

Aides logicielles à la lecture de textes documentaires scientifiques

Jacques Crinon, Denis Legros, Brigitte Marin, Patrick Avel

► **To cite this version:**

Jacques Crinon, Denis Legros, Brigitte Marin, Patrick Avel. Aides logicielles à la lecture de textes documentaires scientifiques. Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information et de Communication, 2007, Tidilem, septembre 2006, 10 (1), <http://alsic.u-strasbg.fr/v10/crinon/alsic_v10_03-rec3.htm; http://alsic.u-strasbg.fr/v10/crinon/alsic_v10_03-rec3.pdf>. <edutice-00142194>

HAL Id: edutice-00142194

<https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00142194>

Submitted on 17 Apr 2007

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

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

Aides logicielles à la lecture de textes documentaires scientifiques

Jacques CRINON^(1, 2), Denis LEGROS^(1, 3), Brigitte MARIN^(1, 2), Patrick AVEL¹

¹IUFM de Créteil (Équipe Coditexte) ; ²Université de Paris 8 (EA Essi/Escol) ; ³Université de Paris 8 (EA Cognition et Usages)

Résumé : *Une série de recherches a permis de mettre au point un logiciel hypertexte d'aide à la compréhension des textes scientifiques et d'évaluer l'effet de deux types de notes (les unes fondées sur la "base de texte" les autres sur le "modèle de situation"), sur support papier et sur écran, dans des situations de lecture "pour s'entraîner" et dans des situations où la lecture est liée à l'élaboration et à la résolution d'un problème scientifique. Les résultats mettent en évidence une aide plus importante à la construction d'une représentation cohérente de la situation évoquée par le texte dans la présentation hypertextuelle, en particulier lorsque le lecteur bénéficie de notes centrées sur le modèle de situation, c'est-à-dire lui fournissant de manière explicite et explicitement reliées aux informations du texte des connaissances permettant d'en combler les "trous sémantiques".*

- 1. Introduction
- 2. Première étape : quel type d'aide ?
- 3. Deuxième étape : quels effets sur écran ?
- 4. Troisième étape : quels effets sur écran dans le contexte d'une séquence didactique ?
- 5. Discussion
- 6. Conclusions
- Références
- Annexes

1. Introduction



Aider les élèves à lire pour apprendre est un enjeu essentiel de réussite scolaire, tant la réussite, dès le début de l'enseignement secondaire, passe par un accès autonome aux connaissances transmises par les textes (manuels, documents et documentaires consultés au centre de documentation, et de plus en plus Internet...). Or apprendre à comprendre des textes scientifiques ne se réduit pas à transférer des compétences générales de lecture acquises sur des textes narratifs simples. Ainsi, par exemple, une recherche empirique de [McNamaraFloydEtal04] a montré que des performances d'élèves de troisième année (8-9 ans) à des épreuves de compréhension se révèlent liées d'abord à leurs connaissances du monde quand il s'agit de textes scientifiques, alors qu'elles sont liées d'abord à leurs compétences en décodage lorsqu'il s'agit de récits.

Peut-on concevoir des aides informatisées susceptibles d'aider de manière efficace les jeunes élèves à comprendre les textes scientifiques ? Telle est la question à laquelle nous avons tenté de répondre au cours d'une recherche qui a permis de mettre au point un logiciel d'aide à la compréhension de textes documentaires, destiné aux élèves de la fin de l'école élémentaire et du début du collège, et d'évaluer les effets de son utilisation par ces élèves. Nous avons successivement :

- comparé l'effet, sur la compréhension, de l'ajout d'informations, grâce à deux types différents de notes (voir aussi [MarinEtal04] ; [MarinEtal07]) ;

- comparé l'effet de la présentation du texte et des notes sur papier et celui de leur présentation sur écran sous forme hypertextuelle, la lecture étant suivie d'une tâche de rappel (voir aussi [CrinonEtAl05] ; [MarinEtal05]) ;

- comparé de nouveau l'effet du support (papier vs. écran), cette fois dans une situation où la lecture prenait place dans une séquence didactique de sciences destinée à faire construire aux élèves une notion (celle de pollution thermique).

2. Première étape : quel type d'aide ?

2.1. Objectifs

Pour comprendre un texte, le lecteur relie les informations constitutives de celui-ci et construit une représentation de la situation décrite par ce texte. Nous nous référons au modèle désormais classique du traitement cognitif du texte proposé par Van Dijk & Kintsch [VanDijkKintsch83] qui distingue trois niveaux de représentation : la surface linguistique du texte, le contenu sémantique présent dans celui-ci, constitué d'un ensemble de propositions et appelé "base de texte", et enfin le "modèle de situation" qui intègre des informations extérieures au texte mais indispensables à la construction d'une représentation cohérente.

