

# 10 principes pour la prise en compte du développement métacognitif dans les EIAH

ROMERO, Margarida  
LIUM. France  
Avril 2005

## Résumé

Dans le but de former des apprenants gestionnaires de leur propre apprentissage tout en développant le potentiel métacognitif de l'apprenant en EIAH, nous allons considérer quatre type de principes à tenir en compte dans la mise en place d'activités dans des dispositifs déjà existants ou nouveaux : (1) le **feedback**, (2) la **socialisation**, (3) l'**articulation entre développement métacognitif et activité principal** et (4) l'intégration d'**outils** facilitant les principes précédents en vu de construire un environnement qui de manière holistique facilite le développement métacognitif de l'apprenant.

---

Face à la société de l'information il faut changer de paradigme d'apprentissage. Les apprenants ne peuvent plus assimiler l'ensemble de connaissances transmises par la société (il est loin l'époque ou tout le savoir restait condensé en une encyclopédie !) et doivent apprendre à naviguer dans la masse d'informations dans laquelle sont submergés. La seule issue est vers le haut, vers un niveau méta où l'on travaille de plus en plus la **gestion des connaissances et de son propre apprentissage d'une manière stratégique et autonome**.

Dans l'objectif de former un apprenant autonome et actif dans son propre apprentissage tout au long de la vie, il est essentiel de développer son potentiel métacognitif et le faire travailler sur les stratégies d'apprentissage qu'il met en place. Cependant, **les apprenants ne développent pas forcément leur potentiel métacognitif naturellement** [Hofer, Yu, et Pintrich, 1998 ; Pintrich, McKeachie, et Lin, 1987] et l'éducation réglementaire est loin d'en faire son objectif pédagogique. Les Environnements Informatiques d'Apprentissage Humain (EIAH) ne prennent pas compte de l'apprenant au delà de l'activité et rares sont ceux qui introduisent des principes visant l'apprentissage des métaconnaissances et des différentes stratégies d'apprentissage. Cependant c'est un domaine où chaque réalisation est encore un prototype qui met à l'essai un ensemble de principes, mais qui n'est pas basé sur des théories et modèles figés, ce qui nous ouvre le chemin pour expérimenter des nouvelles recettes d'EIAH visant développement métacognitif de l'apprenant.

L'ouverture aux expérimentations en EIAH n'est pas la seule raison de choisir l'apprentissage en environnement informatique ; ces dispositifs, de plus en plus répandus à niveau universitaire et professionnel permettent un **apprentissage autonome, souvent sans contrainte de temps ni d'espace**, ce qui d'un côté exige de l'apprenant des compétences métacognitives spécifiques, et de l'autre, lui permet de s'exercer comme gestionnaire de son propre apprentissage.

Pour la présentation des principes facilitant le développement métacognitif en EIAH nous avons choisi le décalogue pour faciliter la lecture. Les principes restent tout de même très liés les uns

aux autres, il faut les approcher d'une manière globale, holistique, dans le but d'obtenir un environnement qui offre les meilleures conditions pour le développement métacognitif de l'apprenant.

## 1 Le reflet

« Prendre conscience, c'est transformer le voile qui recouvre la lumière en miroir » énonce Lao-Tseu 500 ans avant notre ère. L'idée du reflet qui permet prendre conscience de soi est très ancienne et reste un lieu commun peu discuté et très exploité dans les courants actuels du développement personnel.

Le reflet, cette image de soi au travers d'un support, ou d'un groupe de personnes sert à l'**auto perception** et à la mise en place de stratégies d'adaptation au sein de la société.

Les EIAH sont souvent peu réflexives et accomplissent tristement leur rôle de distributeur de capsules de formation tel un distributeur de billets. L'apprenant n'est qu'un identifiant et un mot de passe, avec un certain solde/note. Il est difficile de se construire comme apprenant, de se positionner par rapport au groupe et aux connaissances quand le reflet est si faible. Il est essentiel de commencer par incrémenter le retour d'image que l'apprenant reçoit au travers l'EIAH, **d'incrémenter le feedback afin de pouvoir aider l'apprenant à prendre conscience de soi comme apprenant.**

En apprentissage traditionnel (un groupe d'apprenants face à un professeur) les retours sont constants même si implicites à la situation. L'apprenant peut facilement prendre conscience de son niveau par rapport au groupe (je suis l'un des meilleurs, je ne comprends pas ce que les autres comprennent, etc.), de son positionnement par rapport à celui-ci (leader, suiveur, etc.) et de l'image que son entourage se fait de lui (jugements divers et variés sur les travaux, interventions, etc.). Le groupe permet dans ce cas une interaction qui garantit le feedback permanent.

Dans les EIAH il faut concevoir et développer les environnements afin de permettre ce type de feedback, il faut expliciter cette communication afin de pouvoir la médiatiser au travers du dispositif. Souvent à distance, isolé, **l'apprenant d'un EIAH a besoin de reconstruire un entourage sur lequel se construire soi-même et construire ses apprentissages**, il faut des repères humains avec lesquels pouvoir interagir ou tout au moins des feedbacks automatiques permettant d'ajuster son action.

