à l'erreur commise par l'élève. Deux sortes d'erreurs pouvaient être faites : la phrase était insérée à l'intérieur de la catégorie schématique ou bien en dehors. Dans le premier cas, le commentaire était

"Ce n'est pas la bonne réponse, mais la solution est dans cette partie du texte".

Dans le second cas, le commentaire résultait de la combinaison de deux informations successives : une information sur la catégorie schématique à laquelle appartenait la phrase à insérer et une seconde information sur la catégorie schématique de la phrase qui précédait le lieu d'insertion choisi par l'élève. Par exemple

"Tu ne peux pas mettre une phrase qui <dit qu'il se passe quelque chose d'embêtant>

dans la partie du texte qui <explique comment les choses s'arrangent>".

3.2.3. Principaux résultats

Pour analyser l'effet d'un tel environnement, 48 élèves de 8-9 ans appartenant à 3 classes de Cours Élémentaire 2 ont été répartis par leurs enseignants en deux groupes (Groupe bon niveau en Français, aussi bien en expression orale qu'écrite, et Groupe de niveau moyen et faible). Ces élèves ont résolu la tâche soit seuls, soit en situation de collaboration (dyade de même niveau d'expertise). En tâche collaborative, l'expérimentateur a beaucoup insisté sur la nécessité pour les élèves de se mettre d'accord sur le lieu d'insertion de la phrase et de s'expliquer mutuellement les raisons de chacun de leur choix.

Les résultats ont permis de dresser un constat inhabituel. Les commentaires donnés par l'ordinateur ont profité plus aux élèves (qui réussissent un peu mieux et après moins d'essais à compléter le texte) lorsqu'ils ont travaillé seuls que lorsqu'ils ont collaboré. Quand les élèves ont coopéré, ce sont surtout les dyades les moins expertes en français qui ont bénéficié de ces commentaires (les justifications d'insertion ont été un peu plus nombreuses pour les textes descriptifs et argumentatifs et les solutions proposées ont été légèrement améliorées). Toutefois, comme les élèves plus experts, ils n'ont jamais commenté après les avoir entendues les explications données par l'ordinateur et ne lui ont pas demandé de les répéter.

Tout se passe comme si le contenu des justifications échangées par les élèves et les explications données par l'ordinateur étaient entrés en concurrence. Les élèves, quand ils l'ont fait, et c'est rare, ont justifié leur choix avec des arguments principalement fondés sur le contenu du texte. L'ordinateur a expliqué, quant à lui, l'erreur comme une remise en cause de l'ordonnement des catégories du schéma de texte. Les élèves, surtout lorsqu'ils étaient plus experts, semblaient ne tenir compte que des éléments sémantiques qui confortaient leur mode de traitement dominant, restant "impermeables" aux propositions de l'ordinateur. Ce n'est que quand ils élaboraient une solution individuellement, et qu'ils ne disposaient pas d'une capacité de traitement du schéma de texte bien établie, - comme c'était le cas pour les moins experts en Argumentation et en Description -, que les élèves ont utilisé avec profit l'étayage informatique. Autrement dit, l'interaction "directe" avec l'ordinateur, même si elle était difficile puisqu'elle impliquait l'analyse des aspects formels du texte, n'était pas entravée par la collaboration avec un pair. Cette dernière pouvait se révéler gênante pour deux raisons. D'une part, les explications du pair étaient plus facilement "assimi-

lables" et, d'autre part, il était embarrassant de lui avouer une difficulté de compréhension des messages distribués par la machine.

Il ne faudrait pas conclure que l'interaction ordinateur-élève est préférable à l'interaction ordinateur-élève-élève. L'environnement d'apprentissage qui a été donné aux élèves s'avère, comme c'est le cas pour beaucoup de tutoriels, trop restreint et rigide. L'élève ne peut interagir avec bénéfice dans cet environnement que s'il calque sa propre analyse de l'erreur sur celle qu'opère l'ordinateur. Il lui est encore plus difficile de le faire quand il interagit avec un pair. Il serait logique alors de transformer radicalement le contenu des commentaires donnés par l'ordinateur, en tenant compte des propos échangés par les élèves lorsqu'ils collaborent. En fait, la pauvreté de ces explications est confondante (Cf. la classification et la fréquence des propos échangés dans Roussey et al., 1992). Au total, il est préférable de concevoir un environnement plus souple qui favorise une autre dynamique d'apprentissage.

