

**Ministère de la Recherche
Direction de la Technologie
*Réseau de recherche et d'innovation technologique
Terre et Espace***

GEWED :

**Un site Web de ressources pédagogiques sur
l'information géographique et les SIG à
destination des enseignants et des formateurs**

Compte-rendu de fin de recherche du projet GEWED

Date : mars 2005

Organismes bénéficiaires :

Association Française pour l'Information Géographique (AFIGEO)

CARTOSPHERE

Centre de Recherche sur l'Environnement et l'Aménagement de la Recherche
(CRENAM/UMR5600),

Centre Régional de Documentation Pédagogique (CRDP) Languedoc-Roussillon

ESRI France

Ecole Nationale des Sciences Géographiques (ENSG)

T. Joliveau P. Barbier C. Charpentier S. Cathala M.-C. Musseau

Résumé signalétique

Le rapport analyse les contraintes liées à la réalisation d'un serveur Web de ressources pédagogiques sur l'information géographique numérique pour la formation et l'éducation. Ce site aurait pour objectif de faciliter pour la communauté des formateurs et enseignants francophones, l'identification, et la mise à disposition d'information sur les méthodes, les techniques, les outils et les données géomatiques utilisables et utiles dans un usage pédagogique. Sont successivement analysés dans le rapport : la nature du public visé et le contenu du site ; les caractéristiques techniques d'un tel site et les solutions de plateforme d'enseignement à distance utilisables (le développement d'une plateforme spécifique a été mise en œuvre dans le projet), les problèmes juridiques et financiers liés à la gestion du site et à la diffusion des données. En conclusion la question du modèle économique d'un site de ce type et celle des contraintes institutionnelles sont posées.

SOMMAIRE

1. LE CADRE DU PROJET	5
LE PROJET DE SERVEUR WEB GEWED	5
LES GRANDS OBJECTIFS DU SERVEUR GEWED.....	5
LES PORTEURS DU PROJET DE SERVEUR GEWED	6
2. LE PROJET DE RECHERCHE.....	6
LES PARTENAIRES	6
LA PROBLÉMATIQUE DE LA RECHERCHE	7
3. PUBLIC ET CONTENU DU SITE.....	8
LE PUBLIC POTENTIEL.....	8
LE CONTENU DU SITE.....	10
4. LES QUESTIONS TECHNIQUES.....	16
LES SOLUTIONS ENVISAGEABLES	16
UNE PLATE-FORME POUR CRÉER, PARTAGER ET PUBLIER DES RESSOURCES PÉDAGOGIQUES UTILISANT DES TECHNIQUES GÉOMATIQUES.	18
<i>L'accès formateurs</i>	18
<i>L'accès utilisateurs</i>	19
<i>Les choix techniques</i>	20
5. LES ENJEUX JURIDIQUES D'UN SITE WEB COMME GEWED	20
LES ENJEUX LIÉS A LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE.....	20
<i>Les oeuvres protégées par le droit d'auteur</i>	21
<i>Le titulaire des droits sur l'oeuvre originale</i>	21
LES ENJEUX LIÉS À LA CRÉATION D'UN SITE SPÉCIFIQUE	24
<i>Diffusion d'une notice légale</i>	24
<i>Déclaration du site auprès de la CNIL</i>	24
LES ENJEUX LIÉS A L'APPLICATION DE LA LOI « INFORMATIQUE ET LIBERTÉS »	26
SYNTHÈSE	27
6. LA COMPOSANTE DONNÉES GÉOGRAPHIQUES.....	27
QUELLES DONNÉES POUR GEWED ?.....	28
<i>Les données pertinentes pour le projet GEWED</i>	28
<i>L'emprise des données géographiques</i>	29
<i>La récence des données</i>	29
<i>Les besoins de maintenance des données</i>	30
<i>Historisation des données</i>	30
LES MODÈLES ÉCONOMIQUES EXISTANTS D'USAGE DES DONNÉES	30
<i>Les grands concepts fondateurs des politiques relatives aux droits d'usage des bases cartographiques</i>	31
<i>Le concept de DRE (Droit de Représentation Electronique)</i>	31
<i>Les politiques on-line à but commercial</i>	32
<i>Les licences dites commerciales</i>	32
LES DONNÉES GRATUITES, PARTAGÉES : UNE ALTERNATIVE, UN COMPLÉMENT, UNE DIRECTION POUR L'AVENIR ?	33

<i>Les données financées sur fonds publics</i>	33
<i>Les initiatives de type geodata.gov</i>	33
LES ENJEUX ÉCONOMIQUES DE L'INFRASTRUCTURE PHYSIQUE	34
<i>Coûts techniques de mise à disposition des données</i>	34
7.CONCLUSION	34
QUEL MODÈLE ÉCONOMIQUE POUR GEWED ?	34
<i>Le coût du service et de l'hébergement du site</i>	34
<i>Le coût lié aux rémunérations des droits patrimoniaux des auteurs des cours et exercices</i>	35
<i>Le coût lié à l'acquisition des licences de outils logiciels dédiés à la manipulation de l'Information Géographique</i>	35
<i>Le coût lié à l'acquisition des droits d'utilisation des données de références</i>	35
ÉT SI LE PRINCIPAL FACTEUR DE RÉUSSITE ÉTAIT INSTITUTIONNEL ?	36
8.RÉFÉRENCES	37
9.VALORISATION DU PROJET	37
CRDP MONTPELLIER ET ESRI:	37
CRENAM : GEOWEBEXPLORER A OBTENU LE PRIX DU PUBLIC DU CONCOURS DES GÉO D'OR EDUCATION ET FORMATION AU GÉOÉVÉNEMENT 2005. PRÉSENCE PRÉVUE AU FESTIVAL DE SAINT-DIÉ DE 2005.....	37
ANNEXE 1 : LA PREMIÈRE STRUCTURATION ENVISAGÉE DU SITE GEWED	38
ANNEXE 2. UNE PROPOSITION D'ORGANIGRAMME FONCTIONNEL	39
ANNEXE 3. UN TABLEAU DE COÛTS DE PLATE-FORMES D'ENSEIGNEMENT À DISTANCE EN 2004	40

1. Le cadre du projet

Le projet de serveur Web GEWED

La présente action de recherche se place dans le contexte d'un projet plus large de réalisation d'un serveur Web de ressources pédagogiques sur l'information géographique, appelé pour simplifier GEWED (Géomatique sur le Web pour l'Education). A terme, le site GEWED viserait à répondre aux besoins de la communauté des formateurs enseignants francophones pour l'utilisation de la géomatique dans leur pratique de formation en facilitant la recherche, l'identification, et la mise à disposition d'information sur les méthodes, les techniques, les outils et les données utilisables et utiles dans un usage pédagogique.

