UNIVERSITÉ DE GENÈVE
FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION



Laurent Dubois
Chargé d'enseignement à l'Université de Genève
Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation
Laboratoire de Didactique et d'Épistémologie des Sciences (Pr. André Giordan)

Table ronde : Fonctions et problématiques de l'introduction des TIC dans les didactiques disciplinaires

A. INTRODUCTION

L'apparition des ordinateurs personnels, au début des années 1980, a permis de démocratiser les traitements des informations, notamment dans les grandes entreprises. Progressivement, des modèles tout publics sont apparus et sont devenus abordables à titre individuel. Vers la fin des années 1980, les institutions scolaires ont introduit les ordinateurs dans les classes, en tant qu'outils pédagogiques. Les logiciels développés pour l'occasion permettaient, par exemple, d'exercer ses livrets ou de tester ses connaissances en langue, grâce à des logiciels de type "questions-réponses".

Cette représentation des apports des technologies a été ainsi construite progressivement pendant près de deux décennies.

Les usages d'alors sont encore très présents à l'heure actuelle. En effet, les technologies sont perçues selon une perception traditionnelle de l'enseignement.

Ainsi, de nombreux logiciels ont été développés dans toutes les disciplines. Le rôle des TIC (technologies de l'information et de la communication), dans la plupart des cas, consiste à placer l'élève dans une situation d'exercice, visant principalement à faire en sorte que les logiciels attendent des « réponses » qu'il s'agit de traiter afin de retourner un feed-back à l'utilisateur. Cet usage repose sur des valeurs traditionnelles de l'enseignement, puisque les tâches proposées ne font que reproduire d'anciens principes pédagogiques.

Cela fait maintenant plus de 10 ans que les premiers dispositifs de e-learning ont vu le jour, que ce soit pour la formation continue ou pour la formation initiale. Dans un premier temps, le recours aux technologies n'a consisté qu'à publier sur Internet l'ensemble des ressources

ainsi que le cours, sous forme de texte, dispensé par l'enseignant. Puis, grâce à l'évolution des technologies, de nouvelles possibilités ont vu le jour : la mise en ligne de documents audios, de vidéos, et plus récemment, la mise en place d'espaces numériques de travail permettant à l'enseignant, comme à tous les participants, d'y placer des documents et des commentaires. L'apparition des wikis a permis de voir apparaître de nouvelles formes de e-learning, basés sur la collaboration. Depuis quelques mois, l'explosion des réseaux sociaux, facebook pour le plus célèbre, permet d'envisager de nouveaux dispositifs d'apprentissage interconnectant cours en présentiel et travail à distance.

Notre article permettra dans un premier temps de se pencher sur quelques usages des TIC en didactique des sciences à l'école primaire. Le deuxième chapitre traitera de quelques fonctions inhérentes à l'intégration des technologies dans les milieux scolaires. Le dernier chapitre, sous forme d'interrogations, servira de tremplin à la table ronde concernant les valeurs et problématiques des technologies dans les didactiques disciplinaires.

B. APPORTS DES TIC EN SCIENCES : QUELQUES EXEMPLES

Les usages des TIC dans l'enseignement des sciences sont fort diverses. Trop fréquemment, les TIC ne constituent qu'un placage des technologies sur des activités pédagogiques existantes, placage pas toujours pertinent. Pourtant, les technologies récentes permettent véritablement d'apporter une valeur ajoutée concernant la mise en place de séquences didactiques en sciences.

Un des biais lié à l'utilisation des TIC consiste à considérer le WEB comme un réservoir inépuisable de savoir. Nombreux sont les enseignants qui demandent à leurs élèves de "rechercher des informations scientifiques sur Internet" et d'en faire un résumé. La représentation du savoir scientifique qui en découle **porte préjudice** à l'enseignement des sciences, puisque de cette manière, les élèves vont considérer le savoir scientifique comme "extérieur", figé, et que l'apprentissage consiste à faire passer ces connaissances dites déclaratives, de l'écran de l'ordinateur au cerveau de l'apprenant, par un simple transfert, la lecture. De même, le visionnement d'une vidéo scientifique ne fait que conforter cette même représentation.

Pour lutter contre cette représentation, et donc parvenir à un enseignement des sciences qui met en avant un apprentissage d'une attitude scientifique, de démarches et de concepts organisateurs, ainsi que sur une approche métacognitive, (voir Giordan A., 1999, p. 40), il faut rompre radicalement avec cette pratique qui consiste à aller chercher le savoir scientifique.