3.3. L'ordinateur comme outil de collaboration

L'objectif de l'environnement SCRIPCOM (écrit par Agostinelli, 1994 ; cf. Barbier et al. 1993) est d'orienter la co-régulation des rédacteurs afin d'accroître leur performance rédactionnelle (qualité du texte recomposé). Ils ont pour cela été incités à utiliser des messages déjà écrits dont la fonction est, selon la configuration de l'environnement, soit de guider la négociation et la justification d'arguments pendant la communication (Piolat et al., en préparation), soit de guider l'échange concernant l'activité de planification et de révision (Barbier et al., 1993).

3.3.1. La double tâche assistée par ordinateur

Les dyades d'élèves (chaque élève est devant un ordinateur et ne peut communiquer oralement avec l'autre) ont pour tâche principale de recomposer un texte argumentatif en utilisant plusieurs phrases affichées à l'écran et, comme tâche secondaire, d'échanger des messages écrits afin d'élaborer le texte en coopérant.

L'environnement informatique comporte une interface complexe qui permet aux deux élèves de changer le contenu de l'écran (en élaborant un message et/ou en réécrivant le texte) qui est visible simultanément par eux et de se passer, à leur gré, les commandes (un seul élève peut "avoir la main").

Concrètement, la zone dite de "travail sur le texte" permet de réaliser la tâche de réécriture de texte (ajout, déplacement, suppression, obtenus en cliquant avec la souris sur la phrase-idée puis sur son lieu d'insertion) à l'aide d'une "boîte à idées" et d'une "page texte". La "boîte à idées" comporte 8 places dont 7 contiennent dans un ordre aléatoire les phrases proposées pour recomposer le texte ; une place reste vide, afin de permettre la redistribution des phrases dans la boîte. La "page texte" est destinée à recevoir, pas à pas, sous la forme d'un texte qui est alors présenté de façon linéaire, les phrases que les élèves

agencent ou ré-agencent à leur guise dans cette zone ou bien remettent dans la boîte à idées.

La zone dite de "communication" permet de produire et de s'envoyer des messages. Elle comporte trois espaces fonctionnels. Dans le champ "Pour communiquer", les élèves "écrivent" leurs messages. Ces messages peuvent être composés en les dactylographiant au clavier, et /ou en les puisant dans la "Boîte à messages" avec la souris (messages préformés). La "Boîte à messages" contient des messages préformés dont le contenu consiste en des méta-commentaires qui, selon la configuration de l'environnement, concernent les processus de construction du texte ou bien des questions à poser pour bien communiquer. Par ailleurs, 7 symboles sont affichés à proximité. Ils correspondent, un à un, aux 7 phrases elles-mêmes étiquetées dans la boîte à idées et ont pour fonction de permettre aux élèves de les désigner dans leurs messages (en cliquant sur les symboles utiles qui s'affichent alors dans la zone "Pour communiquer") sans avoir à les réécrire ou les paraphraser.

3.3.2. Nature des messages préformés disponibles sur l'écran

Les messages prêts à l'emploi affichés sur l'écran ont, par hypothèse, plusieurs fonctions

- éviter aux élèves de les rédiger et les aider à communiquer à propos de leur activité ;
- inciter les élèves à se questionner (seul ou à deux) sur certaines caractéristiques fonctionnelles de leur activité de réécriture ou bien sur la structure de leur texte.

Le choix du contenu des messages a été fait en fonction des résultats de diverses études sur la nature des messages échangés en tâche d'écriture collaborative (cf. 1.3.).

Dans la première recherche, les messages incitaient à des questionnements sur les façons de planifier et de réviser le texte en cours de recomposition. Plus précisément, la co-régulation d'une partie des dyades d'élèves a été orientée sur le processus de planification à l'aide de six messages préformés (toujours rédigés sous forme de questions) incitant à la planification (par exemple "On regroupe ces phrases ensemble ?", "On met cette phrase au début ?"). De façon symétrique, la co-régulation d'un autre groupe de dyades d'élèves a été orientée sur le processus de révision à l'aide de 6 messages préformés incitant à la révision (par exemple : "A-t-on choisi les bonnes phrases ?", "A-t-on mis cette phrase au bon endroit ?").