Nous avons fait l'hypothèse que l'ajout d'informations, sous forme de notes, favoriserait la construction de la signification du texte lu et que l'apport d'explications causales venant combler les "trous sémantiques" du texte aiderait particulièrement les lecteurs possédant un faible niveau de connaissances préalables sur le contenu du texte à construire la cohérence de sa signification. Un lecteur est en effet moins à même de procéder à des inférences lorsque les éléments de contenu à mettre en relation n'appartiennent pas à son univers familier de connaissances^[1] [GraesserEtal02].

2.2. Méthodologie

Les participants sont trois groupes de 39 élèves de CM2 de la banlieue parisienne (bons et faibles lecteurs).

Le matériel expérimental est composé d'un texte qui traite des catastrophes naturelles provoquées par les changements climatiques et de six notes de deux types, égalisées quant au nombre de propositions sémantiques.

Un premier groupe (G1) lit le texte seul. Un second groupe (G2) dispose en outre de six notes qui explicitent le sens de mots ou d'expressions du texte et qui renvoient ainsi à la base de texte et un troisième groupe (G3) de six notes qui fournissent des informations permettant de combler les "trous sémantiques" du texte et de faire les inférences nécessaires à la construction de la cohérence causale du texte et qui renvoient au modèle de situation.

Après la lecture du texte, les élèves sont soumis à une tâche de rappel écrit. Les textes des rappels ont été analysés en propositions sémantiques.

2.3. Résultats

Les analyses statistiques (ANOVA) vérifient nos hypothèses. Elles indiquent que les groupes bénéficiant de notes produisent un plus grand nombre de propositions (et de propositions vraies) que le groupe témoin. Le groupe disposant des notes "d'inférence" produit plus de propositions et plus de propositions vraies que le groupe disposant de notes "lexicales". En outre, le groupe "notes d'inférence" produit essentiellement des propositions reliées causalement entre elles, alors que le groupe "notes lexicales" produit surtout des informations ponctuelles.

3. Deuxième étape : quels effets sur écran ?

3.1. Objectifs

Nous avons développé un logiciel^[2] qui permet en particulier la présentation hypertextuelle de notes. Les participants lisent le texte sur l'écran d'un ordinateur. Les mots et expressions qui font l'objet d'informations ajoutées sont soulignés. Les participants en cliquant sur ces mots provoquent l'affichage des notes dans une fenêtre située en bas et à droite de l'écran.

Ce logiciel a été utilisé pour comparer l'effet des deux types de notes décrits précédemment, présentés sur support papier et sur le support de l'écran d'ordinateur. Notre hypothèse est que les lecteurs peuvent tirer avantage de notes présentées sur écran ([Baccino04] ; [BétrancourtCaro98] ; [RouetLevonen96]), et que cet avantage joue particulièrement lorsqu'il y a cohérence de cette fonctionnalité du logiciel avec le type de notes, autrement dit avec l'activité de traitement cognitif que ce type de notes favorise [CrinonLegros00]. Nous nous attendons donc à un rappel plus complet et plus riche en propositions causalement liées chez les lecteurs bénéficiant de notes dites "d'inférence" sur écran, la présentation hypertextuelle étant susceptible de souligner les liens causaux apportés par ces notes.

3.2. Méthodologie

Les participants sont quatre groupes de 30 élèves de CM2 de la banlieue parisienne. Comme dans la recherche précédente, ils ont été affectés aux groupes expérimentaux de manière que tous les groupes comportent des élèves de niveaux de lecture-compréhension strictement semblables.

Ils ont eu à lire le même texte sur les catastrophes naturelles que dans la recherche précédente, dans quatre conditions différentes.

G1 : le texte est présenté sur papier ; il est appareillé par six notes explicitant la base de texte par des reformulations (notes de vocabulaire).

G2 : le texte est présenté sur écran d'ordinateur. Les notes sont les mêmes que celles proposées au groupe 1.

G3 : le texte est présenté sur papier et appareillé par six notes explicitant le modèle de situation (notes "d'inférence").

G4 : le texte est présenté sur écran d'ordinateur, comme pour le groupe G2. Le contenu des notes est le même que pour le groupe G3.

Le déroulement et le traitement des données sont les mêmes que précédemment.