Les besoins de reflet seront différents selon le public et le type d'apprentissage, mais nous allons énumérer quelques principes génériques pouvant être implémentés en EIAH pour incrémenter le reflet apprenant :

- **Jugement humain : feedback des responsables pédagogiques**

L'appréciation d'un responsable pédagogique (un professeur, un tuteur, etc.) est l'un des retours le plus précieux pour un apprenant ayant comme but l'ajustement de son travail aux attentes de l'environnement, notamment quand l'apprentissage est accompagné d'une évaluation. L'apprenant a besoin d'ajuster son travail aux attentes de son évaluateur et pour cela il ne suffit pas de maîtriser son sujet mais il faut également connaître le juge derrière.

A mon avis cette évaluation humaine ne peut pas être automatisée. Le retour d'un 'tuteur intelligent' n'est jamais de la même valeur que le retour d'un vrai tuteur aux yeux de l'apprenant. L'un c'est presque une machine graphologique de foire qui, à partir d'une certaine modélisation de l'apprenant et de la tâche, envoie des réponses préconçues ; l'autre c'est un être humain qui juge un autre. La seule automatisation

possible sont les outils dont disposent les responsables pédagogiques pour juger l'évolution des apprenants. Il s'agit à ce moment de trouver les indicateurs (nombre d'interventions, réseau de personnes contactés pour une tâche, etc.) permettant de remonter le niveau d'implication et de compréhension.

- **Jugement humain : feedback des autres apprenants**

Les appréciations des autres apprenants sont également de grande valeur pour permettre de se situer et se construire dans le groupe, elle a autant plus d'importance quand les apprenants atteignent un bon niveau de compétences et peuvent servir de référent entre eux.

- **Outils d'autoévaluation : feedback automatique**

L'apprenant se confronte à un certain nombre d'exercices lui permettant d'obtenir un taux de réussite, souvent accompagné d'une analyse automatisée selon le type d'erreurs commises ainsi qu'une recommandation des actions à mettre en place pour parvenir à s'améliorer.

- **Outils de suivi : feedback sur l'avancement**

Dans les activités des EIAH un parcours ou temporisation de l'activité sert à baliser l'activité et la décomposer en sous parties. Le reflet de l'état d'avancement dans ce parcours permet à l'apprenant d'organiser son parcours et prendre les mesures nécessaires pour atteindre la destination fixée dans les conditions temporelles, qualitatives et méthodologiques exigées.

L'implémentation de ce reflet sur l'avancement peut être implémenté en forme de graphe, où chaque noeud représente la sous tâche et les relations entre elles. Ce graphe peut correspondre dans de nombreux cas à une modélisation Gantt ou Pert, si l'activité pédagogique est conçue en forme de projet. Au travers de la modélisation projet l'apprenant perçoit/renseigne l'état d'avancement dans chacune des tâches (pourcentage de réalisation), les glissements de planning éventuels et les contraintes entre certaines tâches. Il est important de demander une réflexion sur l'évolution de la modélisation (raisonner les écartements de temps, expliquer l'apparition de nouvelles tâches non prévues initialement, etc.). A fin de contraster sa propre modélisation, l'apprenant pourrait avoir accès aux modélisations projet d'autres apprenants, d'une planification modèle, ou bien devoir construire, donc négocier, de manière collaborative ce même planning avec ces collègues.

## 2 Le travail collaboratif

Après l'époque où l'apprenant dépendait des apprentissages du maître de son établissement, ces dernières années ont été basées sur le développement de la culture individuelle, aujourd'hui nous redécouvrons l'importance des processus communautaires dans l'apprentissage, pour bâtir un modèle basé sur l'**interdépendance**. L'apprenant peut être autonome dans ses apprentissages mais reste dépendant de son environnement dans la construction des connaissances. Celles-ci se construisent au travers de l'interaction avec son milieu (socioconstructivisme), notamment dans des communautés d'apprentissage plus ou moins explicites.

Nous avons énoncé antérieurement l'importance de la socialisation de l'apprenant en EIAH dans la construction de son image. La **collaboration** facilite également la transmission de connaissances métacognitives. Par exemple, dans l'organisation d'une planification du travail collaboratif les membres vont devoir échanger sur leurs différentes stratégies d'apprentissage et

en choisir celle qui semble le mieux adaptée pour atteindre l'objectif. **La médiatisation de la communication oblige l'explicitation de ces stratégies.**

Souvent perçus comme des environnements froids où l'isolement face aux difficultés d'apprentissage est une constante, certains EIAH corroborent le lieu commun en distribuant des informations dans chacun des ses terminales clients sans se soucier de la manière où l'apprenant va digérer ses informations. Néanmoins, les EIAH peuvent également être conçues et implémentées comme des **supports au travail collaboratif** où les outils de communication et de collaboration entre les différents membres de la communauté d'apprentissage sont privilégiés. Voici quelques principes pour l'introduction d'une dimension collaborative dans les EIAH :

- **Pédagogie de projet**

Une des manières de mettre en place le travail collaboratif est de le bâtir autour de l'idée de projet. Les apprenants ont un objectif de réalisation et doivent s'organiser pour atteindre le but.

- **Outils de communication**

La métacognition peut être favorisée par le dialogue, comme soutien Bussapapach [2000<sup>1</sup>]. Le groupe en EIAH existe au travers des outils qui permettent la médiatisation de leurs échanges. La conception, implémentation et usage sont clés dans leur impact de la communication du groupe, qui va adapter son mode de travail selon la palette d'outils de communication mise à sa disposition.  
[Voir [Outils de communication](#)]

- **Outils d'organisation du travail collaboratif**

Il est important de fournir au groupe les outils d'organisation appropriés pour planifier et suivre l'avancement de leur travail collaboratif. Les outils obligent à modéliser sous un certain modèle d'activité le travail du groupe, ce qui peut être bénéfique dans la structuration du travail du groupe. Par exemple, un groupe qui n'a jamais pris conscience des contraintes tâche à tâche et qui est obligé par l'outil de modélisation de renseigner le type de relation (début-fin, fin-fin, etc.) entre chaque tâche du projet.

