



Une plate-forme pédagogique collaborative pour enseigner la géographie au lycée

Thierry Joliveau, Sylvain Genevois

► To cite this version:

Thierry Joliveau, Sylvain Genevois. Une plate-forme pédagogique collaborative pour enseigner la géographie au lycée : Analyse, principes et mise en oeuvre. SAGEO Colloque International de Géomatique et d'Analyse Spatiale, Jun 2007, Clermont-Ferrand, France. pp.1-15. halshs-00279898

HAL Id: halshs-00279898

<https://shs.hal.science/halshs-00279898>

Submitted on 15 May 2008

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

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

Une plate-forme pédagogique collaborative pour enseigner la géographie au lycée.

Analyse, principes et mise en œuvre

Thierry Joliveau ⁽¹⁾ — **Sylvain Genevois** ⁽¹⁾ et ⁽²⁾

⁽¹⁾ CRENAM-ISIG CNRS UMR 5600
Université Jean Monnet de Saint-Etienne
6 rue Basse-des-Rives
42023 Saint-Etienne Cédex 2
thierry.joliveau@univ-st-etienne.fr

⁽²⁾ Equipe EducTice
INRP
19 allée de Fontenay
BP 17424 - 69347 Lyon Cedex 07
sylvain.genevois@inrp.fr

RÉSUMÉ. Les usages géomatiques se développent dans l'enseignement de la géographie en lycée. À partir d'observations faites lors d'une expérimentation pédagogique et des éléments fournis par une enquête récente auprès des enseignants, il est possible d'exposer les contraintes auxquelles doit répondre un usage des outils géomatiques dans les lycées. On montre qu'enseigner (avec) la géomatique nécessite de s'appuyer sur une approche collaborative et qu'il est nécessaire de disposer d'outils adaptés. Un outil prototype de plate-forme pédagogique collaborative a été construit pour répondre aux besoins repérés. Il est en cours d'expérimentation. L'expérience capitalisée pourra servir à orienter les choix pédagogiques et à construire plus efficacement des apprentissages collaboratifs à partir des outils géomatiques sur Internet.

MOTS-CLÉS : GEOMATIQUE-PEDAGOGIE-ENSEIGNEMENT-GEOGRAPHIE-APPRENTISSAGE-SCENARIO-TRAVAIL COLLABORATIF

1. Introduction

L'arrivée de Google Maps a très nettement bouleversé l'image des outils informatiques de visualisation de données géographiques chez les enseignants comme dans le grand public. Internet a facilité l'accès à l'information géographique, les « globes virtuels » et autres sites de webmapping (Google Earth, Nasa Worldwind, Géoportail...) ont commencé à faire leur entrée dans la classe et à remplacer la carte murale ou l'atlas. Un nombre croissant d'enseignants et d'élèves manipulent quotidiennement des cartes numériques, à la fois pour des usages individuels (calcul d'itinéraires, GPS de navigation ou d'orientation...) et pour des usages scolaires, répondant à des enseignements et à des apprentissages cartographiques en cours de géographie : accès à des ressources cartographiques sur Internet, construction de cartes et de croquis par ordinateur, consultation voire édition de couches d'information au sein de véritables Systèmes d'Information Géographique en ligne ou hors ligne...

Cependant un constat s'impose. Si un grand nombre d'enseignants sont susceptibles d'utiliser des techniques géomatiques pour l'enseignement de la géographie, de l'histoire, des sciences de la vie et de la terre ou de l'environnement, une toute petite minorité les utilise effectivement, même les plus simples d'entre elles. On peut se rassurer (?), cette situation n'est pas caractéristique de la France. On retrouve ce constat dans des pays ayant des systèmes éducatifs très différents tels que les Etats-Unis (à la fin des années 90) (Kerski 2000) ou le Japon actuel (Yuda et Itoh 2006). Les raisons de ces difficultés sont multiples et leur imbrication complexe. L'introduction de la géomatique à l'école fait jouer de nombreux ressorts tant pédagogiques que psychologiques, sociaux, institutionnels, financiers ou techniques. La mise en œuvre des outils géomatiques suppose en effet dans une large mesure une modification des méthodes pédagogiques des enseignants, une évolution des savoirs enseignés et une transformation de la relation pédagogique enseignant-apprenant. A cette difficulté culturelle viennent s'ajouter des difficultés techniques liées aux conditions matérielles dans lesquelles les outils sont mis en œuvre dans les établissements français, qui réservent leur usage devant les élèves aux enseignants disposant de bonnes ou très bonnes compétences informatiques.

Nous ne cherchons pas dans cette communication à dresser un bilan général de la géomatique en milieu scolaire en France. Notre objectif est de présenter une solution technique fondée sur une approche collaborative que nous avons proposée pour utiliser en classe des techniques et des méthodes géomatiques. Nous décrirons dans une première partie les grandes lignes du projet de recherche en didactique sur l'innovation liée à l'introduction des outils géomatiques dans la classe qui nous a conduit à dresser le constat des difficultés rencontrées concrètement par les enseignants dans l'utilisation de ces outils. Nous mettrons ce constat en perspective grâce aux premiers résultats d'une enquête menée sur ce thème. Nous présenterons ensuite les principes, les fonctionnalités et les caractéristiques de cette solution, ainsi

qu'un rapide premier bilan d'utilisation. Nous concluons avec des perspectives d'évolution de l'outil proposé.