Les technologies permettent ce changement notamment en favorisant des activités intégrant les TIC et qui constituent une aide :

- **à la récolte de données scientifiques** ;
- **à la réflexion et au regard métacognitif** ;
- **à la représentation et à la modélisation** ;
- **à la communication**.

1. LA RECOLTE DE DONNEES SCIENTIFIQUES

Faire des sciences c'est confronter ses conceptions, ses modèles explicatifs, au réel, c'est-à-dire aux informations que nous offre le monde qui nous entoure. Vu sous cet angle, les élèves vont ainsi récolter des données en lien avec leur perception du monde.

Différentes technologies permettent d'une part de récolter ces données et d'autre part de les conserver pour un traitement ultérieur. Ainsi, par exemple, l'appareil photo permettra de conserver les étapes de la transformation des chenilles en papillon, la position du soleil à certaines heures et à certaines saisons, ou encore les moments clé de la germination de graines.

Des outils technologiques comme le macroscope ou le caméscope permettent d'agrandir les objets étudiés pour le premier et de voir et de revoir des phénomènes scientifiques évoluant dans le temps, comme par exemple l'ébullition de l'eau, pour le second.

Par ailleurs, bon nombre d'institutions scientifiques mettent à disposition des utilisateurs, sur Internet, leurs bases de données. Il devient ainsi possible, grâce aux technologies, d'avoir à disposition, par exemple, les températures moyennes relevées dans une région depuis le début du siècle dernier.

Enfin, la généralisation des webcams à travers le monde offre la possibilité d'observer presqu'en direct ce qui se passe ailleurs. Il devient aisé de voir en temps réel les conditions météorologiques des quatre coins de l'Europe ou de voir si, à midi heure suisse, il fait jour à Tokyo, New-York ou Sydney.

2. LA REFLEXION ET LE REGARD METACOGNITIF

« Apprendre des sciences implique que l'élève ne soit pas seulement "actif" (avec ses mains) mais aussi "auteur" (avec sa tête) ! » (Giordan, 2008). De plus, le rôle de la réflexion métacognitive sur l'apprentissage n'est plus à démontrer (Lebrun, 2002). A ce propos, les technologies permettent, par exemple en demandant aux élèves de photographier ou de filmer les différentes étapes d'une investigation, une réflexion à postériori sur les démarches de recherche mise en place et sur les activités des élèves.

En se voyant en activité, la tâche consiste alors à s'interroger sur les compétences à mobiliser pour réussir l'activité et sur les stratégies mise en place par les élèves pour la mener à bout.

Un blog personnel ou un blog de classe peut servir de témoignage permettant d'institutionnaliser certaines stratégies et démarches réalisées.

Un autre atout consiste en la possibilité, pour les élèves ou l'enseignant, de conserver des traces, sous forme de photos par exemple, de réalisations d'élèves, que ce soit des dispositifs expérimentaux ou des résultats de leurs investigations (panneaux, classement d'objets, …).

3. LA REPRESENTATION ET A LA MODELISATION

Il est tentant de recourir, dans l'enseignement des sciences, aux différents types de représentations sensées faciliter la compréhension des phénomènes scientifiques. Nombreuses sont les encyclopédies scientifiques offrant des schémas explicatifs. Bon nombre de maisons de production et d'édition proposent des vidéos, des CD-ROM, des animations multimédias touchant pratiquement tous les sujets scientifiques. Or, le recours à de telles représentations peut tout autant aider la compréhension que l'en empêcher, voire même consolider des conceptions erronées ou en créer.

Ainsi, par exemple, la plupart des représentations de la révolution de la Terre autour du Soleil induisent de fausses conceptions quant à la taille de la Terre et du Soleil ou encore quant à la distance Terre-Soleil !

Cependant, l'utilisation judicieuse de vidéos, de photos, d'animations flash, de schémas ou de textes tentant d'expliquer un phénomène naturel peut s'avérer porteur d'apprentissage, pour autant que les activités proposées ne suivent pas l'idée que c'est le visionnement de ces supports qui permettent les apprentissages.

On peut par exemple demander aux élèves de regarder, après avoir travaillé sur les mêmes notions scientifiques, un extrait d'une séquence vidéo de 4 à 5 minutes, mais sans le son. Les élèves auront comme tâche d'inventer un commentaire sonore relatif aux images. Une animation flash sur la respiration permettra d'établir des liens entre ce qu'ils voient et des schémas ou des photos concernant le même objet d'étude. Un schéma pourra servir de support à une production d'une légende ou d'un commentaire.