De manière générale les apprenants les plus développés métacognitivement vont travailler aisément sur un milieu souple où ils vont décider des usages des outils, et **des apprenants plus dépendants dans leur démarche d'apprentissage auront besoin d'outils fortement dirigistes** qui leur aident dans la construction de leur travail et dans l'appropriation de certaines méta connaissances pouvant être transférés sur d'autres projets par la suite.

- **Outils de travail collaboratif**

Dans la réalisation de la tâche il est peut être nécessaire d'utiliser un outil de travail, par exemple un programme de retouche d'images pour l'apprentissage du détourage de formes. Si l'énoncé de la tâche est collaboratif mais les outils pour la réaliser empêchent la collaboration, l'obstacle est difficilement surmontable. La solution est alors de rendre possible le travail collaboratif dans ses outils, par exemple en introduisant un tour de rôle où chacun prend la main dans la manipulation et où chacun peut observer les modifications effectuées par la personne qui manipule couramment l'application.

### 3 Le méta tuteur

Nous proposons l'idée de **métatuteur** comme étant la personne qui accompagne dans leur développement métacognitif les apprenants d'un EIAH. Sa mission est d'éveiller le potentiel métacognitif de ses apprenants au travers de différentes interactions et actions avec le groupe et chacun des individus. Le métatuteur doit faciliter et encourager les échanges autour des connaissances métacognitives et stimuler, si nécessaire, certaines stratégies inertes de l'apprenant [Paris et Winograd, 1990 cités dans Brown et al., 1994<sup>ii</sup>].

Le tuteur, souvent assimilé à un coach dans la formation, encourage l'apprenant dans sa démarche. Il est très important de noter qu'il existe souvent des apprenants avec un large spectre de stratégies d'apprentissage qui sauraient utiliser, mais qui ne veulent pas utiliser pour différentes raisons. Il s'agit ici de distinguer la **métacognition froide** qui tient compte des connaissances métacognitives de la **métacognition chaude** [Mateos 2001<sup>iii</sup>] qui tient compte des ces connaissances et des facteurs qui font qu'un apprenant choisisse une stratégie ou une autre, où qu'il n'en choisisse pas, face à une activité. Cette dernière tient compte donc d'une forte composante émotionnelle. Le tuteur doit motiver l'apprenant et l'inviter à utiliser les stratégies qui semblent le plus appropriées à l'activité.

Le tuteur peut effectuer différents types d'intervention visant le développement métacognitif de l'apprenant :

- **Régulation collective synchrone**

Tout au long de l'activité le métatuteur peut inviter le groupe à des séances de discussion synchrone afin de provoquer le **débat autour des différentes stratégies d'apprentissage** mise en place. Ces séances aident à expliciter des pratiques et des usages souvent implicites et à les évaluer par rapport à l'efficacité dans la tâche courante.

L'objet des séances de régulation peut se décliner selon la temporisation de l'activité : en début d'activité la réflexion portera plus sur la planification, en cours d'activité sur les moyens d'autoréguler et en fin de tâche sur l'évaluation des différentes stratégies selon leur efficacité et le transfert des acquis sur d'autres activités. Une question permettant de s'auto évaluer et faire le transfert est de demander à l'apprenant la stratégie qu'il mettrait en place si l'activité serait à refaire.

- **Suivi individuel**

Le métatuteur doit tenir compte des **différences interindividuelles** des apprenants afin d'aider dans le développement personnel de la métacognition selon les spécificités, besoins et motivations de chaque individu. Les degrés de développement métacognitif des apprenants d'un même groupe peuvent être très différents, il est important de concentrer une attention spéciale aux apprenants qui, ayant le potentiel de réussir l'activité, auront des difficultés à atteindre l'objectif de par leurs difficultés à planifier, réguler et auto évaluer leur propre travail.

Les apprenants présentant des difficultés ne doivent pas se retrouver entre eux dans des groupes de 'losers', il est important que le tuteur intervienne dans la constitution des groupes de travail afin que les niveaux soient homogènes entre les différents groupes et que les apprenants le plus développés puissent prendre en charge ceux le plus démunis en stratégies d'apprentissage.

- **Reformulation de l'objectif et autres questions d'éveil**

Tout au long de l'activité il est possible de faire travailler l'apprenant sur ses stratégies d'apprentissage et ses métaconnaissances au travers de questions informelles qui l'obligent à expliciter sa démarche apprenante.

En début d'activité le métatuteur peut demander la **reformulation** de l'objectif de l'activité, ce qui va permettre d'évaluer la bonne compréhension des consignes et va obliger l'apprenant à s'approprier de l'activité.

Cet exercice de reformulation peut être accompagné d'une invitation à expliciter également le plan de travail établi pour atteindre l'objectif. Face à cette question, des apprenants qui n'avaient établi préalablement de plan de travail s'interrogent pour la première fois sur leur **planification**, qui pouvait être inexistante ou implicite.