3.3. Résultats

Dans les conditions "papier", les résultats indiquent que les rappels des participants du groupe G2 (notes renvoyant au modèle de situation) comportent plus d'informations que les rappels du groupe G1 et que ces informations décrivent des relations causales permettant la construction de la cohérence textuelle. En revanche, les sujets du groupe G1 produisent moins d'informations, et celles-ci sont davantage des informations ponctuelles non structurées causalement. En outre, lorsque les élèves bénéficient de notes renvoyant au modèle de situation, ils produisent plus souvent des propositions "similaires", c'est-à-dire reformulées, que dans le cas où ils ont eu à leur disposition des notes renvoyant à la base de texte. Les élèves du groupe G2 retraitent donc plus que ceux de G1 le texte lu, construisent une représentation plus cohérente du contenu du texte et élaborent un texte plus structuré (voir les résultats de la recherche précédente).

Dans les conditions "hypertexte", les productions présentent des différences importantes avec les précédentes. En particulier, les rappels sont plus courts, en raison du moins grand nombre de propositions fausses produites. C'est dans le groupe G4 (modèle de situation) que l'on observe particulièrement cette différence : les propositions "causales" fausses y sont cinq fois moins nombreuses que dans le groupe "papier" correspondant (G2).

Ces résultats sont conformes à nos hypothèses et permettent de supposer que le dispositif hypertexte favorise le rappel et donc l'activité de rappel, grâce à la possibilité pour le sujet de construire ou d'activer la cohérence de la représentation sous-jacente au texte et donc la cohérence du contenu sémantique du texte. Ils permettent donc de supposer qu'il implique le sujet plus activement dans sa tâche puisque celui-ci ne traite pas seulement le texte, mais les connaissances évoquées et activées par le texte.

4. Troisième étape : quels effets sur écran dans le contexte d'une séquence didactique ?

4.1. Objectifs

Les résultats obtenus montrent l'importance, pour la compréhension des textes scientifiques, des connaissances préalables du domaine du monde concerné par le texte. Lire apparaît ainsi à la fois comme un puissant moyen d'acquérir des connaissances sur le monde et comme conditionné par les connaissances antérieures du sujet, qui lui sont nécessaires pour relier logiquement entre elles les informations présentes dans le texte. Or les connaissances du sujet sont d'autant plus mémorisées et disponibles en situation que celui-ci est placé en face de tâches et doit résoudre des problèmes qui sollicitent ces connaissances^[3] ([GraesserEtal02] ; [ScardamaliaBereiter91]).

Lors de l'étape précédente, nous avons mis en évidence la supériorité des rappels dans la condition "ordinateur" par rapport à la condition "papier". Cependant, ni dans un cas ni dans l'autre, les élèves ne parvenaient pour la plupart à construire la cohérence globale de la représentation du contenu du texte lu^[4]. Dans une autre situation de lecture, où les tâches de lecture sont intégrées dans un ensemble de tâches d'apprentissage de concepts scientifiques [Martinand94] passant par la construction progressive et collective de la structure d'un problème ([Fabre99] ; [Orange02]), les buts de lecture des élèves sont différents. Dans cette situation, retrouve-t-on des différences significatives liées à la nature du support du texte lu ? L'objectif est donc d'évaluer l'effet de l'utilisation du logiciel d'aide sur la compréhension d'un texte documentaire lorsque les textes proposés à la lecture, avec les notes censées aider à les

comprendre, prennent place dans une séquence didactique de sciences destinée à faire construire aux élèves une notion.

Nous nous attendons à des productions d'élèves plus proches du modèle de l'expert dans la condition "ordinateur" que dans la condition "papier".

4.2. Méthodologie

Deux groupes de 20 élèves issus de CM1 et de CM2 de la banlieue parisienne ont été retenus (10 bons lecteurs et 10 faibles lecteurs).

Ils ont participé à une séquence de sciences consacrée à la construction de savoirs sur la pollution thermique des rivières. Cette séquence était constituée de trois séances d'une durée totale de 3 heures 30. Nous avons mis les élèves dans une situation de résolution d'une énigme concernant la forte diminution du nombre de poissons dans une rivière. Le dispositif didactique amenait les élèves à formuler une question correspondant à un problème scientifique, puis à identifier le champ des possibles concernant sa résolution, donc à problématiser, et enfin à résoudre le problème, en identifiant la cause de cette diminution afin d'accéder au concept de pollution thermique (une élévation même modérée de la température d'une rivière engendre une baisse de la teneur en oxygène dissout suffisamment significative pour exclure certains poissons très exigeants pour leur respiration). Ce long processus était jalonné de phases de dialogue collectif, de lectures de textes documentaires, de discussions par groupes de deux (de niveau de lecture homogène) à propos des textes lus, de productions écrites individuelles en réponse à des consignes précises.

Les élèves du groupe G1 accédaient aux textes documentaires sur des documents papier. Ceux du groupe G2 accédaient aux textes documentaires sur des écrans d'ordinateurs, en utilisant le logiciel développé lors de l'étape précédente de cette recherche. Les élèves disposaient d'un ordinateur pour deux.

