
Médiatiser la prise de conscience métacognitive en contextes d'apprentissage

Carole Eyssautier-Bavay*,*** — Magali Ollagnier-Beldame**,***

* CLIPS-IMAG UMR 5524

Université Joseph Fourier - Grenoble 1

Carole.Eyssautier@imag.fr

**LIRIS UMR 5205

Université Claude Bernard – Lyon 1

mbeldame@liris.cnrs.fr

***ERTé e-Praxis

Institut National de la Recherche Pédagogique - Lyon

RÉSUMÉ. Notre recherche se place dans le champ des EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain). Nous présentons dans cet article deux angles de vue concernant l'utilisation d'un outil informatique comme support à la métacognition à travers deux travaux de thèse, l'un en sciences cognitives, l'autre en informatique. Ces deux recherches ont en commun l'approche de terrain, par le biais de situations expérimentales ou de rapport à l'expertise. D'autre part, dans les deux cas, le parti pris considère la présentation de traces d'apprentissage, qu'elles soient brutes, reconstruites ou interprétées, comme étant un support efficace à la métacognition.

ABSTRACT. Our research concerns computer supported learning. This paper deals with two approaches using computers to scaffold metacognition in learning situations. This is illustrated by two current PhD works, from cognitive science and from computer science. These two researches are based on grounds, either experimental or expertise-concerned. Our aim is to expose that unrefined, reconstructed or interpreted traces can scaffold metacognition.

MOTS-CLÉS: EIAH, métacognition, traces, réflexivité, système d'étayage

KEYWORDS: Computer supported learning, metacognition, traces, reflexivity, scaffolding system

1. Introduction

Notre recherche se place dans le domaine des EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain). A travers deux travaux de thèse, l'un en sciences cognitives, l'autre en informatique, nous présentons dans cet article deux angles de vue concernant l'utilisation d'un outil informatique comme support à la métacognition. Dans ces deux recherches, nous avons pris le parti d'une réflexion « bottom-up », c'est-à-dire partant du terrain et allant vers l'analyse. Cette approche prend la forme d'observations en situations expérimentales pour le travail en sciences cognitives et de réflexions conjointes approfondies avec des enseignants pour celui en informatique. Cette approche nous paraît être primordiale afin de spécifier de nouveaux rôles de l'artefact informatique dans le soutien à la métacognition. Ces deux travaux ont également en commun de défendre la présentation de traces de leur apprentissage aux apprenants eux-mêmes comme soutien à la métacognition. Pour autant, ces traces ne sont pas de même nature dans ces deux travaux. La première recherche s'intéresse à deux types de traces : des traces brutes, visibles par l'apprenant et directement issues de son activité avec l'environnement informatique et des traces reconstruites pour l'analyste. Le second considère la présentation à l'apprenant de traces interprétées en cherchant à proposer des activités accompagnatrices de cette présentation comme soutien actif à la métacognition. Nous présenterons en premier lieu dans cet article une rapide introduction sur le concept de métacognition. Nous exposerons ensuite la recherche sur la présentation de traces brutes et reconstruites aux apprenants, puis celle concernant les activités proposées pour accompagner la présentation de traces interprétées aux apprenants. Nous concluons enfin par une discussion sur ces travaux.

2. Mettre en œuvre la métacognition pour les activités d'apprentissage

La métacognition désigne la connaissance que le sujet a de ses propres processus de pensée et de ceux d'autrui, ainsi que le contrôle qu'il exerce sur ses propres processus cognitifs (Allal *et al.*, 1992). Le terme de métacognition proposé par (Flavell, 1977), possède deux dimensions essentielles : les connaissances métacognitives et les régulations métacognitives. Les connaissances métacognitives d'un individu portent sur sa propre cognition et sur la *Cognition* en général. Les régulations métacognitives réfèrent aux activités supportant le contrôle individuel de la pensée ou de l'apprentissage (Schraw *et al.*, 1995). Trois fonctions de ces régulations sont proposées : la planification d'activités (*planning*), le contrôle/la surveillance d'activités (*monitoring*) et l'évaluation de résultats d'activités (*evaluation*). Bien que le terme de métacognition soit relativement récent, les fondements théoriques de ce concept sont plus anciens et s'inspirent de différents domaines de recherche. Pour (Allal *et al.*, 1992), selon la perspective vygotskienne, l'apprentissage est le fruit d'un processus double : L'intériorisation par l'apprenant des démarches de régulation, soutenue par le rôle d'un tiers médiateur (adulte ou