L'explicitation de la planification oblige à prendre conscience de cette stratégie, et donc à mieux contrôler son exécution jusqu'à la fin de la tâche. À la lecture de cette planification le métatuteur aura une première opportunité d'évaluer le développement métacognitif de l'apprenant et pouvoir apporter une aide spécifique si déjà au niveau de l'organisation et planification du travail l'apprenant ne semble pas préparé.

Pendant le parcours, le métatuteur peut agir comme un **'voix de conscience'** qui demande aux apprenants l'état d'avancement par rapport au balisage que l'apprenant a établi lors de sa planification de travail. Les apprenants le plus développés métacognitivement présentent les écarts de planning, leurs raisons et des mesures visant à corriger la trajectoire ; beaucoup d'autres constatent les glissements de planning, mais malgré cela n'apportent une auto régulation de manière spontanée, et c'est là que le métatuteur va pouvoir intervenir dans une nouvelle prise de conscience qui invite les apprenants à prendre en compte des écarts de planification à agir par rapport à ces écarts.

Le métatuteur travaille dans l'interaction, il doit aider l'apprenant à prendre compte de ses stratégies, les évaluer et les choisir par rapport au type d'activité et à ses spécificités personnelles. Pour atteindre un même objectif deux apprenants peuvent choisir des stratégies différentes également efficaces, **les stratégies d'apprentissage sont fortement contextualisées** donc en fonction des individus, du type de tâche et son objectif. Le métatuteur doit fournir la palette de stratégies possibles et apprendre aux apprenants à effectuer le choix de stratégie qui s'adapte le mieux à chacun d'entre eux et à chaque situation d'apprentissage.

#### **4 Tutorat entre pairs**

A la différence du tuteur référent institutionnel, placé sur un niveau hiérarchique supérieur, le tutorat entre pairs permet l'échange de pratiques entre des apprenants se situant à un niveau de compréhension assez similaire. Les apprenants tuteurs sont obligés de se questionner sur le jugement et l'aide à porter à l'apprenant tutoré, ils sont ainsi obligés à expliciter ce qui pour eux est une bonne pratique et à interagir avec un autre apprenant sous un rôle différent, qui va leur faire questionner sur la vision et action d'un tuteur. Les élèves se projettent comme apprenants sur leur apprenant tutoré et tentent de se voir à partir des yeux du tuteur. Sortir de soi même pour se regarder de l'extérieur, quelle meilleure manière de prendre conscience de soi !

Le tutorat entre pairs visant le développement métacognitif peut être intégré de différentes formes :

- **Binômes expert/novice**  
Dans un cursus comprenant différents niveaux, les apprenants experts peuvent apporter beaucoup plus que les bisoutages aux novices. L'apprenant ancien peut faire un retour d'expérience proche dans le temps et dans le niveau cognitif. Pour que ce **retour d'expérience** soit le plus profitable possible il est nécessaire de l'encadrer afin qu'il permette à l'ancien apprenant prendre conscience et d'explicitier correctement ses stratégies, métaconnaissances et jugements, et que le novice puisse prendre compte de ce retour d'expérience.
- **Répartition de rôles dans un groupe de travail**  
Au sein d'un groupe la répartition des rôles d'organisation (coordinateur, porte parole, animateur des rendez vous synchrones, etc.) permet améliorer l'efficacité du travail et oblige les apprenants jouant ce type de rôle à proposer les modalités de collaboration et réguler le travail au cours de l'activité. Il est important que l'ensemble d'apprenants ait l'opportunité de jouer chacun des rôles dans leurs différents groupes de travail. Des apprenants habituellement portés par l'inertie se révèlent alors de très bons encadrants et apprennent à jouer un rôle qui ne leur est pas habituel, celui de leader, de moteur du groupe et son action.
- **Evaluation entre pairs**  
Une excellente manière de faire prendre conscience de l'apprentissage au cours d'une activité est de faire évaluer les apprenants entre eux. Cette évaluation peut porter sur le travail individuel (un apprenant juge un autre) ou collaboratif (dans un groupe de travail chaque membre évalue le déroulement du travail collaboratif, son apport et celui des autres intégrants du groupe). L'un des objectifs de cette évaluation est de contraster les différents jugements effectués par chacun des apprenant et celui effectué par l'équipe encadrante. La prise de conscience est très importante car il s'agit ici de négocier le jugement porté sur vécu d'une activité.

## 5 Articulation métacognition/activité : transmission des métaconnaissances

Notre objectif est de permettre le développement métacognitif de l'apprenant d'un EIAH. Cet objectif s'articule la plupart des fois avec l'objectif principal de l'EIAH, l'apprentissage d'un certain corpus de connaissances et, éventuellement, l'évaluation de cette acquisition. On retrouve donc un **double objectif pédagogique** ; le premier, plus immédiat, mesurable et explicite est l'**acquisition des connaissances** du cours ; le deuxième, plus implicite et visant le long terme, est un **développement personnel** cherchant l'amélioration de l'individu dans son rôle d'apprenant efficace et autonome.

L'articulation de ces deux objectifs peut s'implémenter de différentes manières : (1) module de développement métacognitif isolé avant ou après l'activité principale –séparation de l'activité et de l'apprentissage métacognitif-, (2) [développement parallèle des deux en séparant la couche activité de la couche développement métacognitif](#), et (3) [développement métacognitif par le design de l'activité –intrinsèque à celle-ci](#). Nous allons développer ici le premier point.

Il est souhaitable de prendre en compte le développement métacognitif dans l'EIAH en amont, dans la phase de conception. Cependant, sauf pour le troisième cas, on peut rajouter cette nouvelle dimension à des EIAH existants bien pour l'introduction d'un module de développement générique bien par l'introduction d'une couche métacognitive.