Les textes documentaires, quel que soit le support de présentation, étaient accompagnées de notes des deux types (lexical et "d'inférence").

Les données utilisées ici sont les productions écrites réalisées après la lecture de l'un des textes documentaires ("La répartition des espèces de poissons dans une rivière"), en réponse à la consigne : "Expliquez comment une petite augmentation de la température de l'eau ne gêne pas certains poissons mais empêche d'autres espèces de vivre." Comme précédemment, ces textes sont analysés en propositions sémantiques.

4.3. Résultats

Les élèves travaillant sur ordinateur (G2) produisent plus de propositions et en particulier plus de propositions vraies que les élèves disposant du texte à lire sur papier (G1). Ce sont les élèves faibles lecteurs qui semblent bénéficier le plus des effets de l'ordinateur^[5].

Les élèves qui ont travaillé sur ordinateur produisent un plus grand nombre d'enchaînements causaux que les autres.

Nous avons complété ces résultats par une étude qualitative du dernier texte produit par les élèves, à la fin de la séquence, et qui donne des indications sur les connaissances qu'ils ont construites au cours du travail. On constate qu'un nombre plus important d'élèves ayant travaillé sur ordinateur (15 par rapport à 10) se sont approprié les informations du dernier texte qu'ils avaient à lire et les ont réinvesties opportunément dans la séquence de résolution de problème qu'ils étaient en train de vivre. En revanche

c'est parmi les élèves ayant travaillé sur les documents papier que l'on trouve le plus grand nombre de réponses incomplètes, ne se focalisant que sur la température sans réinvestir les acquis précédents mettant en relation la température de l'eau et la quantité d'oxygène dissout ; on peut considérer que ces élèves n'ont pas rendu compte de la signification de ce dernier texte dans la séquence de résolution de problème.

5. Discussion

Pour les élèves qui ont participé à la séquence de résolution d'un problème, il y a une différence entre les performances de ceux qui travaillaient sur documents papier et de ceux travaillant sur des documents accessibles par ordinateur. Ces derniers sont "plus performants", au sens où ils produisent un plus grand nombre d'informations, et notamment un plus grand nombre d'informations vraies et un plus grand nombre d'enchaînements de causalité. Ces mêmes élèves l'ont été également quand il a fallu conclure le travail en utilisant les informations du dernier document à lire pour les relier aux acquis précédents.

Nous confirmons et complétons ainsi, cette fois-ci dans une situation de lecture orientée par une tâche intégrée à une séquence de construction de connaissances, les résultats obtenus, dans la deuxième étape de la recherche, en situation de lecture "gratuite". La présentation des notes sous forme hypertextuelle, grâce à un logiciel qui le permet, est plus favorable à la compréhension du texte que la présentation sur papier. Il se pourrait en outre, sous réserve de confirmation par une étude concernant un plus grand nombre d'élèves, que cette situation soit particulièrement favorable aux élèves les plus faibles lecteurs.

Plusieurs interprétations peuvent être proposées de ces résultats. La première, qui ne peut pas être complètement écartée, renvoie aux effets de motivation et donc de plus grande attention portée à la tâche de lecture sur ordinateur que sur papier (ou à l'inverse au fait que les élèves qui travaillaient sur documents papier ont pu avoir l'impression d'être injustement défavorisés).

Mais nous préférons, en mettant ces résultats en relation avec ceux obtenus dans la deuxième recherche, qui indiquaient que l'utilisation de ce logiciel ne produisait pas une simple amplification des résultats des groupes "papier", mais une réduction des réponses erronées, insister sur les fonctionnalités du logiciel. La présentation hypertextuelle 1°) diminue le coût cognitif de l'accès aux notes, 2°) incite le lecteur à cliquer sur le "mot bouton" pour aller lire la note qui le concerne et 3°) met en proximité la note et l'élément développé par la note, aidant ainsi à la mise en lien que cherchent en particulier à provoquer les notes "d'inférence". Cette interprétation rejoint en outre les études antérieures sur le rôle des caractéristiques ergonomiques des écrans sur la lecture électronique [Baccino04] et sur les facteurs liés à la structure des liens hypertextuels [Foltz96].