pair) et l'extériorisation par l'apprenant de ses stratégies d'actions pour soutenir la régulation, explicitation rendue possible par les échanges avec les autres acteurs de la situation d'apprentissage. Selon cette approche, les acteurs de la situation d'apprentissage autres que l'apprenant (enseignant, autres apprenants) ainsi que les artefacts de l'environnement (instruments, système informatique, ressources matérielles) peuvent supporter la métacognition. Nombre de recherches ont montré la valeur ajoutée pour les apprenants de mobiliser des processus méta. En particulier, les travaux de (Lafortune et al., 2000) ont exposé que le développement d'habiletés métacognitives chez l'apprenant lui permettent de mieux gérer son processus d'apprentissage, d'être plus autonome, plus motivé et davantage acteur de son apprentissage (Noël, 1997). De nombreux praticiens mettent également en avant l'apport majeur de la métacognition dans le transfert des apprentissages (GMP, 2001). D'autre part, la verbalisation par l'apprenant de ses processus mentaux permet aussi à l'enseignant d'accéder à des informations auxquelles il n'accède pas en temps normal (Lafortune et al., 2000) et de mieux comprendre et aider l'apprenant par la suite.

Dans cet article, nous présentons deux études dont la question de recherche commune est de qualifier les modalités de réutilisation des traces d'apprentissage en contexte d'incitation métacognitive. Nous considérons deux types de traces d'apprentissage, les traces brutes de l'activité et les traces interprétées construites par traitement des traces brutes (Mille & Prié 2006). La première recherche s'intéresse aux traces d'apprentissage brutes et s'appuie sur l'idée que, en contexte d'apprentissage instrumenté, les acteurs de la situation autres que le sujet (tuteur, pairs) et le dispositif peuvent jouer un rôle d'étayage à la métacognition. Ce travail met en œuvre une méthodologie expérimentale pour répondre à la question plus précise du rôle des traces d'activité dans l'appropriation de l'activité. Dans la seconde recherche, nous nous intéressons à la présentation et à la manipulation informatique des traces interprétées que sont les profils d'apprenants en vue de soutenir la métacognition. La question plus précise qui nous intéresse est d'étudier dans la littérature et à travers des entretiens avec des enseignants, quelles sont les activités qu'un système informatique doit proposer afin d'aider l'apprenant à acquérir des connaissances métacognitives à partir de son profil.

3. Supporter la métacognition par l'appropriation de traces brutes

Le travail présenté ici est une partie d'un travail de thèse en sciences cognitives en codirection entre l'équipe Cexas (Cognition Expérience Agents Situés) du laboratoire d'informatique lyonnais Liris et l'équipe Codisant (COgnition DIstribuée dans les Systèmes Artificiels et NaTurels) du laboratoire de psychologie nancéen Labpsylor. Le projet est également soutenu par une collaboration avec le laboratoire de sciences du langage lyonnais ICAR. Nous nous plaçons en situation d'apprentissage collaboratif, médié et à distance. Les sujets n'ont pas à apprendre un contenu, mais ils réalisent une activité, pour laquelle nous supposons qu'elle est à