2. L'expérimentation d'un outil didactique

Au début des années 2000, les auteurs de cet article ont été partie prenante d'un projet de recherche mené dans le cadre de l'INRP (Institut National de la Recherche Pédagogique) dont l'objectif était d'évaluer l'innovation pédagogique que représentait l'introduction des SIG dans des classes de lycée. Par delà ses objectifs de recherche en didactique liée à la question théorique de l'innovation pédagogique, cette recherche-action a permis de formaliser une démarche méthodologique, de construire des séances pédagogiques et de proposer des outils spécifiques adaptés (Genevois, Carlot et al. 2003). L'expérimentation a été reconduite ensuite de manière autonome par l'équipe enseignante.

Le public visé par l'expérimentation était des lycéens de seconde et première du lycée de Pravaz, à Pont de Beauvoisin (Isère). Le travail avec SIG se faisait sous forme de travaux dirigés menés en laboratoire, au double sens du terme. Il n'y avait en effet pas de travaux de terrain prévus et la manipulation se faisait sur les ordinateurs en réseau du Laboratoire de langue, en présence de l'enseignant. Les horaires des cours étaient contraints (2 à 3 séances d'une heure). Le niveau de compétence de l'équipe pédagogique était très variable. Certains enseignants avaient une maîtrise faible des outils TIC de base, d'autres étaient très à l'aise avec des logiciels SIG commerciaux. Les premiers, qui n'avaient pas utilisé d'outils informatiques avec des élèves se sentaient un peu vulnérables devant ces derniers.

Le cahier des charges de l'expérimentation intégrait les objectifs didactiques de l'expérimentation. Les élèves devaient maîtriser des techniques de traitements d'information géographique et mobiliser des notions de géographie pour conduire une démarche de résolution d'un problème environnemental. Mais il fallait aussi répondre aux attentes des programmes officiels de géographie en lycée, en l'occurrence ceux des classes de première et de seconde. Il était nécessaire de rester simple à cause des contraintes du cadre scolaire et du peu de temps imparti. Il n'était ainsi pas possible de présenter directement les méthodes et outils géomatiques, qui étaient hors programme. Il fallait toujours relier un apprentissage géomatique à une question géographique. Par ailleurs l'équipe d'expérimentateurs avait décidé de se concentrer sur le versant aval de l'activité SIG et d'insister plus sur le versant exploration-analyse-communication des données. Les opérations de collecte, intégration et structuration avaient été écartées, car les connaissances techniques qu'elles mobilisaient dépassaient le cadre de la géographie scolaire.

L'espace d'étude était la zone de Miribel-Jonage, dans la périphérie Est de Lyon qui permettait d'adopter à la fois une approche environnementale (prise en compte de milieux naturels et des phénomènes hydrologiques dans un contexte de gestion des conflits liés à un Parc naturel périurbain) et une approche de type organisation de

l'espace (situation périphérique, flux, dynamiques spatiales,...). Les activités portaient sur des visualisations par emboîtement d'échelle, l'exploration géographique de territoires périurbains, la compréhension de dynamiques naturelles et de fréquentations de loisir.

Le jeu de données combinait des données « professionnelles » de l'IGN (Institut Géographique National) et d'autres sources commerciales et de données créées *ad hoc* par les expérimentateurs : une base de données géographiques, une base de données photographiques permettant un accès cartographique sous forme de « visite virtuelle » du Parc, une base de métadonnées. Un site Web décrivait les grandes caractéristiques de la zone d'étude.

Pour ce qui est des logiciels à utiliser, il avait été rapidement décidé d'écarter l'usage d'outils SIG professionnels, trop coûteux et trop complexes pour être maîtrisés facilement par les enseignants les plus néophytes en TIC et trop difficiles à prendre en main par les élèves, étant donné les contraintes de temps. Toutefois, les enseignants souhaitaient garder un outil connoté professionnel. Le visualiseur *Arcexplorer* de la société ESRI est vite apparu comme celui qui offrait les fonctionnalités les plus complètes. En complément, il a été décidé de développer un outil spécifique proposant des fonctions de combinaisons spatiales. *Géoanalyste*, mis au point par le CRENAM de Saint Etienne, propose une double visualisation simultanée de deux couches d'information et prend en charge des opérations de croisement de couches, de requêtes, de création de zones de tampons (*buffer*), comparables aux fonctions classiques des logiciels SIG de type professionnel en mode vecteur. Pour rester simple d'utilisation, *Géoanalyste* se focalise sur ces opérations géométriques. Il ne présente donc que des fonctionnalités très sommaires de requêtes attributaires et de visualisation/symbolisation des données. Il est conçu pour être utilisé en parallèle avec *Arcexplorer*¹.