Il est possible de tirer parti des observations conduites pendant les séances pour argumenter cette interprétation. Certes, dans un groupe comme dans l'autre, les stratégies individuelles observées ont été variées (non prise en compte des notes, lecture des notes au fur et à mesure de la lecture du texte, lecture des notes intégrant une relecture, lecture des notes au fur et à mesure puis relecture pour accéder au deuxième type de note [sur le logiciel], lecture d'une partie des notes en fonction des besoins ressentis...). Mais le groupe "papier" est le seul où certains élèves lisent les notes en bloc, à la fin, comme un second texte, ce qui n'est guère favorable à l'établissement de liens entre la note et ce qu'elle était censée éclairer. Par ailleurs, l'utilisation souple des notes qu'on observe paraît liée à une autoévaluation de sa compréhension par chaque élève : les bons lecteurs utilisent moins les notes, en particulier sur ordinateur et dans les derniers textes, se réfèrent surtout aux "notes d'inférence", repérées comme plus utiles. L'"appareillage" d'un texte à l'aide de notes semble en cela préférable à une réécriture du texte plus explicite puisqu'elle permet ainsi une régulation individuelle des stratégies de lecture^[6].

L'observation des stratégies de réponse aux consignes indique en revanche, dans les séances 2 et 3, un fort contraste entre les participants des deux groupes. Les élèves qui lisent sur ordinateur travaillent "avec le texte", y cherchent des réponses à leurs questions, quand beaucoup des élèves qui lisent sur support papier ont tendance à attendre ou à avoir recours à des surlignements peu pertinents.

Ceci nous orienterait vers une nouvelle hypothèse, relative à une remise en cause par les élèves de conceptions peu adaptées de ce qu'il faut faire pour lire. On pourrait aussi faire l'hypothèse d'un effet cumulatif des aides logicielles pendant le déroulement de la séquence : la comparaison des performances des élèves des deux groupes a été faite lors de la troisième séance. Or une analyse du déroulement des séances indique que des difficultés spécifiques ont été rencontrées par les élèves du groupe G1, en particulier lors de la lecture du texte, au cours de la deuxième séance.

Ces résultats convergents sont en tout cas de nature à encourager les enseignants à utiliser en classe des aides hypertextuelles du type de celles que nous avons mises au point, et contribuent à valider notre logiciel.

6. Conclusions

Cette série de recherches s'inscrit dans le projet scientifique de notre équipe de fonder l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement sur une théorisation crédible et des résultats empiriques qui manquent encore trop souvent aujourd'hui ([LegrosCrinon02] ; [Rouet05]).

Elle montre l'intérêt de recourir à des aides hypertextuelles à la lecture, tant dans des situations d'entraînement systématique que de manière intégrée à une séquence utilisant des textes pour apprendre dans une discipline d'enseignement. Ces aides semblent d'autant plus efficaces que les fonctionnalités hypertextuelles sont cohérentes avec ce qui est le plus nécessaire aux lecteurs novices pour comprendre un texte scientifique : procéder à des inférences, activer des connaissances renvoyant au modèle de situation du texte, connaissances qui permettent de créer les liens de causalité entre les informations présentes dans le texte.

Remerciements

Les auteurs remercient l'IUFM de Créteil pour son soutien à cette recherche.

Ils adressent également leurs remerciements aux enseignants des classes d'Aulnay-sous-Bois, Bobigny, Clichy-sous-Bois, Le Raincy, Livry-Gargan et Saint-Maurice qui ont participé au travail, à leurs élèves et aux équipes de circonscription.

Références

Les liens externes étaient valides à la date de publication.

Bibliographie

[Baccino04]

Baccino, T. (2004). *La lecture électronique*. Grenoble : PUG.

[BétrancourtCaro98]

Bétrancourt, M. & Caro, S. (1998). "Intégrer des informations en escamots dans les textes techniques : quels effets sur les processus cognitifs ?". In Tricot, A. & Rouet, J.-F. (dir.). *Les hypermédias, approches cognitives et ergonomiques*. Paris : Hermès. pp. 157-173.

[CrinonEtAl05]

Crinon, J., Avel, P., Legros, D. & Marin, B. (2005). "Vers des aides logicielles à la compréhension de textes documentaires scientifiques pour les élèves de cycle 3 et de collège". In Tchounikine, P., Joab M. & Trouche, L. (dir.). *Actes de la conférence EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain)*. Montpellier, 25-27 mai 2005. pp. 21-32. <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/03/17/90/PDF/1.pdf>

[CrinonLegros00]

Crinon, J. & Legros, D. (2000). "De l'ordinateur outil d'écriture à l'écriture outil". *Repères*, n° 22. pp. 161-175.

[Fabre99]

Fabre, M. (1999). *Situations-problèmes et savoirs scolaires*. Paris : PUF.

[Foltz96]

Foltz, P. W. (1996). "Comprehension, coherence and strategies in hypertext and linear text". In Rouet, J.-F., Levonen, J. J., Dillon, A. P. & Spiro, R. J. (dir.). *Hypertext and Cognition*. Mahwah : Lawrence Erlbaum Associates. pp. 109-136.