Ainsi, toute tâche de **production** réalisée par les élèves, grâce à divers outils technologiques, représente une opportunité d'apprentissage.

4. LA COMMUNICATION

Les technologies peuvent encore faciliter les interactions notamment grâce à l'usage de blogs, de forums ou de réseaux sociaux.

Comme le disent Baker, De Vries, Lund et Quignard (2001), les interactions épistémiques constituent un moyen de faire comprendre la nature problématique des tâches, de développer l'esprit critique et de stimuler l'envie d'apprendre.

C'est à ce niveau que les ressources du WEB peuvent représenter un plus, par exemple afin de confronter les découvertes de la classe à diverses informations compulsées sur la toile. Ou encore afin de comparer différentes définitions d'un même concept.

Il faut mentionner également tous les usages consistants à échanger ou à communiquer des informations, comme par exemple les projets de correspondance scolaire entre classes ou écoles de différentes régions, la mise en ligne de travaux d'élèves, la possibilité d'interroger des scientifiques, de mener des enquêtes ou des campagnes de sensibilisation.

C. CONNAITRE LES FONCTIONS DES TIC POUR CERNER LES PROBLEMATIQUES

Ces exemples d'usages pédagogiques des TIC révèlent les quatre fonctions attribuées aux TIC par Josianne Basque (Basque 2005), la fonction de présentation et de transmission d'informations, la fonction de système symbolique, la fonction d'outil cognitif et la fonction de médiation.

1. LA FONCTION DE PRESENTATION ET DE TRANSMISSION D'INFORMATIONS

En sciences, cette fonction est omniprésente. Les TIC ont depuis très longtemps permis aux scientifiques de diffuser leurs travaux de recherche.

Très vite, le monde de l'éducation a vu dans les technologies, l'Internet en particulier, une manière d'avoir accès à la connaissance scientifique.

De nombreux usages, les plus fréquents, utilisent les technologies afin de mettre à disposition des élèves ***le*** savoir scientifique, de différentes manière : par la mise en ligne de documents encyclopédiques, grâce à des vidéos, des CD-ROM, … L'ensemble des "médias d'apprentissage" est représenté par cette fonction. Bon nombre d'entre eux présentent le savoir scientifique comme figé, immuable, le travail des élèves consistant à nommer, à décrire ou plus simplement à prendre connaissance des informations affichées.

Cependant, cette fonction intègre également toutes les technologies qui permettent de produire des informations, de récolter des données ou de traiter des informations. Elle est donc non seulement centrée sur les connaissances et sur leur acquisition, mais également sur leur production.

Dans les exemples, présentés dans le chapitre B, cette fonction est omniprésente. Les technologies y représentent un moyen pour récolter des données, rendre visible une attitude ou une démarche scientifique, confronter ses propres représentations à d'autres, ou encore échanger ou communiquer des informations.

A l'heure actuelle, d'une manière consensuelle pour de nombreux chercheurs, la didactique des sciences met plus l'accent sur le développement d'une attitude scientifique, sur l'acquisition de démarches scientifiques et sur la construction de concepts scientifiques que sur la mémorisation de connaissances scientifiques de type déclaratif (Giordan, 1999 - De Vecchi, 2006).

Ainsi, deux voies s'opposent fortement. Celle qui préconise l'usage des TIC afin de rechercher les informations, de consulter l'Internet et les médias en tant qu'encyclopédies renfermant le savoir scientifique à "apprendre", à mémoriser, et celle qui propose d'utiliser les capacités des technologies à des fins de production, qu'il s'agisse de produire des commentaires aux documents proposés, de réaliser de toute pièce des documents ou d'initier des débats.

Nul doute que la seconde correspond de loin à notre vision de l'enseignement des sciences.

2. LA FONCTION DE SYSTEME SYMBOLIQUE

Durant les années 90, grâce notamment au rapprochement de l'informatique et des télécoms, mais aussi et surtout grâce à la miniaturisation des composés électroniques et à l'augmentation de la puissance de calcul des ordinateurs, le terme « technologies », terme autrefois réservé aux appareils techniques, regroupe, sous l'appellation actuelle TIC, les techniques et les médias utilisés dans le traitement et la transmission des informations, principalement de l'informatique, de l'internet et des télécommunications.