L'activité pédagogique était organisée en deux modules séparés. Le premier comprenait 5 séances d'apprentissage, conçues comme des « leçons » de géographie à part entière. Construites sous forme d'activités fortement dirigées et encadrées par des consignes, ponctuées de tâches à réaliser et de questions précises, elles avaient plusieurs objectifs : initier de manière transparente aux notions et concepts principaux de l'information géographique ; apprendre à maîtriser les logiciels ; se familiariser avec les données et donner une première approche géographique de la zone d'étude. Le second module était constitué d'une « étude de cas problématisée ». Il s'agissait d'une activité autonome sous forme de jeu de rôle. Stagiaire au Parc de Miribel-Jonage, l'élève devait conduire une étude sur le risque de dégradation des espaces naturels remarquables dans le Parc Nature. Il devait mener une enquête pour mobiliser l'information nécessaire en utilisant un site Web pédagogique créé

¹ *Géoanalyste* est téléchargeable sur le site du CRENAM :
<http://dossier.univ-st-etienne.fr/crenam/www/>

spécialement à cette fin² et mener une démarche d'analyse spatiale pour établir des propositions (simples) d'action.

Le bilan pédagogique de l'expérimentation a été plutôt satisfaisant, de l'avis même des élèves et des enseignants (Collicard, Trisson-Chieux et al. 2005). L'adhésion des élèves a été très forte et même ceux qui se trouvaient en grande difficulté n'ont jamais abandonné leurs recherches et se sont appuyés sur le fonctionnement en binôme afin de progresser. Les élèves ont notamment été séduits par l'implication qui leur était proposée de devenir acteurs d'un cas « réel » utilisant les outils scientifiques des géographes (le jeu de rôle a été plébiscité). Les enseignants se sont beaucoup investis dans l'expérimentation. Ils ont, pour certains, expérimenté une autre façon de travailler, fondée sur une forte autonomie des élèves, et d'autres rapports professeurs-élèves dans lesquels, de dispensateur de savoir, le professeur se transforme en guide et conseiller de l'élève pour l'aider dans sa progression. Si les enseignants avaient constaté la première année que les activités purement manipulatoires et instrumentales prenaient le pas sur la réflexion conceptuelle et géographique, ils ont noté une évolution spectaculaire entre les deux expérimentations à un an d'intervalle. La capacité des élèves à surmonter les problèmes techniques leur avait permis de se concentrer davantage sur la résolution de l'étude de cas.

Un regard un plus extérieur, sans remettre en cause l'intérêt et le caractère positif de cette expérience, conduit à relever des points que les professeurs impliqués ont peu mis en avant. Dans l'analyse qu'ils font de l'expérimentation, les enseignants insistent sur le fait que durant les exercices, « l'enseignant devait régler les multiples problèmes techniques intrinsèques au laboratoire multimédia » et que le projet nécessitait, d'après eux « une grande capacité d'adaptation face aux imprévus informatiques » (Collicard, op. cit.). Et ils poursuivent : « L'objectif de mettre l'élève en situation de gérer un cas d'aménagement concret en autonomie est largement facilité par la diffusion de la culture informatique et la pratique fréquente d'Internet. *Cette culture TICE doit inciter les professeurs à ne plus craindre ce type d'exercice* » (Collicard, op. cit ; souligné par nous).

Dans l'expérimentation, il nous est en effet apparu que la principale crainte, légitime, des enseignants, était que cela ne marche pas, que les dysfonctionnements soient des occasions de chahut ou même, pour ceux qui étaient les moins à l'aise avec les outils informatiques, de se trouver dépassés techniquement par leurs élèves. On trouve de multiples signes de cette crainte. La première année, le fonctionnement en Laboratoire de langues avait conduit certains des enseignants de l'équipe à limiter, voire interdire les interactions entre les différents binômes d'élève travaillant sur un poste et à canaliser les interactions élèves/professeurs en utilisant les casques et les micros du laboratoire. Lors de la continuation en autonome de

² L'étude de cas pédagogique sur le Parc nature de Miribel-Jonage est consultable en ligne sur le site du Crenam : <http://dossier.univ-st-etienne.fr/crenam/www/sigdidac/pnmj.htm>

l'expérimentation par les enseignants, les exercices pédagogiques furent largement fermés : moins d'exploration et plus de consignes pédagogiques structurées. Le cas du module 2 fut simplifié par l'équipe enseignante pour rendre le parcours de l'élève plus linéaire. Des deux outils initiaux, un pour la visualisation et l'autre pour l'analyse, seul le deuxième (*Géoanalyste*), plus simple et séquentiel, fut conservé, car l'utilisation des deux outils prenait trop de temps.

3. Les contraintes de l'utilisation des outils géomatiques en classe.

La réticence envers les Technologies de l'Information et de la Communication de la part de certains enseignants peut s'expliquer en partie pour des questions pédagogiques liées aux programmes et au bouleversement du statut de l'enseignant dans le mode d'activité pédagogique qu'induit l'utilisation d'outils informatiques, dans laquelle les élèves deviennent actifs (Carlot, Genevois 2005). Ces difficultés s'expliquent aussi par des raisons d'ordre plus pratique. Même si lever certaines contraintes techniques ne fera pas disparaître des difficultés d'ordre pédagogique et institutionnel, cela permettrait de ne pas utiliser les premières comme prétextes à ne pas discuter des secondes.