l'origine d'un développement au sens vygotkien du terme. Nous étudions une situation d'activité conjointe de co-rédaction d'un texte procédural, médiée par ordinateur (Ollagnier-Beldame, 2006). Les sujets travaillent en binômes et ont pour tâche de co-rédiger un mode d'emploi décrivant un pliage origami. Ce mode d'emploi est destiné à un adulte, que nous appelons le « tiers adressé ». Pour réaliser cette tâche, ils disposent de trois espaces à l'écran de leur ordinateur : un espace personnel, qui est la vidéo décrivant le pliage, et deux espaces partagés : un chat et un éditeur de textes. Ils ne disposent par ailleurs d'aucune autre ressource matérielle. Le mode d'emploi doit être rédigé dans l'éditeur de textes partagé. Le chat et l'éditeur de textes que nous utilisons appartiennent à l'environnement Drew, développé à l'Ecole des mines de Saint-Etienne (Corbel *et al.*, 2003) et qui propose différents modules de support à l'argumentation (dont le chat et l'éditeur de textes). Ce choix a été motivé par le fait que Drew possède un rejoueur d'interactions post-activité, qui sont des traces sans interprétation, mais reconstruites pour notre analyse de la situation. L'historique des interactions langagières dans le chat représente un autre type de traces d'activité offert par notre environnement. Ces traces-ci sont « brutes » et destinées à l'utilisateur. Nous les nommons « histoire interactionnelle » (Wexelblat, 1998). L'histoire interactionnelle est co-construite par les deux rédacteurs et peut être considérée à la fois comme une ressource pour leur activité et à la fois comme une source d'opérations émergeant lors de la réalisation de l'activité et dans l'interaction. Notre attente concerne la distribution de la cognition entre les différents actants de la situation : les deux co-rédacteurs et les espaces de travail de l'environnement proposé. Et plus spécifiquement, nous voulons qualifier l'usage de l'histoire interactionnelle du chat en tant que trace de l'activité permettant une régulation de l'activité conjointe. Ainsi, dans cette mise en situation, nous proposons la mise en oeuvre de deux facteurs favorisant, selon une approche de cognition distribuée, la mobilisation de la métacognition : la collaboration, et la médiation.

Cette mise en situation a été l'étape exploratoire d'une étude plus importante qui est en cours, et s'est déroulée en octobre 2005. Six acteurs y ont participé, ils ont été observés (trois observateurs avec grille), tracés (traces de Drew et copies d'écran), filmés, interrogés/enregistrés et leur mode d'emploi produit a été récolté. D'après notre observation, il semble que la cognition se soit distribuée de la manière suivante : le chat, avec son espace personnel de saisie et l'espace partagé de publication, était dédié au processus, et représentait un espace de négociation. Le tiers adressé y était désigné par « lui ». L'éditeur de textes semblait être quant à lui un espace pour le produit (le mode d'emploi), dans lequel le tiers adressé était « vous ». Concernant l'historique interactionnel du chat, nous avons observé que des copier-coller du chat vers l'éditeur de textes ont été réalisés, signant la liaison entre l'activité conjointe spontanée du chat et l'activité d'écriture dans l'éditeur de textes. Le rôle de l'historique du chat considéré comme trace brute existante de fait a été un premier indicateur de la place que peuvent avoir les traces en général et a donné des indications sur la présentation des traces souhaitable pour les acteurs. Il nous semble qu'il faille un format cliquable et qui permette à l'utilisateur de s'appropriier le contenu de la trace (en forme ou non) afin qu'il puisse la mobiliser, à des fins

personnelles ou collectives. Par ailleurs, une autre analyse réalisée par un autre chercheur est en cours et vise, en se basant sur les traces de Drew rejouées et analysées, à mettre en évidence différents motifs de collaboration et l'émergence de rôles dans la co-rédaction.