[GraesserEtal02]

Graesser, A. C., Olde, B., Pomeroy, V., Whitten, S., Lu, S. & Craig, S. (2002). "Inferences and Questions in Science Text Comprehension". In Otero, J., Leon, J. A. & Graesser, A.C. (dir.). *The Psychology of Science Text Comprehension*. Mahwah : Lawrence Erlbaum Associates. pp. 417-436.

[LegrosCrinon02]

Legros, D. & Crinon, J. (dir.). (2002). *Psychologie des apprentissages et multimédia*. Paris : Armand Colin.

[MarinEtal04]

Marin, B., Avel, P., Crinon, J. & Legros, D. (2004). "Aides à la compréhension d'un texte scientifique par des élèves de 11 ans". *Communication au 9^e colloque international de l'Association internationale de recherche en didactique du français (AIRDF)*, Québec, 26-28 août 2004. <http://www.colloqueairdf.fse.ulaval.ca/fichier/Communications/Marin-Avel-Crinon-Legros.pdf>.

[MarinEtal05]

Marin, B., Avel, P., Crinon, J. & Legros, D. (2005). "De meilleures notes qu'en bas de page". *Médialog*, n° 55. pp. 40-45. <http://www.ac-creteil.fr/medialog/ARCHIVE55/coditexte55.pdf>

[MarinEtal07]

Marin, B., Crinon, J., Legros, D. & Avel, P. (2007). "Lire les textes documentaires scientifiques. Quels obstacles, quelles aides à la compréhension ?". À paraître dans : *Revue française de Pédagogie*, n° 158.

[Martinand94]

Martinand, J.-L. (dir.). (1994). *Nouveaux regards sur l'enseignement et l'apprentissage de la modélisation en sciences*. Paris : INRP.

[McNamaraFloydEtal04]

McNamara, D. S., Floyd, R. G., Best, R. & Louwerse, M. (2004). "World knowledge driving young readers' comprehension difficulties". In Kafai, Y. B., Sandoval, W. A., Enyedy, N., Nixon, A. S. & Herrera, F. (dir.). *Proceedings of the Sixth International Conference of the Learning Sciences: Embracing Diversity in the Learning Sciences*. Mahwah : Laurence Erlbaum Associates. pp. 326-333. <http://csep.psyc.memphis.edu/mcnamara/pdf/world.pdf>

[McNamaraKintchEtal96]

McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B. & Kintsch, W. (1996). "Are good texts always better ? Text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text". *Cognition and Instruction*, vol. 14, n° 1. pp. 1-43.

[Orange02]

Orange, C. (2002). "Apprentissages scientifiques et problématisation". *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*, vol. 35, n° 1. pp. 25-42.

[PotelleRouet03]

Potelle, H. & Rouet, J.-F. (2003). "Effects of content representation and readers' prior knowledge on the comprehension of hypertext". *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 58, n° 3. pp. 170-180.

[Rouet05]

Rouet, J.-F. (2005). "La conception de ressources multimédias pour l'apprentissage : apport des recherches en psychologie du langage". *Revue française de Pédagogie*, n° 152. pp. 79-87.

[RouetLevonen96]

Rouet, J.-F. & Levonen, J. J. (1996). "Studying and learning with hypertexts : empirical studies and their implications". In Rouet, J.-F., Levonen, J. J., Dillon, A. P., Spiro, R. J. (dir.). *Hypertexts and cognition*. Mahwah : Lawrence Erlbaum Associates. pp. 9-23.

[ScardamaliaBereiter91]

Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1991). "Literate expertise". In Anderson, K. A. & Smith, J. (dir.). *Towards a general theory of expertise. Prospects and limits*. Cambridge : Cambridge University Press. pp. 172-194.

[VanDijkKintsch83]

Van Dijk, T. A. & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York : Academic Press.

Annexes

Annexe 1 : texte utilisé dans les recherches 1 et 2

Le dérèglement du climat entraîne une recrudescence de catastrophes naturelles qui se manifestent sous la forme de coups de vent, tempêtes, cyclones, tornades, pluies diluviennes, inondations, éboulements, coulées de boue et sécheresses qui n'épargnent pas les centres urbains. Elles toucheront en particulier les régions équatoriales très peuplées, pauvres, et donc moins aptes à réagir efficacement. L'Europe et la France ne sont pas à l'abri des effets du dérèglement mondial du climat. Les tempêtes de décembre 1999 et les inondations de l'hiver 2000-2001 sont là pour le rappeler. En France, le risque d'inondations touche aujourd'hui plus d'une commune sur quatre et provoque en moyenne plus d'une quinzaine de morts par an.