Avec cette évolution et l'omniprésence actuelle des médias dans les TIC (images, sons, vidéos, …), certains chercheurs ont proposé de considérer les TIC comme des systèmes symboliques (Olson, 1974, cité in Basque 2005). Ainsi, toute utilisation des technologies, y compris dans l'enseignement, est conditionné par le ou les systèmes symboliques qu'elles emploient, systèmes ayant leurs propres logiques et leurs propres règles.

Les sciences ont depuis toujours été confrontés, notamment quant il s'agit de communiquer des recherches, des découvertes, à la mise en place de systèmes symboliques.

Apprendre les sciences à l'école, c'est donc aussi parvenir à décoder et à produire des systèmes symboliques propres aux disciplines scientifiques.

Et les systèmes symboliques utilisés en sciences sont aussi nombreux que complexes. L'apparition des TIC dans les laboratoires - et dans les salles de classe - n'a fait qu'accroître cette complexité, d'autant plus que la plupart des technologies combinent différents systèmes symboliques. En effet, les technologies d'aujourd'hui permettent d'afficher dans un même espace, des documents vidéo, des graphiques, des sons, des textes, et que la compréhension des messages scientifiques dépend des liens que l'on peut établir entre ces différents éléments.

Décoder ces systèmes symboliques, cela s'apprend ! Cela peut paraître évident, mais beaucoup d'enseignants confrontent leurs élèves à des médias sans leur donner les clés de lecture nécessaires ! L'apprentissage passe aussi par la production, et c'est ce que montrent les différents exemples présentés au début de cet article.

Dans le cas de la modélisation par exemple, les TIC jouent effectivement un rôle au niveau cognitif, puisqu'ils augmentent et différencient les types de représentations traités. Or, apprendre c'est identifier et développer différents systèmes de notations, texte, repérages, dessins, schématisation, mots, …

3. LA FONCTION D'OUTIL COGNITIF

Selon plusieurs auteurs, les technologies et les médias « font bien plus qu'étendre ou amplifier les capacités humaines: ils réorganisent le fonctionnement mental » (Basque, 2005).

« Aujourd'hui, le terme d'outil cognitif désigne généralement les artefacts, les dispositifs technologiques dans la mesure où ceux-ci suscitent et induisent spécifiquement certains processus cognitifs. Outils pour penser, ils déterminent aussi l'organisation de nos modes de

penser. Les dispositifs technologiques modifient donc les processus psychologiques et les activités humaines qu'ils instrumentent » (Charlier, B. & Peraya, D., 2002). Selon Depover, Karsenti & Komis, les TIC, bien que ne constituant pas intrinsèquement des outils cognitifs, représentent des outils à *potentiel* cognitif, dont « le *contexte* et l'*usage* sont des facteurs importants de l'impact des TIC sur l'apprentissage et le développement des compétences. » (Depover, Karsenti & Komis, 2007, p.176).

Ainsi, l'apprentissage est décrit comme un processus cognitif qui consiste à se construire mentalement des représentations. Les « artefacts cognitifs » (Norman, 1991, in Basque, 2005), les dispositifs technologiques, transformeraient les structures cognitives, représentant ainsi de véritables outils cognitifs. Proposer aux élèves telle ou telle technologie, tel ou tel média, ne serait pas anodin dans le sens où cela permettrait de développer et de transformer la manière de traiter les informations, puis de se construire des représentations. L'émergence des neurodidactiques, notamment la neurodidactique des sciences, devrait permettre à l'avenir de mieux comprendre les processus liés à ce phénomène.

Les récentes recherches en neurosciences, montrent qu'un énorme champ de recherche reste à investir. Relevons par exemple celles de l'équipe du psychiatre américain Gary Small, du Semel Institute for Neuroscience and Human Behavior de l'Université de Californie, qui a démontré que le travail régulier dans le cyberespace, développe un important surcroît d'activité cérébrale dans les centres du cerveau contrôlant les prises de décision et les raisonnements complexes (zones du cortex frontal, temporal et cingulaire). Sciences et vie n°1104 – Septembre 2009, p. 44.

Cette fonction semble primordiale pour l'enseignement des sciences. En effet, les apprenants côtoient très régulièrement des dispositifs technologiques, qu'ils soient aussi « simples » que des images, ou aussi complexes que des espaces numériques de travail.