4. Supporter la métacognition par la présentation de traces interprétées

Nous présentons ici une partie d'un travail de thèse en informatique portant sur la question de la réutilisation des profils d'apprenants en vue de soutenir la métacognition chez les apprenants. Ce travail vise à fournir des modèles théoriques permettant la réutilisation de profils issus soit d'EIAH externalisant un profil, c'est-à-dire le rendant accessible à l'extérieur du système concerné, soit de pratiques papier-crayon d'enseignants. Une grande partie de ce travail porte sur « comment » réutiliser des profils différents et une seconde partie porte sur « comment » et « quoi » présenter et proposer aux apprenants afin de soutenir la métacognition. Nous développerons ici seulement cette deuxième partie.

Selon nous les profils sont des traces interprétées obtenues suite à un diagnostic réalisé par un enseignant ou un EIAH possédant un modèle de l'apprenant. Plus précisément, nous définissons un profil d'apprenant comme un ensemble d'informations concernant un apprenant, collectées ou déduites à l'issue d'une ou plusieurs activités pédagogiques qu'elles soient ou non informatisées. Cette collecte peut être réalisée par un enseignant ou par un système informatique. Les profils peuvent porter sur les connaissances de l'apprenant, ses compétences ou son comportement. Certains auteurs ont montré l'intérêt de mettre à disposition des apprenants eux-mêmes le contenu des profils d'apprenants qui étaient jusque là conservés dans les systèmes (Morales *et al.*, 1999). Ceci leur permet en effet de connaître ce que le système ou l'enseignant sait ou pense d'eux (Morales *et al.*, 1999), de prendre conscience de l'état de leurs connaissances, de leurs points faibles et points forts, en clair, de faciliter leur réflexion sur leur apprentissage (Bull *et al.*, 2005). En outre, certains travaux proposent de laisser l'apprenant agir sur ces informations en négociant son profil avec le système (Dimitrova, 2003). Ces recherches s'inscrivent dans une démarche visant à soutenir la métacognition chez l'apprenant (Noël, 1997). Dans ces travaux, les profils présentés aux apprenants sont soit visualisables, soit modifiables, soit négociables avec le système. Nous proposons pour notre part de mettre à disposition de l'apprenant des activités variées autour de son profil afin de lui permettre de réellement s'approprier ces informations. Nous regroupons ces activités en trois catégories (cf. Illustration 1). Pour élaborer ces activités, nous nous sommes basée sur la littérature et avons collaboré principalement avec deux enseignants de primaire. L'un est maître formateur à l'IUFM et enseigne en cycle 3, le second est conseillère pédagogique depuis environ cinq ans et enseignait auparavant en cycle 3 et cycle 2. Ces deux enseignants nous permettent d'accéder à leurs propres pratiques mais également aux pratiques d'autres enseignants puisqu'ils sont formateurs.