Le Web constitue un vecteur privilégié pour la recherche, l'identification, l'évaluation et la mise à disposition de ressources documentaires à vocation pédagogique. C'est une technologie participative qui peut faciliter l'élaboration en collaboration de ressources pédagogiques entre des enseignants distants géographiquement. Enfin, le Web constitue aussi une ressource de base pour la formation à distance ("e-learning") qui doit faciliter l'appropriation de certaines nouvelles technologies comme les SIG (Systèmes d'Information Géographique).

Un site comme GEWED pourrait fournir un ensemble de produits et de services en ligne permettant à des enseignants ou formateurs de disposer rapidement des données géoréférencées ainsi que des cours d'accompagnement et des guides d'utilisation qui leur seront nécessaires pour intégrer directement ces ressources multimédias pédagogiques dans leur enseignement et leur module de formation.

Les grands objectifs du serveur GEWED

Les objectifs généraux du serveur GEWED s'organisent en trois grands axes :

- La fourniture d'informations sur les formations en géomatique de manière à faciliter la diffusion d'informations sur les produits, services et filières de formation francophones à la géomatique
- La mise à disposition de ressources multimédias pédagogiques d'information géographique utilisant des données géoréférencées et des outils de gestion de ces types de données utilisables directement pour répondre de façon opérationnelle à des besoins d'enseignement-formation.
- La mise à disposition de ressources en données géoréférencées gratuites pour faciliter la recherche, l'identification, la qualification et le téléchargement de données géoréférencées d'accès gratuit pour les seuls besoins pédagogiques.

Les porteurs du projet de serveur GEWED

L'idée d'un serveur GEWED de ce type est née de la rencontre de différents acteurs dans le domaine de la formation en géomatique, appartenant, ce qui est original, à des organismes relevant aussi bien de la sphère industrielle (Sociétés ESRI et Cartosphère), associative (Association Française pour l'Information Géographique : AFIGEO), de l'enseignement supérieur (ENSG), de la recherche (CRENAM), de l'enseignement primaire et secondaire (Centre Régional de Documentation Pédagogique Languedoc-Roussillon).

L'appel à propositions du Réseau de Recherche et d'Innovation technologiques Terre et Espace du Ministère de la Recherche et de la Technologie a offert à ces partenaires une opportunité pour aider à structurer la réflexion sur la conception et l'organisation d'un site Web portail à l'attention des enseignants, formateurs et apprenants francophones, qu'ils relèvent de l'enseignement primaire, secondaire, ou supérieur ou d'autres types de formation.

2. Le projet de recherche

Les partenaires

Pour réaliser ce projet, financé par le Ministère de la Recherche, six partenaires engagés depuis longtemps dans le domaine de la formation par et à la géomatique se sont regroupés :

- La société ESRI France, société distributrice des produits d'ESRI Inc. en France et assurant de façon exclusive les services de maintenance et de support téléphonique sur ces produits, a apporté son expertise générale sur les SIG ESRI France et a assuré la gestion du projet GEWED, la coordination et mise en place du réseau de partenaires, le suivi administratif et financier, la gestion des droits de diffusion et la coordination des rapports.
- La société CARTOSPHERE, société spécialisée dans la diffusion et à l'édition de données cartographiques et géolocalisées a mis à la disposition du projet ses compétences et savoir-faire en ce domaine et a fourni des données en appui au projet.
- Le CRENAM/UMR 5600, centre de recherche de l'Université Jean Monnet de Saint-Etienne et composante de l'UMR 5600 du CNRS qui a développé des recherches sur l'utilisation des SIG dans l'enseignement de la géographie et de l'environnement a focalisé son apport sur la réalisation d'une plate-forme exploratoire permettant la mise à disposition sur le net de ressources pédagogiques.

Le CRDP Languedoc-Roussillon, qui a toujours montré de l'intérêt pour les usages innovants et qui, au travers d'un groupe d'enseignants utilisant les SIG dans leurs pratiques d'enseignement, a intégré le champ de la formation en géomatique et a construit des nouvelles ressources pédagogiques dans le cadre du projet.

L'Ecole Nationale des Sciences Géographiques est l'école d'Ingénieurs de l'Institut Géographique National, spécialisée dans les enseignements en Sciences Géographiques. Son expérience dans la constitution d'un site portail de ressources géomatiques lui a servi de base pour contribuer aux réflexions sur le fonctionnement et l'organisation d'un site tel que Gewed.

- L'AFIGEO, association dont l'objectif est de concourir au développement du secteur de l'information géographique et d'en rassembler les acteurs a apporté au projet sa bonne connaissance du secteur de la géomatique.

Ces partenaires étaient susceptibles d'apporter des points de vue différents sur la problématique du projet et leur réflexion s'intégrait dans la suite de travaux qu'ils avaient déjà réalisés. Le travail a donc été mené à la fois collectivement à l'échelle du projet, à travers des collaborations bilatérales (ESRI et Cartosphère, ENSG et AFIGEO, ESRI et CRENAM, ESRI et CRDP Languedoc-Roussillon, ...) et à l'intérieur de chacune des équipes. Ce compte-rendu général fait le bilan des recherches effectuées collectivement et séparément dans le projet ainsi que les principaux résultats obtenus.

Il faut souligner qu'un temps important a été consacré aux échanges avec le Ministère de la Recherche dans la finalisation des dossiers de convention entre chaque partenaire, ainsi que dans la rédaction du protocole d'accord entre les partenaires. Ce protocole a été rédigé en relation avec les services juridiques de plusieurs partenaires publics et a fait l'objet d'une mission d'expertise juridique réalisée par le cabinet Ben Soussan. Des modifications contractuelles ont été apportées pour aboutir à un protocole d'accord signé par l'ensemble des partenaires en octobre 2003.