L'augmentation des sécheresses, selon la WWF, entraîne la perte chaque année de 10 millions d'hectares, en particulier dans les régions tropicales qui deviennent plus chaudes et plus sèches, notamment la zone aride qui s'étend de l'Afrique de l'Ouest à l'Indonésie. La multiplication des sécheresses gagne aujourd'hui l'Europe. Les zones arides du pourtour méditerranéen devraient s'étendre sous l'effet de la combinaison température et évaporation l'été, précipitations massives et érosion l'hiver. En Grèce, le débit du plus grand fleuve du pays, l'Acheloos, a baissé de 40 % en quatre ans. Mais c'est en Afrique, continent le plus vulnérable, où la désertification ne fait que progresser, que les conséquences pour les

populations se feront le plus sentir. Selon l'ONU, 250 millions de personnes ont souffert de famine et de malnutrition en 2000. Et ce chiffre pourrait grimper à 900 millions dans quelques décennies.

Annexe 2 : exemples de notes

Des notes centrées sur la base de texte

Dérèglement du climat : le climat regroupe les caractéristiques d'une région, comme la température, le vent, la pluie. Quand le climat se dérègle, les caractéristiques changent.

Recrudescence : les catastrophes naturelles sont de plus en plus graves et nombreuses. On dit qu'elles sont en recrudescence ou en augmentation.

Des notes centrées sur le modèle de situation

La perte chaque année de 10 millions d'hectares : les sécheresses ont des conséquences sur l'agriculture, car il est impossible de faire pousser quelque chose sur des terres qui ne reçoivent pas de pluie.

Précipitations massives : les fortes précipitations ont aussi des conséquences graves sur l'agriculture, car rien ne pousse quand le sol a été emporté par les eaux.

Annexe 3 : un des textes utilisés dans la recherche 3

La répartition des espèces de poissons dans une rivière

Les rivières commencent en général dans des régions montagneuses par une source. Au départ ce n'est qu'un ruisseau ou un torrent quand la pente est forte. Puis, le ruisseau deviendra un peu plus large et se jettera plus loin dans une autre rivière ou continuera son chemin en devenant encore plus large. Le ruisseau deviendra une rivière. Elle se jettera dans un fleuve ou ira jusqu'à la mer. Pendant tout ce parcours, l'eau coule en perdant de l'altitude (1).

Les biologistes (2) spécialistes des poissons ont constaté que ce ne sont pas les mêmes espèces de poissons qui vivent dans les ruisseaux, dans les rivières encore étroites et dans les rivières bien larges. Ils se sont demandé pourquoi les poissons des ruisseaux ou des torrents ne vivent pas dans les rivières bien larges.

Tout de suite ils ont pensé à la température (3). Mais les biologistes avaient du mal à croire qu'une élévation de température (4) de quelques degrés soit si gênante pour les poissons vivant dans les ruisseaux. D'après eux, ces poissons devraient pouvoir supporter la température un peu plus chaude des rivières bien larges : une température à peine tiède.

Pour en savoir plus, les biologistes ont étudié plusieurs espèces de poissons en aquarium. Quand ils ne mettent pas de bulleurs (5), la quantité d'oxygène dissout dans l'eau diminue (6). Les poissons manquent d'oxygène assez rapidement. Si on veut les sauver, il faut changer leur eau ou installer un bulleur. Mais les biologistes ont découvert aussi dans ces expériences que certaines espèces de poissons manquent d'oxygène avant d'autres. En fait, ils ont compris que les espèces de poissons n'ont pas toutes les mêmes besoins en oxygène. Les espèces vivant en eau froide ont besoin de davantage d'oxygène que les espèces vivant en eau un peu plus chaude. Par exemple, les Truites (7) et les Ombres (7) ont plus besoin d'oxygène que les Barbeaux (7).

Les espèces de poissons des eaux froides ne peuvent pas vivre en eau un peu plus chaude parce qu'elles

n'auraient pas assez d'oxygène (8). Par exemple, un barbeau, une truite, un ombre peuvent vivre dans une eau fraîche ; mais si l'eau se réchauffe, seul le barbeau aura assez d'oxygène car il en a besoin de moins.