Les contraintes matérielles et techniques

L'expérience illustre bien à la fois les potentialités des outils géomatiques dans les classes et les contraintes qu'elles induisent. L'utilisation des outils géomatiques dans le contexte des collèges ou des lycées est en effet fortement contrainte matériellement par les emplois du temps, les programmes, les conditions d'accès aux salles informatiques, les difficultés de dédoubler les classes pour des travaux pratiques, les compétences individuelles des enseignants et les modalités du travail collectif.

Alors que le niveau de pratique des élèves, même s'il reste hétérogène, croît rapidement, une grande partie des enseignants reste peu à l'aise avec l'outil informatique et les TIC en général. De plus, les professeurs de géographie du secondaire, qui constituent, à côté des professeurs de SVT, les utilisateurs privilégiés des logiciels SIG sont dans une très grande majorité des historiens de formation. Or les étudiants historiens ont encore actuellement beaucoup moins accès durant leurs études à des outils informatiques, et encore moins géomatiques. Seule une minorité d'enseignants se sent suffisamment «experte» en informatique pour « prendre le risque » de construire des activités pédagogiques mettant en oeuvre ce type d'outil. Cette réticence se trouve vraisemblablement amplifiée par le caractère encore complexe et pas complètement sécurisé du travail informatique dans le cadre scolaire, en particulier quand les tâches nécessitent des outils spécialisés comme ceux de la géomatique.

Bien sûr les choses évoluent. Une enquête récente de l'INRP co-organisée par un des auteurs de cet article³ donne des éléments de mise en perspective. Il faut d'emblée souligner que cette enquête, proposée sur Internet et diffusée par les réseaux d'internautes, surévalue vraisemblablement l'intensité des pratiques. Un second biais provient de la différence de degré d'informatisation des deux disciplines, Histoire-Géographie et Sciences de la vie et de la Terre. Néanmoins, les résultats peuvent donner une idée des pratiques, des outils utilisés, des contextes d'utilisation, des objectifs, des freins à la généralisation des usages et des attentes des enseignants. 88 % des enseignants d'histoire-géographie et de sciences de la vie et de la Terre ayant répondu ont déjà utilisé Google Earth ou Google Map, soit à titre personnel (40 %) soit en classe avec leurs élèves (48 %). Les enseignants d'histoire-géographie qui répondent sont 43 % à utiliser des logiciels de cartographie numérique mais 23 % seulement d'entre eux le font avec leurs élèves. Cependant, 21 % seulement des enseignants interrogés ont déjà utilisé une application SIG et 9 % dans le cadre scolaire. L'usage de la cartographie numérique se diffuse donc lentement, et pour des usages liés à la nature des épreuves cartographiques au Baccalauréat (48 % des enseignants d'histoire-géographie ont recours à l'ordinateur pour produire des cartes ou des croquis) ou en lien avec des pratiques sociales (48 % pour calculer un itinéraire, 35 % pour mesurer des distances). A l'inverse, ces enseignants ne sont que 25 % à recourir à l'outil informatique pour construire des cartes statistiques et 12 % pour traiter des images satellitaires. Enfin,

Le poids des contraintes matérielles auxquelles sont soumis les enseignants est fortement souligné par l'enquête. 35 % des enseignants d'histoire-géographie et de sciences de la vie et de la Terre estiment que l'état du parc informatique de leur établissement constitue une contrainte importante, voire majeure pour l'utilisation des outils géomatiques. Ils sont 51 % à mettre en avant également la difficulté et le temps de prise en main des logiciels et à déplorer le coût d'acquisition des logiciels et 45 % le coût d'acquisition des données. 80 % d'entre eux pensent qu'il serait utile voire indispensable d'avoir accès à des logiciels libres et gratuits, 71 % de disposer d'exemples d'applications pédagogiques, 64 % de pouvoir échanger des séquences pédagogiques.

La diffusion de la géomatique dans l'enseignement secondaire et primaire nécessite donc une bonne formation des enseignants aux TIC, des ordinateurs en réseau et en bon état de marche, la possibilité d'installer des logiciels et d'avoir accès à des données, un support technique en cas de problème. Le public visé pour la diffusion de ces outils ne doit pas être les professeurs experts qui sont capables d'utiliser ces techniques plus ou moins régulièrement dans leurs cours grâce à un investissement individuel et une passion personnelle forts pour ce domaine. Ceux-ci

³ *L'usage des outils numériques en Histoire-Géographie et en SVT*, enquête nationale de l'INRP réalisée auprès de 869 enseignants de collège-lycée (du 10 janvier au 11 mars 2007) : <http://enquetes.inrp.fr/enseignement/tic.htm>

sont capables de trouver et mettre en œuvre les ressources nécessaires par eux-mêmes. Il ne s'agit pas non plus de convaincre les enseignants réticents, pour des raisons culturelles ou générationnelles. La cible doit être le nombre vraisemblablement plus élevé d'utilisateurs moins investis, mais qui, s'ils disposaient de ressources plus accessibles et aisément utilisables, seraient prêts à les mettre en œuvre régulièrement. La diffusion de l'utilisation d'outils géomatiques dans le secondaire passe par la fourniture de solutions techniques mieux adaptées à la situation pédagogique concrète.