Une réunion de démarrage a eu lieu en mars 2003 et deux réunions plénières se sont tenues en 2003 et 2004. D'autres réunions ont rassemblé les partenaires deux à deux. Au fil de l'avancement du projet il est apparu nécessaire d'approfondir les enjeux juridiques ainsi que l'exploitation commerciale des résultats liés à la mise en œuvre d'un tel site.

Le cadre juridique est abordé dans ce document et décrit les enjeux liés à la propriété intellectuelle ainsi que ceux liés à la création d'un site. L'exploitation commerciale des résultats a fait l'objet d'un projet de contrat définissant les droits et obligations respectifs des partenaires. Projet qui ne saurait être mis en œuvre qu'à l'issue du développement du site.

La problématique de la recherche

Les premiers travaux de l'équipe ont rapidement montré que la conception d'un site de ressources pédagogiques en géomatique utile, efficace et pérenne posait des questions renvoyant à quatre grandes dimensions.

La nature du public visé et le contenu du site. Quel formateur est potentiellement intéressé par un site de ressources pédagogiques en géomatique et que peut-il attendre d'un site de ce genre ? Les deux questions sont intimement liées car le contenu détermine le public qui détermine en retour le contenu. Par ailleurs, même si, comme c'est classique dans les domaines de l'innovation technologique, les utilisateurs ne sont pas nécessairement conscients de leurs besoins futurs, une enquête sur les besoins des utilisateurs d'un site de ce type peut être utile.

Mais il semble *a priori* peu raisonnable de proposer d'emblée un cahier des charges global pouvant guider la construction d'un site comme Gewed. Une approche heuristique sous forme d'ajustements successifs s'avère vraisemblablement plus efficace. Il est donc apparu qu'une logique de repérage des grands problèmes et contraintes pouvant donner lieu ultérieurement à plusieurs scénarios et pistes de développement était la voie à suivre.

Les caractéristiques techniques du site. Celles-ci dépendent bien entendu des objectifs et du contenu. Toutefois le concept de plate-forme pédagogique n'est plus nouveau et il existe différentes solutions techniques possibles. Mais d'une part le site GEWED ne serait pas à proprement parler une solution d'e-learning pure. Il aurait aussi une fonction de portail, d'aiguillage vers des ressources existantes. Par ailleurs, les spécificités du domaine de la géomatique font que les principales solutions d'enseignement en lignes ne peuvent pas prendre en charge directement le contenu spatialisé des cours envisagés par GEWED. La dimension technique du site pour ses aspects proprement géomatiques nécessite donc une exploration et une expérimentation spécifiques.

Les problèmes juridiques, organisationnels et contractuels liés à la gestion d'un site de ce type. Alors que dans le projet cette dimension n'apparaissait quasiment pas, elle a rapidement pris une importance très grande qui s'est manifestée par l'inattendue complexité de la rédaction du protocole d'accord entre les partenaires du projet de recherche GEWED. En effet, la simple formalisation d'une valorisation éventuelle des résultats du projet a mis en évidence les enjeux (potentiels) très forts à la fois juridiques et financiers lié au fonctionnement d'un site de ce type, quelle que soit la forme partenariale choisie. Cette dimension juridique liée au droit des données et à la propriété intellectuelle a donc dû faire l'objet d'analyses spécifiques. L'exploration des différents modes de diffusion des données sur Internet a aussi été mise en œuvre.

La question du modèle économique d'un site de ce type. Le fonctionnement d'un site comme GEWED a un coût. Plusieurs modèles économiques sont envisageables, qui correspondent à des choix différents de contenu et d'organisation.

Ces quatre questions de contenu et de public, de choix fonctionnels et techniques, de problèmes organisationnels et juridiques liés au fonctionnement du site Web lui-même et aux données et ressources intellectuelles qu'il fournit n'ont pas toutes été explorées au même niveau de profondeur dans ce projet de recherche. Bien qu'interdépendantes, nous avons décidé pour des raisons de clarté, de les traiter de manière distincte dans ce rapport.

3. Public et contenu du site

Le public potentiel

Le "marché" d'un site comme GEWED est très spécifique. La masse du public potentiel est très grande (des dizaines de milliers d'enseignants-formateurs, des centaines de milliers d'apprenants, élèves ou étudiants). Ce public se caractérise par un niveau de technicité souvent bas, l'existence de contraintes très particulières liées à l'utilisation des TICE dans les établissements d'enseignements scolaires et une nature très spécifique des besoins.

L'utilisation des outils géomatiques dans le contexte des collèges ou des lycées est par exemple fortement contrainte par les emplois du temps, les programmes, les conditions d'accès aux salles informatiques, les difficultés de dédoubler les classes pour des travaux pratiques. La décision récente du Ministère de l'Education Nationale de supprimer les TPE

(Travaux Personnels Encadrés) en classes de terminale constitue par exemple un frein à un travail de élèves pluridisciplinaire effectué hors des cases horaires.

La gestion des systèmes informatiques dans les collèges et lycées souffre d'un manque général de moyens et l'installation et la configuration de logiciels spécifiques sont rarement aisées.

Une grande partie des enseignants reste encore peu à l'aise avec l'outil informatique et les TIC en général, tandis que le niveau de pratique des élèves est d'une grande hétérogénéité. Comme l'ont montré l'expérimentation pédagogique menée par l'IUFM et le CRENAM dans le cadre d'un projet de l'Institut National de la Recherche Pédagogique (INRP), il existe une réticence aux TIC de la part des enseignants qui s'expliquent par la mise en cause du statut classique du «Maître», que les activités pédagogique menées avec des outils informatiques ont vocation à produire.

Enfin un dernier point important à propos de ce public scolaire est que les professeurs de géographie du secondaire, qui constituent avec les professeurs de SVT le cœur de cible d'un site comme GEWED, sont dans une très grande majorité des historiens de formation. Or ces enseignants, même ceux qui se situent actuellement dans les IUFM, n'ont pas, contrairement à une grande partie de leurs collègues géographes, eu de formation à la géomatique au cours de leurs études universitaires. Un des enjeux dans ce domaine est de passer de la petite centaine (?) de professeurs experts qui utilisent actuellement ces techniques dans leurs cours grâce à un investissement et une passion personnels forts pour ce domaine, à un nombre plus grand d'utilisateur moins investis mais qui, s'ils disposaient de ressources plus accessibles, seraient prêts à les mettre en œuvre régulièrement.