Dans une seconde recherche, les messages préformés fournissaient une aide sur les procédés d'échanges argumentatifs lors de leur dialogue par écrit (cf. Golder, 1990). Pour une part des dyades, les messages concernaient huit opérations de justification (Quatre sous forme impérative : "Justifie" ; "Reformule" ; "Trouve un exemple" ; "Réfère-toi à l'avis général" ; les quatre autres à la forme affirmative : "Je justifie ainsi..." ; "Je reformule ainsi..." ; "Je trouve l'exemple suivant..." ; "Je te donne l'avis général..."). Pour un autre groupe

de dyades, les huit messages préformés étaient centrés sur les opérations de négociation ("Donne ton avis" ; " Porte un jugement" ; "Certifie ton choix" ; "Indique ta préférence"; "Je te donne mon avis"; etc.).

3.3.3. Principaux résultats

L'effet de ce système de communication et de réécriture coopérative d'un texte sur la performance des élèves (des étudiants de première année de DEUG ; le recueil de données avec des rédacteurs plus jeunes est en cours) a été éprouvé en comparant, pour chacune des recherches, trois situations de communication. Dans la première situation, l'activité de co-régulation des élèves n'a fait l'objet d'aucune incitation (aucun message préformé n'était affiché). Dans la seconde situation, la co-régulation des élèves a été orientée soit sur le processus de planification, soit sur les opérations de justification à l'aide des messages préformés. Dans la troisième situation, la co-régulation des élèves a été orientée soit sur le processus de révision, soit sur les opérations de négociation.

Les principaux résultats de la recherche où les messages préformés étaient centrés sur les processus sont les suivants. La mise à disposition de messages préformés a transformé la nature des échanges écrits entre élèves. Ceux-ci ont plus interagi à propos du processus rédactionnel ciblé (la planification ou la révision) qu'ils ne l'ont fait en situation de communication "libre". De plus, les élèves, en s'inspirant des messages préformés, ont créé et dactylographié aussi de nouveaux messages dont le contenu concerne le processus visé. Une centration des échanges sur les moyens à développer pour reconstruire le texte a donc été accentuée. Cette augmentation de la réflexion a été suivie de la recomposition d'un texte respectant plus nettement la structure argumentative attendue (en termes d'ordonnement des phrases). Le but rédactionnel a été ainsi mieux atteint.

Les principaux résultats de la recherche dans laquelle les messages préformés concernaient les opérations d'argumentation (négociation et justification) ont été du même ordre. Le contenu des messages que se sont envoyés les dyades a été nettement influencé par l'utilisation possible de messages préformés. Qu'ils les emploient et /ou en qu'ils en "créent" d'autres (par exemple : "Pourquoi ? Essaie de me dire le fil de tes pensées, ce qui justifie ton choix ?" ; " Porte un jugement sur ce texte. Avec la phrase "" à la fin ça sonne bizarre, ça sonne faux. Donne ton avis" ; `Tu as raison, c'était mieux avant le changement"), les élèves ont plus négocié (ou bien se sont plus justifiés) qu'ils ne l'ont fait en situation libre. Cette augmentation des échanges argumentatifs a été associée à une amélioration de la performance : les dyades ont réécrit le texte de façon plus efficace lorsqu'elles disposaient de messages préformés, particulièrement de messages de négociation.

Tout se passe, donc, comme si l'environnement informatique contenant des messages préformés maximisait l'effet de l'écriture collaborative en guidant le contenu des échanges. Il offrirait aux rédacteurs l'opportunité d'employer des stratégies de réécriture plus expertes lors de la recherche de la structure prototypique du texte.

Ainsi, une régulation de la collaboration lors de la réalisation d'une tâche de réécriture peut être impulsée de manière économique et modeste (dans le cas présenté, quelques "phrases-messages" préformées) mais très efficace si les apprenants gardent le contrôle de la réalisation de leur activité. Il est clair que l'environnement informatique facilite l'apprentissage s'il n'interagit pas avec les utilisateurs de façon "préceptorale".