Dans nos exemples, de nombreuses occasions permettent de considérer les activités des élèves comme des activités recourant à des artefacts cognitifs. Ainsi, par exemple, l'usage d'un appareil photo afin de récolter des données scientifiques implique une modification des informations recueillies, à savoir des images fixes, ayant leur propre langage, leur propre code (cadrage, zoom, …), et donc la nécessité de recourir à des outils cognitifs correspondants.

4. LA FONCTION DE MEDIATION

Dernière fonction retenue par Basque, la fonction de médiation. Cette fonction met en avant la mise en relation des personnes, des objets et des idées, mise en relation constituant un outil de médiation. Les technologies et les médias représentent donc des intermédiaires, des « outils socioculturels, au même titre que le langage ou les normes sociales, qui changent fondamentalement les opérations de pensée » (Basque, 2005).

Cette fonction a été également mise en avant par certains chercheurs ayant développé le concept de dispositif de communication et de formation médiatisée (Meunier & Peraya, 2004). Pour ceux-ci, le dispositif technologique - techno-sémio-pragmatique - mis en place modifie radicalement les statuts et les rôles des apprenants, des objets et des idées, tout comme leur relation.

L'environnement technopédagogique aurait donc une importance capitale sur les apprentissages cognitifs.

Fournir un appareil photo à un élève durant une activité de science, avec la consigne de photographier différentes phases importantes de la leçon, ou de filmer les éléments consensuels d'une recherche, nous l'avons vu, transforme effectivement les relations entre les élèves, les objets et les idées. Les situations de communication se déplacent dans un registre fort différent.

D. UN DEBAT EN GUISE DE CONCLUSION

Les quelques usages des technologies présentées au début de cet article et les différentes fonctions qu'ils recouvrent témoignent des enjeux essentiels auxquels l'enseignement doit faire face quand il s'agit d'intégrer les technologies. Celles-ci ne constituent pas qu'un outil de plus au service des apprentissages. Elles modifient radicalement jusqu'aux processus d'apprentissage mis en place dans les classes, et la mise en évidence de leurs fonctions, incite à une réflexion sur les dispositifs technopédagogiques qui émergent dans les pratiques.

Les postulats et questions qui suivent permettront sans doute de générer un débat de fond sur l'introduction des TIC dans les didactiques disciplinaires.

1. QUELS DISPOSITIFS TECHNOPEDAGOGIQUES POUR QUELS APPRENTISSAGES ?

A l'heure où les plans d'étude continuent leur mutation, cette question devrait être au centre des préoccupations des pédagogues et des didacticiens. Quels sont les savoirs en jeu en didactique des sciences, et surtout comment les technologies interviennent dans cette relation complexe qui existe entre les savoirs à enseigner et la communauté des apprenants ?

Le choix des technopédagogies joue un rôle primordial. Il peut servir à éviter de sombrer dans une vision stéréotypée des phénomènes scientifiques et surtout de prendre en compte les processus cognitifs des élèves.

2. DEVELOPPER TOUS LES SYSTEMES SEMIOTIQUES

Aujourd'hui, les pratiques pédagogiques mettent encore trop peu l'accent sur la diversité des systèmes sémiotiques à s'approprier ! Le verbal ne doit pas être abandonné, mais il est trop prédominant dans notre société des médias et des technologies. Or, nous l'avons abordé, apprendre en science consiste surtout à transformer progressivement ses systèmes de représentation selon une spirale qui tient compte tout autant de sa compréhension des concepts scientifiques, des liens qu'ils entretiennent entre eux, de la manière dont notre cerveau arrive à traiter les informations et de la construction des artefacts cognitifs supportant ces conceptions.

L'intégration des TIC ne doit pas s'apparenter à une éducation aux médias ! Les fonctions présentées ci-dessus montrent que les technopédagogies se doivent d'être associées intimement aux didactiques. Au même titre que se développe les neurodidactiques des sciences, des technopédagogies des sciences pourraient voir le jour.

3. L'ACTIVITE DU PROFESSEUR, MOTEUR DES CHANGEMENTS ?

Les dispositifs présentés dans le chapitre B induisent une certaine représentation de l'enseignement des sciences, des sciences en général, de la part du professeur. Ces représentations, si elles s'appuient sur les pratiques sociales de référence, font appel également aux processus cognitifs indispensables aux apprentissages scientifiques.

En outre, c'est toute la posture de l'enseignant qui est remise en question par ces usages.