Une enquête réalisée auprès des enseignants du premier et du second degré de l'académie de Montpellier en février 2003¹, permet de mettre en évidence ce public potentiel. Ainsi, 88 % des enseignants interrogés indiquent disposer d'un ordinateur personnel; 80% des enseignants de moins de 31 ans sont équipés d'une connexion Internet.

95% des personnes interrogées utilisent l'ordinateur personnel dans un but professionnel. Plus précisément, il s'avère que les enseignants utilisent massivement leur matériel pour des besoins bureautiques (élaboration de cours, mise en forme de contrôles, Travaux Pratiques ; accès à l'Internet ou à des cédéroms pour obtenir de la documentation) ;

par contre, l'utilisation des outils de communication (messagerie, forums,...) est nettement moins importante.

Enfin, beaucoup d'enseignants sont demandeurs de formations dans le domaine des Technologies de Information et de la Communication, surtout pour mieux les intégrer dans leur enseignement. D'ailleurs, contrairement à ce que l'on pourrait penser, les «réfractaires» sont presque deux fois moins nombreux que ceux qui sont en faveur d'une politique plus volontariste.

Les caractéristiques de ce public déterminent fortement le contenu et les choix techniques du site Web envisagé.

¹ <http://www.crdp-montpellier.fr/Services/enquetenseign0203.pdf>

Le contenu du site

La structure générale du site

Une première structuration du site GEWED en cinq modules avait été proposée lors de la préparation du projet de recherche et accompagnée d'une proposition d'organigramme fonctionnel (Annexe 1 de cette partie). Le caractère gratuit ou payant, à accès public ou réservé de chacun de ces modules avait été pressenti. Au fur et à mesure des investigations à propos des ressources déjà existantes et de la réflexion de l'équipe sur le rôle et les contraintes d'un site de ce type, il est devenu évident qu'une proposition de structuration et donc *a fortiori* d'un organigramme était prématurée.

Il est apparu à l'équipe que le contenu futur du site pouvait s'organiser en quatre grandes unités fonctionnelles, qui différaient dans la nature du contenu et du mode de collecte et de mise à jour.

Le site devrait en effet jouer à la fois le rôle de :

- serveur d'information générale à propos de la géomatique,
- serveur de données géomatiques utilisables en pédagogie,
- serveur de ressources pédagogiques liées à la géomatique,
- moyen d'animation de la thématique géomatique et formation.

Il n'est cependant pas dit que chacune de ces fonctions se traduise sous forme de module séparé dans un site opérationnel. En effet, il est apparu aussi que des liens forts existaient entre ces différentes unités fonctionnelles. Les ressources pédagogiques sont aussi constituées de données et peuvent nécessiter parfois de mobiliser des références théoriques et générales. L'animation sous forme de forum ou d'autres moyens pourra être d'ordre général, mais elle risque plus souvent de faire référence à des questions liées à la mise en œuvre des ressources pédagogiques fournies. La fluidité des liens entre les différentes fonctions, mais aussi l'homogénéité dans l'interface utilisateur et dans la navigation sont donc des questions primordiales. C'est une contrainte forte sur le mode de développement et de gestion d'un site pédagogique de ce type.

Le statut associé à ces différentes fonctions ajoute une nouvelle contrainte. Il est difficile d'imaginer que toutes les ressources, les données en particulier, mais aussi certains cours ou documents spécifiques, puissent être complètement gratuits.

Par ailleurs, il est possible de réserver certaines des ressources (forums) à certains utilisateurs ou de soumettre leur consultation à une déclaration. Si le serveur d'information général semble nécessairement libre d'accès, les autres peuvent selon les cas être réservés à un public spécifique ou à des abonnés et d'autres payables à la prestation. Cette question ne pourra être résolue qu'une fois exploré le modèle économique qui pourrait sous-tendre le fonctionnement du site.

Un serveur d'information générale sur la géomatique

Les ressources fournies peuvent être d'ordre général, méthodologique, technique. Elles peuvent consister en des informations sur les logiciels, des travaux de recherche ou des applications de la géomatique. Étant donnée la nature du public visé (apprenants ou formateurs), il apparaît indispensable de mettre l'accent sur les formations à la géomatique, quels que soient leur objectif ou leur niveau.

Cette fonction de serveur d'information générale est très importante car il est indispensable de montrer aux formateurs qui sont des utilisateurs occasionnels de la géomatique que celle-ci est à la fois une activité économique, un ensemble de métiers et un domaine de recherche bien spécifique.

Cependant il faut veiller à ne pas noyer des enseignants-formateurs intéressés souvent pas des notions simples ou par des aspects très partiels de la géomatique dans un océan d'information technique et complexe. Par ailleurs, comme ce domaine est en évolution extrêmement rapide, il serait vain de vouloir créer de toutes pièces un contenu spécifique. Pour être évolutif, il faut que le site GEWED soit un portail aiguillant vers les portails géomatiques déjà existants, tels que le serveur éducatif de l'ENSG réalisé pour le Ministère de l'Education Nationale <http://pse.ensg.ign.fr/>, le site Géorézo qui se veut un carrefour francophone des disciplines composant la géomatique <http://geomatique.georezo.net/> et quelques autres.

Le site Géiform réalisé par l'ENSG <http://geoform.ensg.ign.fr> est une bonne illustration de ce qui est possible dans ce domaine. Une étude approfondie du mode d'organisation du site, des choix techniques et un rapide bilan de six mois de mise en ligne ont permis au projet de faire avancer la réflexion sur la conception d'un site de ce genre.

Le mode d'organisation du site Géiform

L'étude du Portail Géiform a permis d'explorer la faisabilité d'un modèle de mise en place de site portail contributif sur la base de quelques règles initiales simples :

- Un environnement Logiciel libre : a conduit à adopter les choix techniques (Php, MySQL Apache)
- Un administrateur central pour les ressources en ligne et des administrateurs régionaux pour les formations en présentiel
- Un mode de gestion contributif des mises à jour de l'information en dehors de tout réseau constitué simplement basé sur l'intérêt partagé.
- Un modèle spécifique de méta-données pédagogiques
- Un volet fonctionnel volontairement réduit à trois services
 - comparer les équivalences entre diplômes francophones
 - connaître les formations présentielle diplômantes en formation initiale,
 - accéder à des ressources pédagogiques en ligne

Un rapide bilan de six mois de mise en ligne...