Un travail en équipe, interdisciplinaire et hybride

Ce que notre expérimentation a montré aussi, c'est que la réussite de l'utilisation des outils géomatiques est étroitement liée à la volonté des enseignants de travailler en équipe. La réassurance des néophytes par les plus expérimentés est en effet indispensable. Mais cette volonté doit s'appuyer sur une possibilité de travailler plus collectivement. Par ailleurs, les outils géomatiques ne sont pas des outils disciplinaires. Toutes les études sur la diffusion des SIG dans les organisations ont montré que leur intérêt et leur complexité était toujours lié à leur positionnement transversal, conduisant des services qui s'ignoraient à travailler ensemble (Pornon, 1998 ; Roche, 2000). On peut penser qu'il en va de même dans le domaine scolaire. Les outils géomatiques ont vocation à décroiser les classes et les disciplines. La décision du Ministère de l'Education Nationale de supprimer les TPE (Travaux Personnels Encadrés) en classes de Terminale pour les réserver aux classes de Première a constitué par exemple un frein à l'utilisation des outils géomatiques en limitant le travail pluridisciplinaire effectué par les élèves hors des cases horaires. Le suivi et la gestion de ce travail hors cases de l'élève pose des problèmes spécifiques, mais qui ne peuvent être résolus que dans le cadre d'une équipe pédagogique.

4. Une plate-forme coopérative Web pour enseigner (avec) la géomatique

La nécessité d'une approche collaborative

La mise en œuvre des TIC conduit à mettre en place des situations d'apprentissage instrumentées qui répondent à l'évolution du cadre pédagogique du cours d'histoire-géographie ou de Sciences de la Vie et de la Terre. Celui-ci se déroule encore dans la plupart des cas en présence de l'enseignant, mais prend aussi de plus en plus la forme d'un enseignement « hybride » mêlant des situations en présentiel et à distance. Il ne s'agit pas de développer la formation à distance, mais plutôt de permettre l'accès distant à un environnement pédagogique pour l'enseignant et pour les élèves. Cet environnement de travail prend la forme d'un outil en ligne, permettant d'accéder à un ensemble de fonctionnalités, de ressources

et d'activités. Au travers d'un simple navigateur Internet, le formateur peut élaborer ses propres « tutorats ». La plate-forme permet des modes d'apprentissage à la fois par instruction (tutoriels de prise en main) et par exploration (tutorats plus ouverts).

L'enseignant-tuteur accompagne l'activité de l'apprenant. Il crée des scénarios d'usage et des scénarios d'activités qu'il peut partager avec d'autres collègues. La scénarisation (Pernin et Lejeune 2003) joue un rôle fondamental dans l'activité enseignante, à la fois pour le choix des ressources et des fonctionnalités SIG à mobiliser et pour l'organisation pédagogique de la séance. Qu'il s'agisse d'identifier des objectifs, de formaliser des démarches ou tout simplement de gérer une situation d'apprentissage, l'enseignant est conduit à élaborer un scénario pédagogique qui prenne en compte tout ce qui relève de l'ingénierie pédagogique, particulièrement lorsque la place des TIC et de l'instrumentation sont fortes.

Le principal intérêt d'une plate-forme pédagogique est de favoriser des modes d'apprentissage collaboratif. Le travail collaboratif (Baudrit 2005) intervient principalement à deux niveaux : 1) au niveau des formateurs, à travers le partage de scénarios pédagogiques : chaque formateur est libre de mettre le scénario qu'il a créé à disposition des autres formateurs. L'éditeur de scénarios fonctionne ainsi comme une banque de ressources et d'activités mutualisables au sein d'une communauté d'utilisateurs. 2) au niveau des apprenants, à travers l'apprentissage coopératif, au sein du groupe classe ou par groupes d'apprenants : l'apprenant est autonome et responsable de ses apprentissages, il est également motivé pour participer à l'apprentissage des autres. Il convient de distinguer le travail collaboratif, qui suppose la création d'une œuvre commune, du simple travail coopératif qui repose seulement sur le travail en groupe sans réalisation d'une œuvre commune.

La plate-forme Geowebexplorer

Nous avons donc conçu un prototype de plate-forme SIG facile d'accès, utilisable dans un contexte pédagogique que nous avons appelée Geowebexplorer⁴. Il s'agit d'un outil collaboratif d'enseignement à distance pour créer, partager et publier des cours ou des exercices nécessitant l'utilisation de fonctions géomatiques simples (visualisation, navigation, requêtes, symbolisation...). Une solution fondée sur l'utilisation d'Internet libère en effet l'équipe pédagogique d'un grand nombre de contraintes logistiques (disponibilité des salles, sécurité, maintenance des disques durs, organisation du libre accès des élèves, ...) qui freinent réellement le

⁴ La première version de l'application a été conçue au CRENAM/UMR EVS en partenariat avec la société ESRI par une équipe de géographes, géomaticiens et informaticiens constituée de Thierry Joliveau, Yvan Calcagni, Bernard Dupuis et Renaud Mayoud dans le cadre du projet Gewed, financé par le Ministère de la Recherche. Le code a été écrit par Yvan Calcagni. L'application fonctionne avec le logiciel serveur de données géographiques ArcIMS de la société ESRI. Elle a obtenu le prix du public aux Géo d'Or au Salon GéoÉvénement en 2005.

développement des TIC dans l'éducation. Elle permet aussi aux professeurs et éventuellement aux élèves d'avoir accès aux outils depuis chez eux ou depuis le Centre de Documentation et d'Information.