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGOSTINELLI, S. (1994) : La régulation interactive dans un environnement *d'apprentissage* informatisé : une expérience *de physique*. Thèse de Doctorat non publiée. Université de Provence.
- BARBIER, M.L., JALJAL, F., PIOLAT, A. (1993) : Effets du système *de communication* sur une *tâche* d'écriture collaborative. Proceedings of the First International Congress "Teleprésence", 33-45. Lille (Mars 23-25).
- BARTLETT, E. (1982) : Learning to revise : Some component processes. In M. Nystrand (Ed.), *What writers know: The language process and structure of written discourse*, 345-364. New York: Academic Press.
- BENOIT, J., & FAYOL, M. (1989) : Le développement de la catégorisation des types de textes. *Pratiques*, 62, 71-85.
- BEREITER, C., & SCARDAMALIA, M. (1987) : *The psychology of written composition*. Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- BLAYE, A., LIGHT, P., & RUBTSOV, V. (1992) : Collaborative learning at the ordinateur ; How social processes "interface" with human-computer interaction. *European Journal of Psychology of Education*, 4, 257-267.
- BOSCOLO, P. (1989) : When revising is restructuring : Strategies of *texte* changing in elementary school children. In P. Boscolo (Ed.), *Writing : Trends in European Research*, 1-11. Padova : UPSEL Editore
- BRIDWELL, L.S., JOHNSON, P., & BREHE, S. (1987) : Computers and composing: Case studies of experienced writers. In A. Matsuhashi (Ed.), *Writing in real time: Modelling production processes*, 81-107. New York: Longman.
- BRYSON, M., BEREITER, C., SCARDAMALIA, M. & JORAM, E. (1991) : Going beyond the problem as given : Problem solving in expert and novice writers. In R.J. Sternberg & P.A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving*, 61-84. Hillsdale, N.J. : Erlbaum.
- CACCAMISE, D.J. (1987) : Idea generation in writing. In A. Matsuhashi (Ed.), *Writing in real time*, 224-253. Norwood : Ablex.
- CARTER, M. (1990) : The idea of expertise : An exploration of cognitive and social dimensions of writing. *College Composition and Communication*, 41, 265-286.
- CAUZINILLE-MARMECHE, E., & MATHIEU, J. (1988) : Adapter les interventions tutorielles au modèle cognitif de l'enfant. In J.P. Caverni, C. Bastien, P. Mendelsohn, & G. Tiberghien (Eds.), *Psychologie cognitive, modèles et méthodes*, 175-190. Grenoble: PUG.

- DAIUTE, C. (1989) : Play as Thought : Thinking Strategies of Young Writers. *Harvard Educational Review*, 59, 1-23.
- DAIUTE, C., & DALTON, B. (1988) : "Let's brihten it up a bit" : Communication and cognition in writing. In B. Rafoth & D. Rubin (Eds.), *The social construction of written language*, 249-269. Norwood, NJ: Ablex.
- De BEAUGRANDE, R., (1987) : Writing and Meaning : Contexts of Research. In A. Matsuashi (Ed), *Writing in Real Time. Modelling Production Processes*, 1-33. Norwood N.J. : Ablex.
- DEPOVER, C. (1987) : L'ordinateur média d'enseignement. Un cadre conceptuel. Bruxelles: De Boeck.
- DOLZ, & SCHNEUWLY, B. (1989) : Communicative planning in different text types written by children aged 10 and 14. *Communication in the Third European Conference for Research on Learning and Instruction*. Madrid, 4-7 September.
- ESPÉRET, E. (1991) : Improving writing skills : Which approaches and what target skills? *European Journal of Psychology of Education*, 6, 215-224.
- FABRE, C. (1990) : Les brouillons d'écoliers ou l'entrée dans l'écriture. Grenoble: Ed. Ceditel.
- FAYOL, M. (1991) : From sentence production to text production : Investigating fundamental processes. *European Journal of Psychology of Education*, 6, 99-117.
- FAYOL, M., & GOMBERT, J.-E. (1987) : Le retour de l'auteur sur son texte Bilan provisoire des recherches psycholinguistiques. *Repères*, 73, 85-95.
- FAYOL, M., GOMBERT, J.-E., & BAUR, V. (1987) : La révision de textes écrits dans l'activité rédactionnelle précoce. *Bulletin d'Audiophonologie*, 3, 689-702.
- FITZGERALD, J. (1987) : Research on revision in writing. *Review of Educational Research*, 57, 481-506.
- FLEURY, Ph., ISNARD, N., & PIOLAT, A. (1993) : Usefulness of Rough Drafts for Different Kinds of Writers. Paper at the *EARLI 5th European Conference : symposium "acquisition of argumentative text"*, Aix en Provence, France, August 31 - September 5.
- FLOWER, L., SCHRIVER, K., CAREY, L., HAAS, C., & HAYES, J.R. (1989) *Planning in writing : the cognition of a constructive process(u)*, 1-50. Carnegie-Mellon University Pittsburgh PA.
- GALBRAITH, D. (1992) : Conditions for discovery through writing. In M.Sharples (Ed.), *Computers and Writing. Issues and Implementations*, 45-72. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- GILLY, M. (1990) : Social psychology of cognitive constructions : European perspectives. In M. Carretero, M. Pope, R. Simons & J. Pozo (Eds.), *Learning and Instruction. European Research in an International Context*, Vol. III, 99-123. Oxford: Pergamon Press
- GOLDER, C. (1990) : Mise en place de la conduite de dialogue argumentatif. Thèse de Doctorat. Université de Poitiers.