| Définitions de mots | Explications |
|--|--|
| <p>(1) : l'altitude d'un endroit c'est sa hauteur par rapport au niveau de la mer. Le Mont Blanc est à 4807 mètres d'altitude. Un des points le plus haut de Paris est le sommet de la Butte-Montmartre qui a une altitude de 127 mètres. Les quais de la Seine à Paris sont à 30 mètres d'altitude.</p> <p>(2) : les biologistes étudient les êtres vivants.</p> <p>(4) : une élévation de température c'est une augmentation de température.</p> <p>(5) : un bulleur envoie des bulles d'air contenant de l'oxygène au fond de l'aquarium. Une partie de l'air de ces bulles se dissout dans l'eau de l'aquarium.</p> <p>(7) : truite, Ombre, Barbeau sont des noms d'espèces de poissons.</p> | <p>(3) : quand l'eau coule en altitude, en montagne, l'eau est froide. Plus elle se rapproche de la mer et plus elle se réchauffe.</p> <p>(6) : dans l'aquarium, les poissons prennent de l'oxygène dissout dans l'eau quand ils respirent. En général, on met un bulleur pour recharger cette eau en oxygène.</p> <p>(8) : en effet, l'eau ne peut pas contenir beaucoup d'oxygène dissout. Mais l'eau froide contient un peu plus d'oxygène dissout que l'eau tiède. Une augmentation de température de quelques degrés fait perdre assez d'oxygène à l'eau pour empêcher certains poissons de bien respirer. Quand l'eau se réchauffe, une partie de l'oxygène dissout dans l'eau quitte l'eau et se retrouve dans l'air au-dessus.</p> |

Notes

[1] Pour prendre l'exemple de la lecture d'un texte sur les catastrophes naturelles, qui sera développé plus loin, s'il est facile au novice, à partir de son expérience, de repérer la relation sémantique entre les notions de pluie et d'inondation, il lui est beaucoup plus compliqué de percevoir le réseau constitué par les notions de zone aride, désertification, évaporation, érosion.

[2] Ce logiciel, développé en PHP et utilisant une base de données MySQL, est utilisable en ligne : <http://coditexte.creteil.iufm.fr> (rubrique " Travail en ligne").

[3] Par opposition aux connaissances "inertes" acquises dans les situations où on apprend pour apprendre et où on lit pour lire.

[4] Pour beaucoup de ces élèves, cette lecture a conforté des conceptions partielles (et de ce fait erronées). Ils ont activé des représentations antérieures sur le sujet plus qu'ils n'ont construit une représentation mentale correspondant au contenu effectif du texte.

[5] Ce résultat, contrairement aux autres, ne correspond pas à une interaction statistique significative. Nous le mentionnons tout de même, car il indique une tendance.

[6] Les mêmes textes ne conviennent pas à tous les lecteurs, en fonction notamment de leur connaissance du domaine ([McNamaraKintchEtal96] ; [PotelleRouet03]).

À propos des auteurs

Jacques CRINON, professeur de sciences de l'éducation à l'IUFM de Créteil et à l'université de Paris 8, est membre des équipes de recherche Coditexte (Cognition et Didactique du texte) et Essi/Escol (Éducation Scolarisation). Ses recherches portent notamment sur la didactique du français, le langage dans les apprentissages et les technologies d'apprentissage.

Courriel : jacques.crinon@creteil.iufm.fr

Denis LEGROS est professeur en psychologie cognitive (IUFM de Créteil et université de Paris 8). Coresponsable de l'équipe Coditexte, il est membre du laboratoire Cognition et usages (Paris 8). Ses recherches portent notamment sur la prise en compte des facteurs de variabilité culturelle et linguistique dans l'apprentissage et l'enseignement.

Courriel : legros.denis@chello.fr

Brigitte MARIN est maître de conférences à l'IUFM de Créteil et à l'université de Paris 8. Ses

recherches portent sur l'écriture, la réécriture, le lexique, les aides informatiques à la compréhension de textes scientifiques et le rôle des contextes linguistiques et culturels dans les apprentissages.

Courriel : brigitte-marin@wanadoo.fr

Patrick AVEL, agrégé de biologie, après de multiples expériences en collège et en lycée, enseigne actuellement à l'IUFM de Créteil. Didacticien des sciences, il s'intéresse à la lecture des textes documentaires pour apprendre en sciences et participe aux travaux des équipes Coditexte (IUFM et Paris 8) et CREN (Nantes).

Courriel : patrick.avel@creteil.iufm.fr

Toile (CoDiTexte) : <http://coditexte.creteil.iufm.fr/index.htm>

Toile (Cognition et Usages) : <http://www.cognition-usages.org>

Adresse : Équipe CoDiTexte, IUFM de l'académie de Créteil, rue Jean Macé, 94861 Bonneuil cedex.

Adresse : Laboratoire Cognition et Usages - EA 404, université de Paris 8, 2 rue de la liberté, 93526 Saint-Denis cedex 02.

Ce texte fait partie des textes du colloque Tidilem, objet d'un numéro spécial d'*Alsic*.

Date de réception : 16 septembre 2006 ; date d'acceptation : 17 janvier 2007



ALSIC | Sommaire | Consignes aux auteurs | Comité de rédaction | Inscription

© *Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information et de Communication, mars 2007*