L'idée de transmettre les métaconnaissances et les différentes stratégies d'apprentissage telle une ensemble de vêtements prêts-à-porter selon la situation d'apprentissage, sous entend l'idée que ces connaissances et stratégies forment une collection définie et générique pouvant être utilisé dans n'importe quel contexte. Cette idée sous entend également la possibilité de développer métacognitivement l'apprenant en dehors de la tâche, d'une manière générique et en principe transférable pour tout apprentissage postérieur. Ce point nous ramène à la dialectique entre ceux qui considèrent que cela est possible et ceux qui affirment que les stratégies d'apprentissage et les métaconnaissances sont étroitement liés au domaine de connaissances, et que leur apprentissage en dehors du contexte rend impossible le transfert. Imaginons par exemple que nous disposons des vêtements d'été, hiver et été (une collection de métaconnaissances limitée), et soudain on décide d'aller faire de la plongée sous marine, la collection de vêtements ne satisfait pas le besoin, il aurait fallu avoir une collection de l'ensemble de stratégies vestimentaires possibles pour chacune des situations, ce qui fait déborder notre dressing...

Si l'on considère qu'il est possible de transmettre de métaconnaissances en dehors de la tâche, nous pouvons matérialiser cet apprentissage en forme de module autonome avant ou après la tâche. L'avantage devrait être, donc, la modularité de cet apprentissage et son indépendance envers la tâche concrète.

## 6 Articulation métacognition/activité : la couche métacognitive

Il est possible d'articuler développement métacognitif et activité en les faisant cohabiter sur deux niveaux différents dans l'environnement informatique. On rajoute ainsi une couche métacognitive à l'activité qui se déroule tenant compte de la temporisation de l'activité. Traiter la métacognition comme une nouvelle dimension dans l'apprentissage courant satisfait l'idée de certains auteurs selon laquelle nous avons des '**moments de métacognition**' ; notre esprit commuterait entre un mode réalisation de la tâche et un mode réflexion sur la réalisation de la tâche, mais ne pourrait pas développer les dimensions simultanément.

Il existerait différentes possibilités pour implémenter la couche métacognitive dans une activité de manière à que les deux dimensions de l'activité soient perçues d'une manière plus ou moins indépendante :

- **Multimodalité**

La couche métacognitive peut être introduite dans un moyen différent de celui utilisé par l'activité principale. Par exemple, s'il s'agit d'une ressource audio ou vidéo nous pouvons inclure des éléments aidant le travail métacognitif sous forme textuelle ; s'il s'agirait d'une animation muette, nous pourrions y rajouter une voix off servant au développement métacognitif lié à cette activité.

- **Séparation dans l'interface**

Il est également envisageable de réserver une partie de l'écran à la couche métacognitive. Ce qui permet de faire cohabiter activité et métacognition dans un même espace visuel. L'accès à la dimension métacognitive pourrait se faire automatiquement ou bien être déclenchée par l'apprenant.

## 7 Articulation métacognition/activité : le design d'activité visant le développement métacognitif

Le dernier type d'articulation entre développement métacognitif et activité est d'envisager de fondre les deux objectifs dans la conception d'une activité unique. C'est la manière dont l'activité se déroule ou le type d'exercice qu'il y a pratiqué qui permet le développement métacognitif de l'apprenant.

Si l'on prend l'exemple d'un EIAH ayant comme but l'apprentissage de l'anglais d'affaires, nous pouvons imaginer une situation telle une conversation sur un sujet particulier, comme par exemple la négociation d'un planning. Le but de l'activité est de faire développer le vocabulaire et les structures grammaticales liées à la négociation d'un planning, l'objectif méta est de permettre à l'apprenant de gérer ses connaissances au mieux possible au cours de la situation réelle. Avec un même nombre de structures syntaxiques et de vocabulaire, deux apprenants vont présenter une efficacité différente selon leur manière de répondre aux difficultés ; le comportement stratégique consiste en se dire que même si l'on a pas en notre connaissance l'ensemble d'éléments pouvant nous exprimer pleinement nous pouvons dire des choses à peu près similaires d'une autre manière, peut être plus longue et redondante mais finalement efficace. On peut envisager d'atteindre ce double apprentissage en obligeant l'apprenant au cours de son activité à répondre plusieurs fois à une même question, et à chaque passage on lui interdit d'utiliser certains mots, tel le jeu Tabou. Nous pouvons présenter cette activité comme suit '*Cela fait longtemps que vous ne parlez pas l'anglais, et vous avez des trous de mémoire –représentés ici par la liste de mots interdits dont vous ne vous rappelez pas-, vous disposez d'un temps limité pour répondre à chacune des questions tout en essayant de répondre justement aux questions*'.

L'articulation séparant le niveau de l'activité et de la métacognition, pourrait répondre au besoin avec un exercice de réponse à des questions traditionnel sur lequel nous rajoutons une métainformation en forme de 'tip', d'astuce métacognitive : '*Si vous avez des difficultés à écrire la phrase que vous souhaitez, imaginez de l'écrire en contournant les mots ou structures grammaticales qui vous posent problème*'.

Pour l'articulation séparant le développement métacognitif de l'activité il serait d'espérer qu'une des stratégies d'apprentissage acquises auparavant puisse être transférée par l'apprenant à cette tâche concrète...