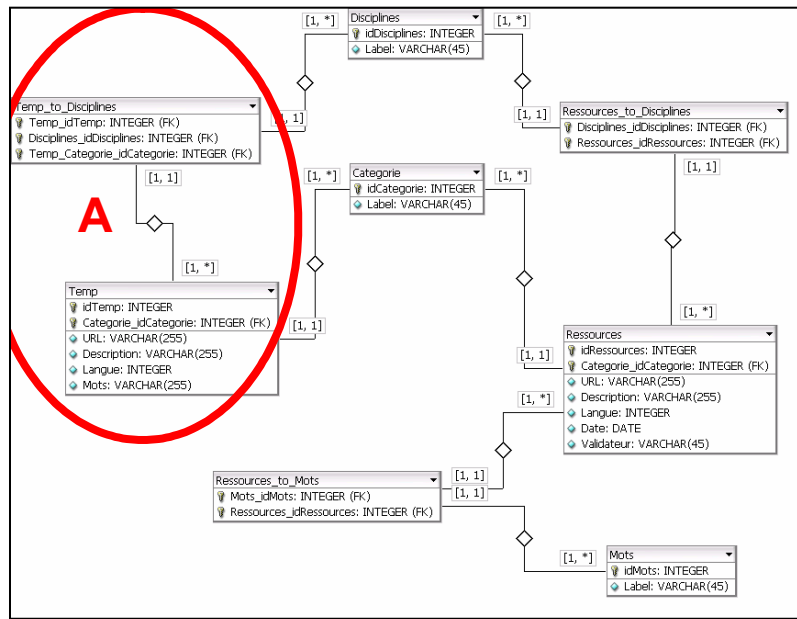
Au plan organisationnel

Remontée des mises à jour

Choisie par les concepteurs de Géiform, la méthode de remontée des informations est contributive. C'est à dire que ce sont les utilisateurs du service qui signalent les modifications à apporter, que ce soit en ajout, en suppression ou en modification.

Le principe de séparation des informations remontées par les contributeurs et les informations visibles sur Internet a présidé à la structuration globale du système.

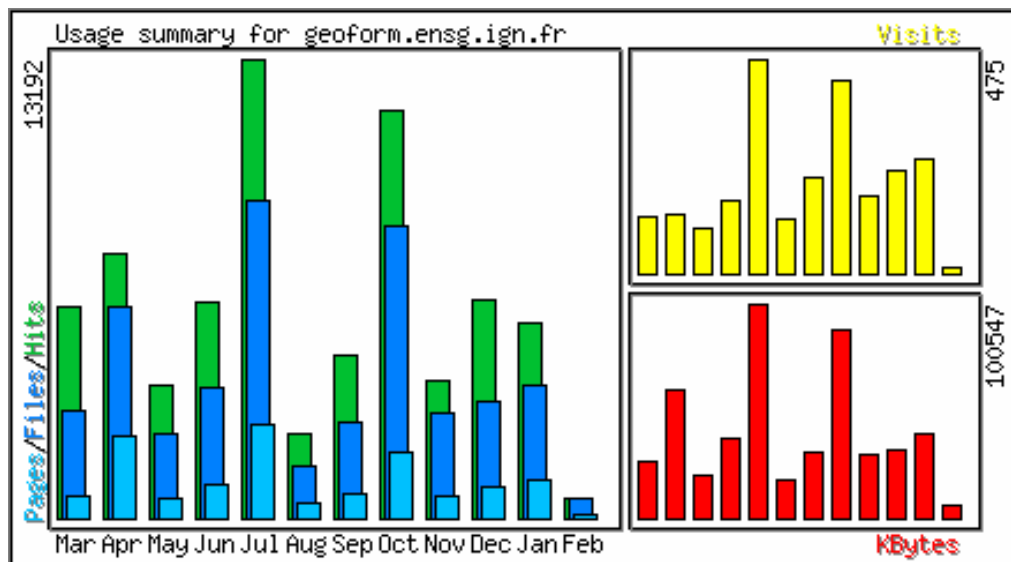
C'est ainsi que deux bases de données distinctes ont été créées. La première sert à accueillir les demandes de modifications des contributeurs. (Partie A du schéma ci contre)



La seconde, celle qui est visible sur Internet, est abondée par le ou les administrateurs après validation des propositions.

Gestion des données sur les formations initiales diplômantes en présentiel

Pour les formations en présentiel, c'est le mode de l'administrateur régional qui a été choisi. Le monde francophone a été divisé en cinq zones. Pour chacune d'elle un administrateur régional a été retenu. Doté de privilèges particuliers d'administration sur le portail Géiform pour cette fonctionnalité, c'est lui qui valide les formations en présentiel concernant sa zone de compétence. La proximité géographique est donc privilégiée dans cette situation.



Gestion des données disponible sur Internet

Concernant les ressources en géomatique disponible sur Internet, le modèle de l'administrateur régional n'a plus de sens.

Nous en sommes donc revenu au cas général de l'administrateur unique. Cependant le même principe de structuration des données préservant une étanchéité entre données proposées en modification et données diffusées par Géoform est resté identique.

Au plan Fonctionnel

Accessible à l'adresse http://chopin.ensg.ign.fr/modlogan_stats/geoform.ensg.ign.fr/, les statistiques de fréquentation du site Géoform font ressortir deux enseignements principaux.

- Au plan de la fréquentation

Un point à souligner est la relativement faible augmentation du service depuis sa mise en ligne complète en juillet 2004. Cette mise en ligne tardive dans l'année scolaire, nous fait espérer que les étudiants en recherche d'orientation universitaire vont redresser les statistiques de fréquentation dans les mois qui viennent.

- Une analyse par zones

D'une part la fréquentation reste très majoritairement franco-française. Naturellement, la France avec ses 61 millions d'habitants pèse d'un poids non négligeable sur le monde francophone estimé à 200 millions d'habitants. Néanmoins nous aurions pu espérer une meilleure répartition des origines géographiques des utilisateurs du service.

Un serveur de données géomatiques utilisables en pédagogie

Parmi les ressources pédagogiques, les données géoréférencées sont indispensables lorsque les actions de formation portent sur un usage de documents géographiques : cartes, images satellitaires, photographies aériennes (verticales et obliques), plans, vues en perspective (3D), etc.