- GOMBERT, J.-E. (1990) : *Le développement métalinguistique*. Paris: PUR
- HAWISHER, G.E. (1987) : The Effects of Word Processing on the Revision Strategies of College Freshmen. *Research in the Teaching of English*, 21(2), 145-159.
- HAY, L. (1993, Ed.) : *Les manuscrits des écrivains*. Paris : CNRS Edition, Hachette.
- HAYES, J.R., FLOWER, L.S., SCHRIVER, K., STRATMAN, J., & CAREY, L. (1987) : Cognitive Processes in Revision. In S. Rosenberg (Ed.), *Reading, Writing, and Language Learning (Advances in Applied Psycholinguistics* (Vol. 2, 176-240. Cambridge : England, Cambridge University Press.
- HIGGINS, L., FLOWER, L., & PETRAGLIA, J. (1992) : Planning Text Together - The role of critical reflection in student collaboration. *Written Communication*, 9,1, 48-84.
- KELLOGG, R.T. (1990) : Effectiveness of prewriting strategies as a function of task demands. *American journal of psychology*, 103, 3, 327-342.
- KOZMA, R.B. (1987) : The Implications of Cognitive Psychology for Computer-Based Learning Tools. *Educational Psychology*, November, 20-25.
- MATSUHASHI, A. (1987) : Revising the Plan and Altering the Text. In A. Matsuhashi (Ed.), *Writing in real time. Modelling Production Processes*, 197-223. Norwood N.J. : Ablex
- MATSUHASHI, A., & GORDON, E. (1985) : Revision, addition, and the power of the unseen text. In S.W. Freedman (Ed.). *The acquisition of written language : Response and revision*. Norwood, N.J. : Ablex.
- MCCUTCHEN, D. (1986) : Domain knowledge and linguistic knowledge in the development of writing ability. *Journal of Memory and Language*, 25, 431-444.
- MENDELSON, P. (1989) : L'ordinateur dans l'enseignement. Communication au Colloque "*Technologies de formation et Apprentissage*". Martigny, novembre 1989.
- MORTON, L.L., LINDSAY, P.H., & ROCHE, W.M. (1989) : Word Processing Effects on Writing Productivity and Revision at Elementary and Junior High School Levels. *The Alberta Journal of Educational Research*, 25, 145-163.
- NICAUD, J.-F., & VIVET, M. (1988) : Les tuteurs intelligents: Réalisations et tendances de recherche. *Techniques et Science Informatique*, 7, 22-48.
- O'MALLEY, C. (1992) : Designing computer systems to support peer learning. *European Journal of Psychology of Education*. 4, 339-352.
- PIOLAT, A. (1988) : Le retour sur le texte dans l'activité rédactionnelle précoce. In E. Ferreiro (Ed.), *Early Literacy*, 449-459 : *European Journal of Psychology of Education*, Numéro spécial, 3(6).
- PIOLAT, A. (1990) : Vers l'amélioration des textes écrits. *Dossier d'Habilitation à Diriger des Recherches*. Université de Provence, Aix-en-Provence.
- PIOLAT, A. (1991) : Ecrire avec un ordinateur. In M. Fayol, (Ed.). *La production d'écrits. De l'école au collège*. Dijon : MAFPEN, CRDP.