GeoWebExplorer permet au formateur de créer, de gérer et d'administrer en ligne des *tutorats*, ensembles de cours, d'exercices assistés et de données accessibles en ligne au moyen d'un outil de visualisation et d'interrogation configurable. Les tutorats peuvent porter sur l'acquisition des notions ou des techniques de manipulation simples d'information géographique numérique. Mais l'application est plus directement orientée vers la construction de tutorats sur des questions de géographie, d'aménagement ou d'environnement abordées au moyen de manipulations géomatiques simples. Les compétences informatiques demandées par Geowebexplorer aux formateurs pour créer leur tutorat et aux élèves pour les exécuter ne dépassent pas le niveau d'une maîtrise de la navigation sur le Web. La plate-forme peut être utilisée dans une situation d'enseignement de type présentiel comme la classe de collège ou de lycée à partir d'une salle informatique. Mais elle peut aussi servir à un enseignement en ligne, en complément de plates-formes génériques d'enseignement à distance.

Les fonctionnalités de la plate-forme

Les enseignants peuvent gérer sur la plate-forme leur compte personnel (nom, adresse, ...), leurs classes et leurs tutorats. L'enseignant peut créer une classe virtuelle d'élèves en renseignant le nom de sa classe et le nombre d'élèves qui la composent. Le système génère automatiquement la liste des mots de passe des élèves, qui est envoyée à l'adresse électronique du formateur. Cette section permet aussi de visualiser les réponses des élèves d'une classe aux questions d'un tutorat et de les comparer avec les réponses attendues.

L'enseignant peut créer un nouveau tutorat, modifier un de ses propres tutorats ou partir des tutorats rendus publics, c'est-à-dire accessibles et modifiables par d'autres formateurs. Ensuite, le formateur choisit le jeu de données présent sur la plate-forme qui constituera la base de son tutorat. Il lui faut ensuite préciser si l'utilisateur utilisera le visualiseur fourni avec Geowebexplorer ou s'il utilisera un client local interrogeant les données en ligne (Arcexplorer ou ArcGIS par exemple). Dans le premier cas, le formateur peut sélectionner les fonctions de traitement géographique dont l'utilisateur aura besoin pour réaliser l'exercice.

L'enseignant dispose ensuite d'outils pour créer son tutorat. Un tutorat se compose d'une séquence en 3 phases : 1) Une introduction permettant de cadrer l'exercice ou de présenter des généralités ; 2) une liste non limitée d'étapes de travail comportant chacune une ou plusieurs questions d'évaluation ; 3) une vérification des résultats par l'apprenant.

Le système offre tous les outils nécessaires pour construire le texte d'introduction, décrire les étapes, les questions et les modes de réponses, qui sont très variés : un texte, une carte obtenue sous forme de copie d'écran, etc.. Il est aussi possible d'ajouter un lien vers un site Internet de référence, qui peut aider à répondre à la question posée.

Une part importante du travail de réalisation du tutorat est constituée de la préparation du jeu de données de référence. Ce travail n'est bien sûr pas pris en charge par l'application. Il nécessite la mobilisation d'outils géomatiques plus lourds offrant des fonctions de structuration de données (géoréférencement, recalage, découpage ...). Le formateur doit donc procéder à cette préparation en local et fournir à l'administrateur le jeu de données sous forme d'un projet au format Arcexplorer, pour que celui-ci l'installe sur le serveur de données géographiques.

Une fois le tutorat créé et publié, les élèves des classes autorisées par le formateur peuvent réaliser les exercices. Ils doivent répondre aux questions des différentes étapes en mobilisant les données et les outils proposés. Ils peuvent contrôler l'ensemble de leurs réponses.

Les options techniques

Le partenariat avec ESRI dans le projet Gewed explique en partie le choix de développer Geowebexplorer autour du serveur de données géographiques ArcIMS sur le serveur Web Internet Information Server de Microsoft. Mais d'autres raisons moins institutionnelles ont joué. Côté client, la solution ArcIMS permettait de construire facilement des tutorats utilisables avec le visualiseur intégré très simple, ou avec des clients plus élaborés (Arcexplorer Java). Côté serveur, l'administration reste assez simple et l'ajout de nouveaux jeux de données (configuration de MapService) est réalisable par un non spécialiste, ce qui était indispensable pour le projet.

Le choix des langages de programmation a conduit à transférer le maximum des traitements du côté serveur. Nous avons donc écarté l'utilisation du langage Java qui, bien que performant, implique l'installation sur le poste client d'un plug-in. Notre choix s'est tourné vers ASP, langage permettant d'exécuter des scripts côté serveur, de rendre les pages dynamiques et, ainsi, de posséder un site toujours renouvelé, avec une mise à jour constante. Pour pouvoir créer à la demande des applications spécifiques différentes, l'objectif était de fournir un catalogue de fonctionnalités SIG modulaires pouvant cohabiter entre elles. L'utilisation du connecteur ActiveX d'ArcIMS était un moyen facile d'obtenir cette modularité tout en gardant une grande légèreté côté client. Il fonctionne avec des MapServices de type image, les données envoyées aux clients sont donc tout aussi légères. Ce connecteur peut, lui aussi, être géré dans un environnement Web par l'utilisation du langage Asp.