« Pour ce faire, ces derniers [les enseignants] devront élargir quelque peu leur vision des TIC en tant qu'outils cognitifs et de médiation de l'acte pédagogique. Ils devront apprendre à exploiter, de la manière la plus appropriée aux objectifs visés, les fonctions diversifiées qu'elles peuvent assumer au sein de l'acte d'enseignement » (Basque, 2005).

L'activité du professeur peut servir de moteur de ces évolutions. Pour cela, il est indispensable que les pratiques du professeur soient également orientées par une intégration multifonctionnelle des technologies ! Ainsi, la participation du professeur à des environnements virtuels de travail, son appartenance à des réseaux sociaux, ses incursions dans le cyberespace, ainsi que toutes les productions multimédias auxquelles il aura contribué, permettra de faciliter l'intégration des TIC dans ses enseignements disciplinaires.

E. BIBLIOGRAPHIE

- Astolfi J.-P., Peterfalvi B. et Vérin A. (1998). *Comment les enfants apprennent les sciences,* Retz, Paris.
- Baker, M., De Vries, E., Lund, K., & Quignard, M. (2001). *Interactions épistémiques médiatisées par ordinateur pour l'apprentissage des sciences : bilan de recherches*. Sciences et Techniques Educatives - *EIAO'01*, *8*, 21-32.
- Basque, J. (2005). Une réflexion sur les fonctions attribuées aux TIC en enseignement universitaire. Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, (Profetic), 2 (1), 30-41.
- Campion, B. & Peraya, D., 2008. Introduction d'un changement d'environnement virtuel de travail dans un cours de second cycle : contribution à l'étude des dispositifs hybrides, Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education Volume 5, issue 1, p.29-44 http://www.synergiescanada.org/browse/erudit/ritpu112 , Edition Thierry Karsenti.
- Coquidé M., Fauche A., Garnier C., Giordan A., L'Haridon A. et Pellaud F., sous la direction de Giordan A., (2008). *Toutes les sciences,* Nathan, Paris.
- Charlier, B., Coen, P.-F. (2008). Formation des enseignants et intégration des TIC, Revue des HEP de Suisse romande et du Tessin, Conférence des directeurs des Hautes

écoles pédagogiques et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin (CDHEP), Neuchâtel.

- Charlier, B. & Peraya, D. (2002). Technologie et innovation en pédagogie : dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur, Editions De Boeck, Paris.
- De Vecchi, G. (2006). *Enseigner l'expérimental en classe. Pour une véritable éducation scientifique*, Hachette.
- Depover, C., Karsenti, T., & Komis, V. (2007). *Enseigner avec les technologies : favoriser les apprentissages, développer des compétences*. Québec: Presses de l'Université du Québec, p. 176.
- Giordan A. (1999). *Une didactique pour les sciences expérimentales,* Belin, Paris.
- Giordan A. (2008), *Faut-il supprimer les sciences à l'école ?* in http://educasciences.ning.com, Billet de blog du 15 Novembre 2008.
- Giordan A. (2001), *Pédagogie de la vulgarisation du savoir scientifique*, in Résonance, p. 3 à 5).
- Giordan A. (1999). *Une didactique pour les sciences expérimentales,* Belin, Paris.
- Jaubert, M., (2008). Langage et construction de connaissances à l'école : Un exemple en sciences, Etudes sur l'éducation – Presses universitaires de Bordeaux, Bordeaux.
- Lebrun M. (2002). Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre - Quelle place pour les TIC dans l'éducation, De Boeck Université, Bruxelles.
- Meunier, J.-P. ; Peraya, D. *(*2004), *Introduction aux théories de la communication. Analyse sémio-pragmatique de la communication médiatique* (2ème édition revue et augmentée), Bruxelles : De Boeck.
- Peraya, D., 2000. *Le cyberespace : un dispositif de communication et de formation médiatisées*, in Cyberespace et formations ouvertes - Vers une mutation des pratiques de formation, De Boeck, Bruxelles.

F. BIOGRAPHIE

Après avoir obtenu un brevet d'aptitude à l'enseignement primaire en 1988, Laurent Dubois a poursuivi ses études universitaires en décrochant un « Master of science » à la faculté des sciences de l'éducation de l'Université de Genève en 1999. Il est actuellement chargé d'enseignement à la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation de l'Université de Genève où il enseigne la didactique des sciences et les technologies éducatives. Laurent Dubois est membre du LDES (Laboratoire de Didactique et d'Epistémologie des Sciences) dirigé par le Professeur André Giordan et formateur au secteur de l'environnement du centre de formation de l'enseignement primaire du canton de Genève.