## 8 Outils de communication

Nous avons vu précédemment [voir [Outils de communication](#)] l'importance des outils de communication dans le type d'échanges au sein d'un groupe qui travaille de manière collaborative.

Si le dialogue favorise en soi la métacognition [Bussapapach 2000<sup>iv</sup>], il faut veiller à que les outils de communication puissent faciliter les échanges entre les différents membres de la communauté d'apprentissage. Nous pouvons aussi aller plus loin dans l'usage des outils de communication et imaginer les fonctionnalités et les usages qui favoriseraient la métacognition.

Les apprenants qui communiquent dans l'EIAH ne parlent pas que des stratégies d'apprentissage, le pourcentage d'information relevante est même très faible dans les communications spontanées. Le besoin est donc double, d'un côté il faut pouvoir distinguer les communications importantes de celles qui ne le sont pas, et d'un autre côté, il faut **encadrer les échanges** en sorte de faire naître les échanges autour des métaconnaissance, des stratégies d'apprentissage et des facteurs qui vont faire qu'un apprenant les utilise ou pas :

- **Meta données**

Pour permettre de retrouver les messages importants il est nécessaire de pouvoir les distinguer, bien par leur emplacement au sein des différents outils de communications (par exemple, un fil de discussion dans le forum d'une activité autour de la planification de celle-ci) bien par leurs méta données associées, qui doivent permettre de trier les messages pertinents des autres. Cette deuxième peut être implémenté avec plus ou moins de succès par l'analyse du langage utilisé, ou bien il faut faire classer aux apprenants lors de leurs interventions le caractère de leur message, ce qui risque de pénaliser la fluidité des échanges.

A partir des méta données associés aux interventions apprenantes il est possible de visualiser les interactions sous des visualisations facilitant l'auto perception, le retour d'image, de l'apprenant. Par exemple montrer son cercle de relations à partir du nombre et fréquence de messages envoyés à d'autres collègues.

- **Animation des communications**

Echanger sur ses propres stratégies d'apprentissage est doublement difficile, premièrement car il s'agit d'un processus coûteux, fatigant cognitivement, qui ne va pas être fait spontanément, et deuxièmement car il s'agit d'explicitier des manières de faire qui restent très implicites.

Une des possibilités pour favoriser ces communications est d'introduire un animateur (méta tuteur, apprenant expert, etc.) au sein des conversations et d'exiger la participation à chacun des apprenants, tristement, c'est quand ces communications sont comprises dans l'évaluation du travail fourni que les apprenants sont le plus productifs, autrement, l'échange sur les métaconnaissance et stratégies leur semble de faible intérêt, un avis qui change souvent au cours des échanges...

## 9 Outils de modélisation

Les recherches en psychologie cognitive ont montré que l'activité de modélisation des apprenants contribue significativement dans leur processus d'apprentissage [Bliss, 1994<sup>v</sup>] et conduisent l'apprenant à prendre **conscience cognitive de ses idées et ses modes de raisonnement** [Komis, 03], tout en accompagnant la pensée et le raisonnement [Teodoro, 97<sup>vi</sup>]. Quand cette activité se produit dans un environnement d'apprentissage intéressant et avec la collaboration de la communauté, l'apprenant est capable de comprendre des représentations mentales et la signification du système complexe [Jackson *et al.* 96<sup>vii</sup>].

L'intérêt métacognitif des outils de modélisation réside dans la réflexion portée sur le modèle élaboré, et sur l'activité de modélisation collaborative qui implique la discussion des modèles réalisés avec d'autres membres de la communauté d'apprentissage, et donc, une forte négociation et modification de la perception de la réalité.

La **modélisation de son propre apprentissage** est l'une des activités le plus stimulantes pour le développement du potentiel métacognitif. Cette modélisation porte sur la planification des tâches

à réaliser et les relations entre elles, ainsi que la représentation des parcours d'apprentissage possibles, donc l'exploration des différentes possibilités d'atteindre un même objectif d'apprentissage.

La modélisation implique l'explicitation obligatoire du domaine travaillé, dans ce sens, modéliser ses stratégies d'apprentissage face à une activité est fait d'un ou plusieurs allers retours, des voyages qui vers soi même pour expliciter ses méta connaissances, puis un retour d'image face à sa modélisation et à celles des autres.

Les outils de modélisation visant le développement métacognitif peuvent implémenter des fonctionnalités facilitant ce développement.

- **Modélisation collaborative : modalités**

Il est important que la modélisation collaborative se produise de la manière la plus naturelle possible afin de pouvoir concentrer le maximum d'attention sur l'élaboration du modèle et le minimum sur le coût cognitif de pris en main de l'interface. Des nombreuses applications négligent l'**utilisabilité**, ce qui porte atteinte à l'apprentissage.

La modélisation collaborative peut être faite au tour de rôle, il est important de pouvoir négocier les différentes prises de décision (modélisation, modélisateur, etc.) avec un outil de communication. Le plus profitable aux changements cognitifs (dont l'apprentissage des métaconnaissance et les stratégies d'apprentissage) et le dialogue (textuel, audio ou vidéo) synchrone.

Il est important de pouvoir se percevoir au sein du groupe et percevoir les autres membres. Cette image peut être accompagné d'informations d'intérêt dans l'organisation du travail, comme le rôle joué par chaque apprenant dans l'activité, ses pourcentages de travail effectué, etc.