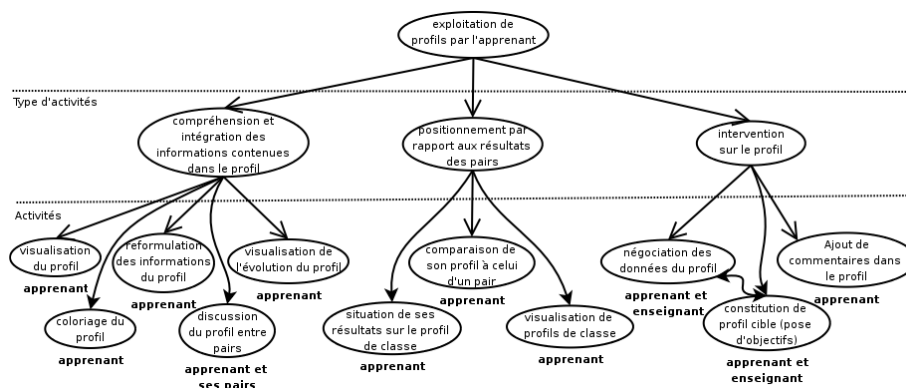


Illustration 1: Activités proposées pour soutenir la métacognition

Le premier type d'activité est centré autour de la compréhension du contenu du profil par l'apprenant. Nous avons identifié cinq activités relevant de cette catégorie. La visualisation du profil par l'apprenant, mais aussi dans notre cas d'application du primaire, le coloriage du profil par l'élève suite à une évaluation selon un code couleur. D'autres activités consistent en la reformulation par l'élève des informations contenues dans son profil et à leur explication ou à la discussion entre l'apprenant et un ou plusieurs de ses pairs sur son profil. Enfin, l'activité de visualisation de l'évolution du profil par l'apprenant peut lui permettre de se rendre compte de ses progrès et de voir l'apprentissage comme une perpétuelle évolution, et non comme un état figé. Toutes ces activités ont pour but de permettre à l'apprenant de mieux appréhender sa réussite globale, ses points forts et ses points faibles. Suite à cette étape de compréhension du profil, nous proposons une autre catégorie d'activités que nous appelons les activités de positionnement par rapport aux pairs : l'activité de visualisation du profil de classe, de positionnement des résultats de l'élève par rapport à la classe et de comparaison de profil de pair à pair. Ces différentes activités permettent à l'apprenant de se situer par rapport aux autres, de relativiser sa situation, d'avoir des objectifs de réussite, mais également de repérer un ou plusieurs pairs qui pourraient l'aider dans le cadre d'un tutorat. Enfin, une troisième catégorie d'activités regroupe celles qui représentent une intervention dans le profil entraînant une modification du profil lui-même. Cette étape ne peut être abordée que lorsque l'apprenant s'est forgé une opinion à ce sujet. L'une de ces activités consiste en l'ajout de commentaires de la part de l'apprenant dans le profil. Pour l'activité de négociation de son profil par l'apprenant avec l'enseignant, nous préconisons la préparation préalable médiée de la négociation par l'élève seul, puis dans un second temps un partage du point de vue de l'apprenant avec l'enseignant. Cette activité peut mener l'apprenant et l'enseignant à poser des objectifs pour la période d'apprentissage à venir par la constitution conjointe d'un profil cible. Les enseignants avec lesquels nous avons travaillé voient l'intérêt pour l'apprenant de prendre en

main son apprentissage, d'en devenir acteur à part entière et d'accepter les remédiations décidées conjointement.

Pour chacune de ces activités nous menons un travail en profondeur avec les enseignants afin de déterminer la forme précise que peut prendre cette activité sur support informatique, pour quel public elle est la plus adaptée, quel est le rôle du système pour chacune d'elle ainsi que le rôle de l'enseignant. En effet, bien que ces activités ne soient pas selon nous spécifiques au primaire, leur informatisation et leurs modalités doivent dépendre du terrain d'application. Dans cette proposition d'activités soutenant la métacognition, nous choisissons de laisser une place importante à l'enseignant, tant dans la prescription plus ou moins libre des activités adaptées à chaque apprenant que dans le travail de suivi et de guidage de l'apprenant au travers de son profil.