- PIOLAT, A. (1992) : Effects of word processing on text revision. *Language and Education*, 4, 255-272.
- PIOLAT, A., & ROUSSEY, J.Y. (1991) : Narrative and descriptive text revising strategies and procedures. *European Journal of Psychology of Education*, 5, 155-163.
- PIOLAT, A. & ROUSSEY, J.Y. (1992) : Rédaction de texte. Eléments de psychologie cognitive. *Langages*, 106,106-125.
- PIOLAT, A., & ROUSSEY J.-Y. (1992) : A propos de l'expression "stratégie de révision" de texte en psychologie cognitive. *Texte en main. Lis tes ratures*, 10/11, 51-64.
- PIOLAT, A., FARIOLI, F., & ROUSSEY, J.Y. (1989) : La production de texte assistée par ordinateur. In G. Monteil, & M. Fayol (Eds.), *La psychologie scientifique et ses applications*, 177-184. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.
- PIOLAT, A., FARIOLI, F., & ROUSSEY, J.Y. (1991) : Effects of social regulations on the monitoring of writing. Paper presented at the *Fourth European Conference for Research on Learning and Instruction*. Turku (Finland), August 24-28.
- PIOLAT, A., FARIOLI, F., FENEUILLE, D., & ROUSSEY, J.-Y. (1991) Enseignement de l'écriture assistée par ordinateur (ENECOA). Des didacticiels pour l'école et le laboratoire. *Communication affichée aux Assises Régionales des Sciences Cognitives, Cognisud*. Marseille, 24-26 Janvier.
- PONTECORVO, C., & ZUCCHERMAGLIO, C. (1991) : Computer Use in Learning About Language. *European Journal of Psychology of Education*, 6,1,15-27.
- QUÉRÉ, M. (1991) : Système expert et enseignement assisté par ordinateur. Paris : Orphys.
- RAPHAEL, T, ENGLERT, C. & KIRCHNER, B. (1990) : Students' metacognitive knowledge about writing. *Research in Teaching of English*, 23, 343-379.
- ROUSSEY, J.-Y. (1991) : Text schemas in a modeling paradigm : Improvement of a narrative and a description by ten-year-olds. *European Journal of Psychology of Education*, 5, 233-242.
- ROUSSEY, J.-Y., & PIOLAT, A. (1991) : Stratégies expertes de contrôle rédactionnel et définition du but. In J.P. Jaffré & H. Romian (Eds), *Savoir écrire, évaluer, réécrire en classe*. Repères, 4, 79-92.
- ROUSSEY, J.-Y., FARIOLI, F. & PIOLAT, A. (1992) : Effects of social regulation and computer assistance on the monitoring of writing, *European Journal of Psychology of Education*, 7 (4), 295-309.
- SCARDAMALIA, M., & BEREITER, C. (1985) : Fostering the Development of Self-Regulation in Children's Knowledge Processing. In S.F., Chipman, J.W., Segal, & R., Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills. Research and open questions*, 563-577. Hillsdale, NJ: LEA.
- SCARDAMALIA, M., & BEREITER, C. (1991) : Literate expertise. In K.A. Ericsson & J. Smith (Eds.). *Toward a general theory of expertise*, 172-194. Cambridge: University Press.

- SCHNEUWLY, B. (1988) : La conception vygotskyenne du langage écrit. *Etudes de Linguistiques Appliquées*, 73, 107-117.
- SNYDER, I. (1993) : Writing with Word Processors. A Research Overview. *Educational Research*, 35, 1, 49-68.
- VAN DIJK, T.A., & KINTSCH, W. (1983) : *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- WITTE, S.P. (1985) : Revising, Composing Theory, and Research Design. In S.W. Freedman (Ed.), *The acquisition of written language : Response and Revision.*, 250-284. Norwood, N.J. : Ablex.