- **Historique des modélisations**

Se rendre compte des évolutions de sa pensée au travers l'historique des modélisations permet de prendre conscience des ses erreurs, ses conceptions erronées initiales et aide dans l'auto perception comme apprenant (en voyant les ajustements faits aux modèles on peut constater nos fortes et faiblesses, le type d'erreurs récurrentes et leur solution).

## 10 Outils de développement métacognitif

### DES OUTILS STANDARD, DES USAGES METACOGNITIFS...

L'usage des différents outils informatiques disponibles au travers d'un EIAH peut tenir compte de l'objectif de développement métacognitif de l'apprenant. L'outil reste un instrument utilisé dans un but précis ; c'est son usage, plus que l'outil en soi, qui apporte une aide au développement métacognitif. Ceci ouvre la possibilité d'utiliser un outil ou un EIAH quelconque dans un but de développement métacognitif de l'apprenant. Nous pouvons imaginer l'utilisation d'un client de messagerie standard ou tout outil de communication (auquel on rajouté ou pas une couche fonctionnelle métacognitive) comme support de discussion autour des pratiques métacognitives.

Certes, dans une situation idéal il serait convenable d'étudier en amont la conception des outils afin qu'ils permettent l'exercice des connaissances métacognitives le plus aisément possible.

Dans le cas d'une discussion des pratiques métacognitives il serait peut être intéressant de pouvoir par exemple faire un classement des meilleurs pratiques tout en déplaçant les messages importants sur une grille de classement. La situation idéal est de concevoir et mettre à l'essai l'outil permettant cette situation le plus facilement possible. Si nous ne pouvons pas développer des nouveaux outils, ce qui arrive très souvent !, nous pouvons contourner le problème et satisfaire le besoin en rajoutant au travers du design de l'activité ou des développements fonctionnels griffés à l'outil (la couche métacognitive) introduire ce même exercice. Nous pourrions d'un côté développer une mini application grille de classement sur laquelle l'apprenant puisse copier/coller les bonnes pratiques trouvés dans les messages échanges, ou bien, sans faire aucun développement, demander dans les consignes de l'activité l'élaboration d'un tableur contenant le classement des meilleurs pratiques.

## ENVIRONNEMENT FACILITANT LE DEVELOPPEMENT METACOGNITIF

Nous avons vu tout au long de cet article différents pratiques et outils qui peuvent être introduits dans un EIAH existant ou nouveau qui facilitent le développement métacognitif de l'apprenant. Ces pratiques et outils doivent être pris en compte d'une manière large, holistique, dans l'environnement d'apprentissage de l'individu. L'EIAH considéré avant tout comme un environnement d'apprentissage doit fournir à l'apprenant l'ensemble des conditions matérielles, logicielles et des personnes lui permettent de se développer comme gestionnaire actif de son apprentissage.

Nous devons donc considérer en priorité l'environnement d'apprentissage et les possibilités qu'il offre à l'apprenant. Créer les conditions pour que le changement conceptuel se produise de la manière la plus efficace et respectueuse de l'individu. Nous devons donc dépasser le niveau de pratique, d'usage et d'outil pour travailler dans la création d'un environnement qui crée les meilleurs conditions pour le développement métacognitif. Un tel environnement répond aux caractéristiques suivantes :

- **Environnements légers et souples**

Les EIAH sont souvent des armatures logicielles qui empêchent l'action spontanée et fluide de l'apprenant, elles alourdissent et cloisonnent ses possibilités d'interaction ne pas parce que cela n'est pas souhaitable mais parce que l'implémentation logicielle n'est pas satisfaisante. Moins, c'est plus ; il est souhaitable d'alléger fonctionnellement l'environnement et le rendre souple afin que la communauté d'apprentissage puisse finir d'adapter l'environnement à ses convenances. Concrètement, le choix peut être fait de ne pas refaire un client de messagerie à l'intérieur de l'EIAH, mais d'attribuer des courriers électroniques et des procédures d'échange permettant à chaque individu de choisir son client de messagerie.

- **Environnement adaptés au niveau cognitif de l'apprenant**

Les EIAH sont souvent complexes et leur utilisation nécessite d'un apprentissage plus ou moins long. Il est important d'adapter l'environnement au niveau cognitif de l'apprenant et rendre le plus intuitive possible l'utilisation et la compréhension du système.

- **Environnement permettant une visibilité de soi même et de la communauté d'apprentissage**

Souvent unidirectionnelles et sans grand pouvoir de réflexion, les EIAH devraient pouvoir renvoyer à l'apprenant une représentation pertinente de la communauté d'apprentissage et de lui même. Il est important de représenter les différents groupes

de travail auquel l'apprenant appartient et au delà de l'appartenance, son avancement dans l'activité et ses différentes évaluations. L'image renvoyé par l'EIAH doit permettre à l'apprenant de connaître son état d'avancement, d'appartenance, et éventuellement le jugement sur son travail, afin qu'il puisse se construire une image d'apprenant efficace et pouvoir autoréguler son propre apprentissage. Dans cette image, la comparaison apprenant/groupe est toujours efficace pour permettre à l'apprenant s'il a un niveau (d'avancement, de participation, etc.) égal, supérieur ou inférieur à la moyenne.

- **Environnement permettant l'interaction au sein de la communauté d'apprentissage**

Il est essentiel que l'apprenant puisse communiquer avec la communauté d'apprentissage car ce dialogue aide le changement conceptuel, un changement nécessaire dans le développement métacognitif de l'apprenant.