L'utilisation d'un langage de programmation exécutant des scripts côté client est tout de même nécessaire. Toutes les actions qu'effectue l'utilisateur au cours d'un tutorat (navigation dans le menu, rafraîchissement de tableaux, etc.) ne peuvent se gérer qu'à partir du poste client. Par exemple, il peut permettre de faire passer les requêtes du client au serveur via des boutons de tout type. Ici, le choix a été beaucoup plus simple. Les langages les plus utilisés pour ce type de traitement sont le VbScript et le JavaScript. Ils ne présentent globalement pas de différence particulière, si ce n'est dans la syntaxe. Nous avons opté pour le plus utilisé actuellement : JavaScript. Ce langage bénéficie de la mise en ligne de ressources et d'exemples par de nombreux sites.

Un premier bilan de fonctionnement et quelques éléments de perspective

La plate-forme est installée à l'Université de Saint-Etienne. Elle est fonctionnelle et a été mise en œuvre à titre expérimental pour les besoins internes de l'Université. Elle est utilisée dans les cours des étudiants de 2ème année de Géographie en initiation à la géomatique. A cet effet, divers tutorats ont été créés (initiation aux concepts géomatique, limites d'un parc urbain, ...). Mais le prototype avait été conçu en premier lieu pour servir de support d'expérimentation pédagogique dans le cadre d'une activité de recherche. A l'heure actuelle, la plate-forme est expérimentée par cinq professeurs associés à l'INRP sous la coordination de Sylvain Genevois dans le cadre de sa thèse. Les études de cas proposées portent sur la gestion des risques (cyclone Katrina), l'eau et l'aménagement (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la basse rivière d'Ain), les dynamiques urbaines (agglomération de Lyon), les enjeux touristiques (pratiques touristiques dans le pays d'Arles et la Camargue) et sur des projets d'infrastructures (liaison ferroviaire Lyon-Turin).

Il est encore trop tôt pour évaluer les aspects didactiques de l'usage de la plate-forme dans le secondaire. L'observation des premières utilisations montre que la solution choisie répond globalement aux besoins repérés. Elle préserve une gradation dans les outils géomatiques nécessaires pour réaliser les tutorats utilisés (visualiseur interne, client java, Arcexplorer, outil professionnel plus évolué) en fonction des contextes techniques de travail des enseignants. Une critique de la part des enseignants porte cependant sur la lourdeur que représentent pour eux les opérations de login, de gestion des tutorats et des classes qui sont liés au travail en ligne et à la prise en main d'une plate-forme à distance. Rendre les tutorats publics directement accessibles en ligne sans connexion pour les professeurs est possible et souhaitable. Mais l'administration des cours en ligne par l'enseignant reste une tâche contraignante mais nécessaire, dès qu'une évaluation du travail est voulue.

Des améliorations techniques apparaissent bien sûr indispensables. Il faut d'abord réorganiser la base de données des tutorats pour la rendre plus dynamique. L'absence d'un véritable module de gestion des métadonnées s'avère aussi très dommageable à la pertinence du travail pédagogique. Par ailleurs, le formateur

devrait avoir la possibilité de sélectionner dans son tutorat les couches d'un jeu de données qu'il entend donner à l'élève. Il est nécessaire aussi d'étendre les fonctionnalités analytiques du visualiseur interne pour donner plus de libertés analytiques au formateur. Enfin il faut ouvrir la plate-forme vers des services de distribution de données géographiques plus diversifiés, de type WMS ou WFS.

5. En conclusion : réflexions sur la dimension collaborative de la plate-forme

Geowebexplorer a été développée à l'intersection du SIG en ligne collaboratif et de la plate-forme pédagogique. Elle gère les relations entre enseignants, en organisant le partage des tutorats et en facilitant le travail collectif d'amélioration d'un tutorat commun. Elle gère aussi la relation entre enseignants et élèves en fournissant des leçons, des exercices et des contrôles. Mais la plate-forme ne prend pas en charge le travail collaboratif entre élèves, ce qu'on appelle dans le jargon des didacticiens les "Situations d'Apprentissage Collectives et Instrumentées" (SACI), c'est-à-dire des dispositifs de formation avec interactions entre pairs et au sein d'environnements de travail à distance. Il serait donc indispensable de proposer par exemple des outils de forums et de chat pour les élèves comme pour les enseignants.

Mais la normalisation et la diffusion des plates-formes d'enseignement à distance conduit à s'interroger sur l'avenir d'un outil comme Geowebexplorer. Le module de gestion des classes qui avait été développé dans le prototype pour pouvoir évaluer les performances des élèves dans un contexte de recherche devrait être confié à ces plates-formes généralistes qui font toutes très bien ce type de tâche. De la même manière, les cours et exercices du tutorat devraient être mis à un format standard (SCORM par exemple) pour être facilement intégrables dans des plates-formes généralistes. Mais il faudra prendre garde à maintenir une des originalités de Geowebexplorer qui était d'intégrer dans un module cohérent les données, les outils et les exercices géomatiques, ce qui sera plus difficile dans le contexte d'une plate-forme généraliste. On peut noter que cette question n'est que la spécification au domaine de l'enseignement de la problématique générale de l'intégration des Systèmes d'Information Géographique dans les Systèmes d'information des organisations. Dans le cadre de l'Education Nationale, cela correspond à la mise en place des nouveaux Environnements Numériques de Travail (ENT).