5. Discussion et conclusion

De la présentation conjointe de ces deux recherches sur la médiatisation de la prise de conscience métacognitive en situations d'apprentissage, nous sommes amenées à discuter ici plusieurs points. Premièrement, le niveau de métacognition supportée n'est pas le même suivant le type de traces proposées. Les traces brutes sont, de fait, les plus fidèles à la réalité de l'activité passée. Elles soutiennent l'activité en étant ressources pour l'interaction et sources d'orientation nouvelle pour l'activité. Mais il nous semble par ailleurs que les traces interprétées sont plus guidantes que les traces brutes. Ainsi les deux types de traces sont à même d'engager l'apprenant dans un processus méta, mais cet engagement est davantage suscité aux apprenants dans le cas des traces interprétées. Cependant, dans le cas de la présentation de traces interprétées (les « profils »), nous pensons qu'il n'est pas anodin de présenter ce genre d'informations à un apprenant. En effet, les informations qui lui sont présentées ne sont pas issues de sa propre réflexion, mais lui sont, d'une certaine manière, imposées par un système extérieur, fut-il l'enseignant. Nous partageons l'idée de divers auteurs et praticiens que la présentation de ces traces à un apprenant peut réellement soutenir la métacognition. Malgré tout, pour la raison précédente nous préconisons de laisser l'expertise pédagogique à l'enseignant, pour le choix de ce que l'apprenant doit voir ou non et pour l'accompagnement de l'apprenant selon son besoin lors de sa confrontation à ses traces. Deuxièmement, le soutien métacognitif que nous pouvons proposer aux apprenants doit dépendre du contexte de la situation d'apprentissage. Nous envisageons le terme « contexte » au sens large, c'est-à-dire l'apprentissage distantiel ou présentiel, collaboratif ou individuel, auprès d'adultes ou d'enfants. En effet, selon l'âge des apprenants, nous pensons que le rôle et la place de l'enseignant ne sont pas les mêmes, ni les modalités de communication entre l'apprenant et l'enseignant. Troisièmement, nous pensons que l'utilisation d'un système comme soutien métacognitif est à associer à la stimulation par le guidage et la confiance que les

enseignants peuvent apporter à l'apprenant dans sa démarche méta, qui est pour partie liée à sa motivation.

Nous avons présenté dans cet article une définition de la métacognition. Puis deux investigations de terrain issues de travaux de thèse ont illustré la présentation de traces d'activité ou d'apprentissage à l'apprenant comme support à la métacognition. Nous avons également discuté des limites de nos travaux, en particulier concernant le contexte d'utilisation des traces pour la métacognition. Cet article a montré la complémentarité de ces approches, tant au niveau de la nature des traces mobilisées qu'au niveau du contexte d'utilisation.

6. Bibliographie / netographie

- Allal L., Saada-Robert M. "La métacognition : cadre conceptuel pour l'étude des régulations en situation scolaire", *Archives de Psychologie*, 60, p. 265-296, 1992.
- Bull S., Mangat M., Mabbott A., Abu Issa A.S. & Marsh J., "Reactions to Inspectable Learner Models: Seven Year Olds to University Students". In *Workshop Learner Modelling for Reflection, AIED'05, Amsterdam*, p. 1-10, 2005.
- Corbel A., Jaillon P., Serpaggi X., Baker M., Quignard M., Lund K., Séjourné A., "DREW : Un outil Internet pour créer des situations d'apprentissage coopérant", *Actes de la conférence EIAH 2003, Strasbourg*, p. 109-113, 2003.
- Dimitrova V., "StyLE-OLM: Interactive open learner modelling". *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v13, 35-78, 2003.
- Flavell J.H., "Cognitive development", Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall Inc, 1977.
- GMP, Le Grand Monde du Primaire, "La métacognition et le processus d'apprentissage des élèves, entretien avec Suzanne Jacob", [http://primaire.grandmonde.com_\(04/03/2004\)](http://primaire.grandmonde.com_(04/03/2004)).
- Lafortune L., Jacob S., Hébert D., "Pour guider la métacognition", *Collection Education-Recherche*, Presses de l'Université du Québec, 2000.
- Mille A., Prié Y., "Une théorie de la trace informatique pour faciliter l'adaptation dans la confrontation logique d'utilisation/logique de conception". in *Journées Rochebrune 2006*.
- Morales R., Pain H., Bull S., Kay J., "Open, interactive and other approaches to learner modelling". *Proceedings of the workshop at Aied'99*, 1999.
- Noël B., "La métacognition", De Boeck Université, France, 1997.
- Ollagnier-Beldame M., "Distributed cognition in a collaborative and mediated learning situation", to appear in *proceedings of ICAP 2006, Athens*, 2006.
- Schraw G., Moshman D., "Metacognitive Theories", *Educational Psychology Review*, vol. 7., N° 4, p. 351-371, 1995.
- Wexelblat A., "History-Rich Tools for Social Navigation", *CHI'98, ACM Press*, 1998.