Les outils de communication doivent répondre aux exigences de l'environnement (légèreté et souplesse, utilisabilité, représentation de l'apprenant, etc.) et être au service des échanges formels et informels de la communauté, tout en les structurant de manière pertinente.

L'interaction entre membres comprend également le travail collaboratif ;

l'environnement doit faciliter celui-ci, fournir une structure souple et maniable sur laquelle le groupe va se retrouver pour bâtir son travail.

L'environnement doit permettre les échanges autour des stratégies d'apprentissage et autres connaissances métacognitives. Ces échanges doivent être facilement accessibles de manière permanente.

- **Environnement humain**

L'EIAH doit être avant tout un environnement humain, plus qu'un dispositif informatique ; le côté informatique de l'environnement devrait se faire transparent, et pour cela il faut l'environnement n'agresse pas l'utilisateur avec des messages propres au dispositif informatique (messages d'erreur décrits dans un langage proche du développeur, etc.) et que les discussions autour de l'utilisation de l'outil puissent être déplacés vers les discussions sur l'usage de l'outil.

Pour rendre l'environnement humain, il faut des humains dans l'environnement.

L'accompagnement d'un apprenant sur les faces critiques de son développement métacognitif ou sur tout changement conceptuel d'importance doit pouvoir être fait par un tuteur, un apprenant/tuteur ou d'autres apprenants. La (de)construction sociale des conceptions initiales nécessite d'un certain conflit sociocognitif, il faut mettre en jeu ses conceptions face à d'autres conceptions pour pouvoir les changer.

- **Environnement supportant la représentation / modélisation des connaissances et des stratégies métacognitives**

Un environnement qui souhaite développer le potentiel métacognitif de l'apprenant en faisant travailler celui-ci sur ses propres stratégies et connaissances métacognitives doit fournir les moyens au travers desquels les exprimer. L'expression peut être une description textuelle comme une modélisation beaucoup plus riche. Il est important que la représentation des connaissances suive un même formalisme afin de faciliter le partage des différentes modélisations entre les apprenants visant la comparaison et amélioration des représentations personnelles, comme la construction des représentations communes.

- **Environnement permettant à l'apprenant d'être plein gestionnaire de son apprentissage**

Le développement métacognitif a comme objectif d'arriver à un apprenant gestionnaire de son propre apprentissage, qui sait établir ses propres projets d'apprentissage, les planifier et les porter à terme d'une manière efficiente. L'EIAH en tant que environnement informatique peut lui fournir des outils aidant la gestion de son propre apprentissage : des outils issus ou adaptés du monde de la gestion de projet si l'on envisage un projet de formation comme tout autre projet, des outils de suivi (outils permettant de déclarer et suivre l'avancement d'une liste de tâches, etc.), des outils de réflexion permettant évaluer son action (journal de formation, etc.) et tout autre outil ou pratique permettant le choix et mise en place des stratégies d'apprentissage et leur évaluation.

## Conclusion

Le développement et implémentation d'un EIAH visant le développement métacognitif dépendra de si l'on travaille ou pas à partir d'un EIAH existant, auquel cas nous pouvons étudier comment introduire une dimension pour exercer le développement métacognitif, ou bien si l'on peut concevoir complètement l'environnement ; elle dépend également du type de public, du besoin de la tâche et des choix pédagogiques entre autres. Dans tous le cas, nous retrouverons les quatre ingrédients essentiels à introduire dans l'EIAH : de la **réflexivité**, des **interactions humaines** où l'on échange autour des métaconnaissance et des stratégies d'apprentissage, l'**articulation entre développement métacognitif et activité principal** ; et des **outils permettant la gestion son propre apprentissage**, le tout dans un **environnement** qui crée les conditions idéales pour le changement conceptuel profond qui est la mutation de l'apprenant passif à l'apprenant acteur conscient de ses propres apprentissages.

---

<sup>i</sup> Bussapapach (2000), Conception de produits hypermédias d'aide à l'apprentissage : Analyse d'une situation didactique en tant que problème complexe à résoudre par l'apprenant  
Url : <http://lrlweb.univ-bpclermont.fr/pagesperso/ppPanita/article3.html>

<sup>ii</sup> Brown, C., Hedberg, J., Harper, B. (1994). Metacognition as bias for learning support software, Performance Improvement Quarterly, Vol 7, No 2

<sup>iii</sup> Mateos, Mar. Metacognición y educación. Buenos Aires, Aique Grupo Editor S.A., 2001

<sup>iv</sup> Bussapapach (2000), Conception de produits hypermédias d'aide à l'apprentissage : Analyse d'une situation didactique en tant que problème complexe à résoudre par l'apprenant  
Url : <http://lrlweb.univ-bpclermont.fr/pagesperso/ppPanita/article3.html>

<sup>v</sup> Bliss, J. (1994). From Mental Models to Modelling, in Mellar, H., Bliss, J. (Eds. et al.) , Learning With Artificial Worlds: Computer Based Modelling in the Classroom.

<sup>vi</sup> Teodoro V.D. (1997). Modellus : Using a Computational Tool to Change the Teaching and Learning of Mathematics and Science, Paper presented at the *UNESCO Colloquium "New Technologies and the Role of the Teacher"*, UK, Open University, Milton Keynes.

<sup>vii</sup> Jackson, S., Stratford, S., Krajcik, J., & Soloway, E. (1996). Making dynamic modeling accessible to pre-college science students. Interactive Learning Environments, 4(3).