Pour l'instant, Geowebexplorer en reste au niveau le plus simple, celui du travail coopératif. Nous n'en sommes pas encore au niveau réellement collaboratif qui supposerait la construction commune d'un tutorat pour les enseignants ou d'une réponse commune ou concertée par les élèves. Mais avant d'aller plus loin en ce sens, il faut déjà noter que la culture du travail collaboratif en ligne du type Web 2.0 n'est pas encore très répandue chez les enseignants et demande des habitudes et des réflexes qui vont au-delà de la simple maîtrise du navigateur Web. On peut donc se demander s'il ne faudra pas distinguer deux types d'utilisateurs de ces plates-formes, certains plus concepteurs de tutorats, qui auraient besoin de l'ensemble des

fonctionnalités coopératives et d'autres plus simplement utilisateurs des ressources produites par les concepteurs, le passage d'un statut à l'autre étant toujours possible sur la base du volontariat.

Au moment où les « globes virtuels » se diffusent auprès du grand public et du public scolaire et où le Géoportail donne un accès grand public à l'information géographique, il paraît en tout cas intéressant de poursuivre la réflexion sur les environnements pédagogiques qui permettent l'utilisation d'outils géomatiques sur Internet. Nous pensons que l'expérience capitalisée sur la plate-forme Géowebexplorer pourra servir à orienter les choix pédagogiques et à construire plus efficacement des apprentissages coopératifs et collaboratifs. L'accès à une masse de données géographiques en ligne ne dispense pas en effet de s'interroger sur les usages pédagogiques, sur les activités à conduire à partir de ces ressources numériques et sur les scénarios d'apprentissage, nécessairement collectifs, à proposer.

Bibliographie

- Barbier P. (2005). *Présentation de Géoelecture*, in Actes de Géoforum 2005 "Savoir penser et partager l'information géographique : les SIG", Géographes associés, Lille, AFDG, p181-182.
- Baudrit A. (2005). *L'apprentissage coopératif. Origines et évolutions d'une méthode pédagogique*. Bruxelles, De Boeck.
- Carlot Y., Genevois S. (2005), Des SIG didactiques peuvent-ils favoriser l'apprentissage de la complexité ? Bulletin de la société géographique de Liège, vol 45, p 97-105
- Clavel C. (2005). *Partager les SIG : le projet pédagogique DAKINI*, in Actes de Géoforum Lille 2005 " Savoir penser et partager l'information géographique: les SIG", Lille, Géographes associés AFDG. 203-214.
- Collicard J.-P., Trisson-Chieux M., Genevois S. et Joliveau T. (2005). *L'utilisation d'un Système d'Information Géographique en classe. Bilan d'une expérimentation* in Actes de Géoforum Lille 2005 " Savoir penser et partager l'information géographique : les SIG", Géographes associés, Lille, AFDG, p151-167.
- Genevois S., Carlot Y., Joliveau T. et Collicard J.-P. (2003). Le SIG : un outil didactique innovant pour la géographie scolaire. *Dossiers de l'ingénierie éducative*, n° 44, p 10-13, <http://www.cndp.fr/lesScripts/bandeau/bandeau.asp?bas=http://www.cndp.fr/DossiersIE/44/som44.asp?menu=sdl>
- Genevois S. (2007). *Nasa Worldwind, Google Earth, Géoportail : un monde à portée de clic ?* Mappemonde n° 84, mars 2007
- Joliveau T., Genevois S. (2005). *Traiter l'information géographique avec des outils géomatiques : l'exemple du cyclone Katrina* in Dossiers de l'Ingénierie Educative, CNDP, n° 52, p 34-37

- Joliveau T. (2005). *Géowebexplorer, un outil géomatique collaboratif au service des enseignants et des élèves*, in Actes de Géoforum 2005 "Savoir penser et partager l'information géographique : les SIG", Géographes associés, Lille, AFDG, p 169-178
- Kerski J. (2000). *The implementation and effectiveness of geographic information systems technology and methods in secondary education*, University of Colorado.
- Lévy J., Poncet P. et Tricoire E. (2004), "La carte, enjeu contemporain", *Documentation photographique*. La Documentation Française, n° 8036.
- Pernin J.-P. et Lejeune A. (2003). Modèles pour la réutilisation de scénarios d'apprentissage.
- Pornon H. (1998). SIG, pouvoir et organisations. Géomatique et stratégie d'acteurs. Paris-Montréal, L'Harmattan. 255p.
- Roche S. (2000). Les enjeux sociaux des Systèmes d'Information Géographique, les cas de la France et du Québec. Paris-Montréal, éditions de l'Harmattan. 158 p.
- Yuda M. et Itoh, S. (2006). *Utilization of geographic information systems in education reform in Japan*, in 9th AGILE International Conference on Geographic Information Science. "Shaping the Future of Geographic Information Science in Europe", Thermal Hotel, Visegrád, Hungary, 20-22 April, 2006, AGILE, p 98-103.