A ce jour, il existe quelques serveurs Web qui permettent de disposer (gratuitement ou de façon payante) de certains types de documents géographiques. Mais il s'agit la plupart du temps de serveurs dédiés à un type de document. Aucun serveur ne permet de fournir sur une même zone de recherche un ensemble de données géoréférencées permettant à l'utilisateur de choisir plus librement le type de données qui lui convient le mieux pour un usage pédagogique.

Par ailleurs, la diffusion et l'usage des données géographiques obéissent à diverses contraintes que l'on étudie plus loin.

Un serveur de ressources pédagogiques liées à la géomatique

Ce qu'on appelle ici ressources pédagogiques correspond à des contenus directement mobilisables dans une classe. Il s'agit donc de cours théoriques ou appliqués, d'exercices, de travaux pratiques, de travaux dirigés, d'études de cas, de situations-problèmes se référant ou mobilisant des méthodes, des techniques ou des outils géomatiques. C'est la fonction principale du futur site et c'est sur elle que l'équipe a mis l'accent. Il existe actuellement peu de ressources disponibles, dans un contexte francophone tout au moins.

Une logique de portail

Un premier axe est la constitution d'un portail recensant les cours, exercices ou autres ressources pédagogiques déjà disponibles en ligne et à orienter les internautes vers ces ressources.

Ce type d'action se rapproche de la recherche et mise à disposition d'information générale déjà étudiée à propos du site Géoform de l'ENSG (voir plus haut).

Il est apparu au cours de la recherche qu'un des problèmes importants à résoudre dans ce domaine sera celui d'une description standardisée des ressources pédagogiques (cours et exercices en ligne). Il existe une grande hétérogénéité dans les ressources proposées.

Dans le cas du site actuel de Géoform par exemple, les raisons de l'attribution d'une ressource pédagogique à une catégorie plutôt qu'à une autre n'apparaissent pas toujours clairement. On ne voit pas pourquoi telle ressource est classée dans les *Cours interactifs* plutôt que dans les *Documents pédagogiques*. Il semble que l'existence d'une catégorie *Autres* contribue aussi à cette indécision. Cette situation peut être attribuée à deux causes. La première est que la saisie des données se fait dans Géoform de manière volontaire par l'internaute contributeur. La question de la validation par l'administrateur de la classification est alors posée.

La seconde raison est peut-être que la typologie proposée est trop simple. Il convient certainement de réfléchir à une typologie opérationnelle des informations générales sur la géomatique qui réduise au maximum les ambiguïtés. Notons au passage que Géoform semble ne permettre d'attribuer qu'une seule catégorie, ce qui peut sembler trop limité.

La réflexion sur une typologie apparaît alors cruciale afin de pouvoir caractériser pour chacune des ressources. L'équipe a envisagé une série de descripteurs :

- La discipline de référence (plusieurs disciplines possibles)
- L'âge ou le niveau de l'apprenant visé ;
- Le type de ressource (plusieurs ressources possibles): cours simple, cours interactif, exercice, étude de cas, situation-problème
- Le type d'activité (plusieurs activités possibles) : aucune manipulation, recherche d'information, manipulation papier/crayon, manipulation logicielle
- Le type de situation pédagogique pour laquelle l'exercice est conçu (présentiel avec professeur, travail autonome collectif ou individuel)
 - Le temps approximatif nécessité par l'exercice.
- La fourniture d'un corrigé

Il faut toutefois veiller à ne pas alourdir trop fortement la procédure de déclaration de nouvelle ressource par l'internaute, au risque de le décourager. On peut alors envisager un premier descriptif simple, qui est ensuite précisé au niveau de l'administration du site.

Cela alourdit alors le rôle de l'administrateur, qui peut par ailleurs ne pas être compétent dans tous les domaines. Est-il nécessaire d'envisager un partage de l'administration de ce classement des ressources proposées entre plusieurs administrateurs ?

La création de nouvelles ressources

L'équipe a ensuite créé de nouvelles ressources spécifiquement dans le cadre du projet de recherche, avec la perspective de les modéliser ultérieurement sur le site GEWED. Pour la création de ces exercices pédagogiques, l'équipe s'est focalisée sur un public de collégiens et de lycéens en testant différents types de situations pédagogiques.

A l'occasion d'un partenariat entre ESRI et le National Geographic France dans le cadre du 2ème Championnat de France de Géographie Juniors (2003), un groupe d'enseignants principalement constitué par l'équipe du CRDP Languedoc-Roussillon a eu pour tâche de réaliser le questionnaire de sélection. Parmi les questions proposées, cinq d'entre elles nécessitaient l'utilisation d'un outil de SIG, spécialement développé pour l'occasion : CartoQuest. Cette manifestation, ainsi que l'outil utilisé, est présentée sur le site Web d'ESRI France :

http://www.esrifrance.fr/actu/SIG2003/Communication/cathala2/cathala2_esri.htm .

A la suite de la mise à jour de Titus, logiciel de télédétection gratuit développé par la société Jeulin et le ministère de l'Education Nationale, une étude comparative a été engagée par ESRI France afin d'identifier les points communs et les fonctionnalités distinctes de ce cet outil et du logiciel ImageAnalysis de Leica, compatible avec le logiciel ArcView (à partir de la version 8.3).

Cette étude est un élément supplémentaire qui viendra renforcer la partie du site consacrée aux logiciels : présentation, caractéristiques, utilisations possibles, mais aussi comparatifs, autant d'éléments qui permettront à chaque enseignant-formateur d'effectuer le bon choix en fonction de la nécessité du moment (activité de recherche, réalisation d'un travail avec élèves,...).

Les inondations de Sommières en septembre 2002 puis de l'Elbe en septembre 2003 ont été à la base d'un travail présenté, sous la forme d'un cédérom en version bêta, lors du Festival International de St-Dié des Vosges en octobre de la même année. Exploitant la technologie GeoKiosk d'ESRI, ce CD visait à permettre à des enseignants de débiter dans une utilisation simple et intuitive des SIG.

A partir de données géoréférencées et grâce à un planisphère dynamique, il était possible pour l'utilisateur d'arriver à consulter, au fil de ses zooms, les différentes couches d'informations proposées. Puis, d'un clic, il était possible d'obtenir une fiche pédagogique ainsi que divers documents supplémentaires (un exemple de réalisation en classe de seconde, des photographies, des fiches au format pdf,...).

L'équipe pédagogique organisée autour du CRDP de Montpellier a aussi procédé à :

- Un inventaire commenté des sites Web francophones proposant des activités pédagogiques autour des SIG, aussi bien en Géographie, qu'en Sciences de la Vie et de la Terre, Mathématique,...

- La conception et la réalisation de fiches techniques et pédagogiques couvrant le programme de Géographie de seconde. Exemples de fiches techniques : « Imagerie satellitaire », « Utiliser Mesurim » (logiciel dédié à l'apprentissage des observations satellitaires), « les règles de la cartographie ». Exemples de fiches pédagogiques : « les inondations de l'Elbe en Allemagne » (thème de l'eau et des risques naturels en seconde), « étude de cas sur Tokyo au moyen d'un SIG », « Argiles gonflantes et dégâts aux habitations (SIG et risques naturels) »...
- Des fiches complètes de séances de cours (cours, modules, pistes TPE)

Le CRENAM a développé plusieurs exercices en utilisant GeoWebExplorer, la plate-forme pédagogique en ligne qu'il a développée dans le cadre de GEWED (voir plus loin). Le premier est la transcription sur cette plate-forme sous la forme de tutorat des séances d'initiation aux outils géomatiques expérimentées lors d'un projet de recherche de l'INRP (Institut National de la Recherche Pédagogique) dans les classes du Lycée de Pravaz. Le deuxième tutorat porte sur une présentation des concepts de base de la géomatique à travers la manipulation de données en lignes. D'autres développements sont en cours (projet du Confluent à Lyon, exercices sur la région de San Francisco, transcription d'exercices d'Eduspace, site Internet européen d'observation de la terre destiné aux établissements secondaires...). Par ailleurs, le CRENAM a mené aussi une recherche sur l'utilisation du Web pour la scénarisation de situations problèmes à résoudre au moyen d'outils géomatiques.

Une autre question est celle de la fourniture par GEWED d'une plate-forme technique de gestion et d'administration de ces ressources pédagogiques. Plutôt que simplement pointer sur d'autres sites ressources déjà existants, GEWED pourrait ainsi se proposer d'administrer directement des ressources pédagogiques. Une telle option se traduit par des problèmes techniques et des contraintes techniques et organisationnelles, qui sont abordées un peu plus loin.

Un moyen d'animation de la thématique géomatique et formation

Ce module vise d'une part à pointer vers les différents forums généralistes ou professionnels de la géomatique et d'autre part à ouvrir un forum spécifique aux questions de formation et d'enseignement qui sont très peu et relativement mal traitées sur les forums existants.

La question principale qui se pose est alors celle de l'organisation de la modération de ce forum. L'enjeu serait de mobiliser comme modérateurs la petite cohorte de formateurs passionnés de la géomatique actuellement repérables en France et dans l'espace francophone.

4. Les questions techniques

Les solutions envisageables

Un site comme GEWED pose d'évidentes questions techniques. Il y a d'abord la question des outils classiques nécessaires à la gestion de gestion d'un tel site : gestion interactive de contenu, forums, ... Il existe de nombreuses solutions techniques, en fonction de la présentation souhaitée, de la variété de l'information à stocker et du mode d'administration. Faut-il envisager des solutions de type magazine en utilisant des outils comme Spip ou envisager d'autres solutions ? L'équipe a pensé que cette question n'était ni centrale ni prioritaire.

En revanche, elle s'est intéressée à la question de l'utilisation d'une plate-forme spécialisée de LMS (Learning Management System) pour gérer dans GEWED les ressources pédagogiques que constitueront les cours et exercices en ligne. Dans le domaine de la géomatique, on peut distinguer deux types de cours en ligne selon qu'il s'agit d'apports théoriques ou d'exercices qui nécessitent une manipulation de logiciels spécialisés associés à des données géographiques. Dans le second cas, se pose le double problème de la licence (ou du coût) du logiciel et de la licence d'exploitation des données.

Même s'il est nécessaire de développer des cours théoriques, l'analyse des ressources pédagogiques réalisée par l'ENSG montre qu'il existe en langue française plus de ressources en cours théoriques que pratiques alors que nombre de formateurs et en particulier ceux intervenant dans le secondaire sont à la recherche d'exercices concrets, fondés sur des manipulation de données au moyen d'outils géomatiques.

Il existe de nombreux logiciels (SABA, Ganesha, WebCT, Dokeos...) qui automatisent ou supportent l'administration de formations, que celles-ci soient en ligne ou en séminaires présentiels. Ces logiciels enregistrent les utilisateurs, assurent le suivi des cours dans un catalogue qu'ils gèrent, mémorisent les données concernant les apprenants.

Ils éditent également des rapports pour la gestion et le suivi des cursus. Les fonctionnalités de ces logiciels comprennent l'évaluation en ligne sous forme de QCM, QROC, puzzle ou autres et la personnalisation des parcours.

Ils gèrent les cours en provenance de sources variées. Cependant, ils ne comportent pas en général, de possibilité de création de contenu pédagogique. La construction du cas pédagogique et des exercices est donc à faire le plus souvent en dehors de la plate-forme pédagogique. Ce qui ne pose pas de problème particulier.

Si GEWED était organisé autour d'une solution de ce type, les formateurs pourraient publier directement sur GEWED leurs ressources, qui seraient ensuite rendues accessibles aux utilisateurs. Ces plates-formes générales n'intègrent cependant pas les spécificités d'exercices fondés sur la mise en œuvre d'outils spatialisés et d'information de type cartographique.

Dans le cas d'un exercice qui demande des manipulations pratiques, l'apprenant doit donc disposer de deux outils logiciel en parallèle : la plate-forme pédagogique où lui sont données les consignes, où lui sont posées les questions et où il consigne ses réponses et son outil de traitement de l'information géographique grâce auquel il exécute les tâches demandées et construit ses réponses.

Si l'intérêt théorique est évident, deux facteurs limitants se posent rapidement. Le coût de ces solutions logicielles et la complexité relative de la prise en main pour la gestion des classes. La société ESRI a ainsi procédé à l'analyse des différentes solutions disponibles en 2003-2004, ce qui a permis de mettre en évidence le coût important de ce type de solution pour un site comme Gewed (Annexe 3). Si ces outils apparaissent adaptés à la gestion d'un corpus de cours par une équipe enseignante régulière et formalisée, il n'est pas sûr qu'elle soit adaptée à une gestion de cours et d'exercice à partir de contributions volontaires extérieures et sporadiques. Le coût de ces solutions apparaît aussi pour l'instant très élevé.

Une plate-forme pour créer, partager et publier des ressources pédagogiques utilisant des techniques géomatiques.

Le CRENAM a exploré la voie du développement d'une plate-forme beaucoup moins complète mais qui prend en compte plus étroitement la spécificité des contenus géomatiques. L'application GeoWebExplorer vise ainsi à offrir un outil intégré permettant aux formateurs d'écrire à distance un problème fondé sur un jeu de données géographiques et une liste de fonctions géomatiques, à le faire réaliser à distance par des apprenants, éventuellement en utilisant un outil géomatique intégré et de visualiser, toujours à distance, leurs résultats. Elle prend en compte une dimension collaborative de la production d'exercices. En effet, les enseignants appliquent rarement, et quasiment jamais une deuxième fois, un problème tout fait. Dans la plupart des cas, ils l'adaptent, le modifient, l'étoffent, etc.. L'application est conçue pour permettre ces adaptations successives d'exercices (si le formateur l'autorise, bien entendu). GeoWebExplorer permet donc de créer, de gérer et d'administrer en ligne des exercices fondés sur l'utilisation d'outils géomatiques simples. Elle 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.

La plate-forme offre deux modes d'accès. L'accès *Utilisateurs* est orienté vers les "apprenants", élèves, étudiants ou formateurs voulant appliquer des tutorats de formation. L'accès *Formateurs* permet aux enseignants de créer des tutorats, de les publier, et de gérer des classes en leur donnant accès aux exercices et en visualisant les résultats des apprenants. GeoWebExplorer permet un apprentissage des techniques élémentaires de la géomatique à destination d'élèves ou de débutants : naviguer dans une base de données géographiques, effectuer des requêtes et des visualisations. 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.

L'outil géomatique utilisé par les apprenants a été choisi comme le plus simple possible. L'objectif est moins d'enseigner les SIG que d'enseigner *par* les SIG.

Les manipulations sont donc rendues le plus transparentes possibles Cette nécessité est issue des expérimentations menées dans les classes (Genevois, Carlot et al. 2003) qui avaient montré le caractère très contraint des pratiques des enseignants du secondaire, tenus à la fois par le programme et un emploi du temps très peu flexible et qui laisse peu de temps pour apprendre des outils sophistiqués. De la même façon, les compétences informatiques demandées par GeoWebExplorer aux formateurs pour créer leur tutorial ne dépassent pas le niveau d'une maîtrise de la navigation sur le Web et ne nécessite aucune connaissance informatique spécifique.

L'accès formateurs

L'accès formateur permet au formateur de modifier les informations de son compte personnel (nom, adresse, ...), supprimer les classes qu'il a déclarées et gérer les tutorats qu'il a créés.

Il peut mettre en ligne ou hors-ligne ses tutorats et donc les rendre ou non accessibles aux utilisateurs de ses classes. Une gestion collective des tutorats est aussi possible. Un formateur peut décider de partager ou non ses tutorats avec les autres formateurs. Si ces tutorats sont publics, les autres formateurs peuvent les reprendre et les modifier. S'ils sont privés ce n'est pas possible. Le formateur peut aussi 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 résultats d'une classe et de les comparer avec les réponses attendues ? Un visualiseur de test ("Tester l'outil SIG") permet au formateur de s'entraîner avec le jeu de données qu'il souhaite en utilisant différentes fonctionnalités de traitement d'information géographique fournies en ligne à travers GeoWebExplorer.

Le formateur dispose ensuite des outils pour créer son tutorat. Le formateur peut créer un tutorat *ex nihilo*, modifier un de ses propres tutorats ou partir des tutorats rendus publics par d'autres formateurs. Il choisit dans la liste des cartes (les jeux de données) présentes celle qui constituera la base de son tutorat (l'installation d'un nouveau jeu de données doit être demandé à l'administrateur du système). 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. L'utilisateur peut répondre par un texte, par une carte obtenue sous forme de copie d'écran, ou autres. Il est aussi possible d'ajouter un lien vers un site Internet de référence, qui peut aider à répondre à la question posée. Une récapitulation de tous les éléments du tutorat est proposée avant de sauvegarder celui-ci. A travers la gestion de son compte, le formateur peut modifier ou supprimer son tutorial.

Le formateur peut définir son tutorat pour que l'utilisateur utilise le visualiseur fournit avec GeoWebExplorer. Il est aussi possible de configurer un tutorat pour qu'il soit employé en combinaison avec un logiciel client qui se connecte sur le même jeu de données en lignes (Arcexplorer, ArcGIS, client Java). Les fonctionnalités du visualiseur de GeoWebExplorer sont moins nombreuses mais sont utilisables même si l'utilisateur ne dispose que d'un navigateur. Ces fonctions couvrent les principaux besoins en navigation, requêtes attributaires et spatiales, affichage de données géographiques...

L'accès utilisateurs

Une fois le tutorat créé et publié, les utilisateurs autorisés de la classe du formateur peuvent réaliser les exercices. Ils doivent suivre les différentes étapes et répondre aux questions en mobilisant les données et les outils proposés. Ils peuvent contrôler l'ensemble de leurs réponses.

La mise au point de l'Interface utilisateur s'est faite après consultation de sites pédagogiques existants au début du projet Gewed : Spacecarto-online du GDTA (adresse <http://www.gdta.e-campus.fr/FR/spacecarto.htm>, aujourd'hui indisponible) et l'ESRI Virtual Campus : <http://campus.esri.com/>. Le choix a été fait d'intégrer dans la même fenêtre l'espace de manipulation des données géographiques, la visualisation d'ensemble du tutorat et les réponses aux questions.

GeoWebExplorer a été déployé sur un serveur mis en place spécifiquement au CRENAM. Il est pleinement fonctionnel et accessible à l'adresse : <http://geopc6.univ-st-etienne.fr/geowebexplorer>, sous réserve de fourniture d'un login et d'un mot de passe donné par l'administrateur.

Les tutoriaux actuellement en ligne concernent principalement des cours et exercices sur les concepts très simples et généraux de la gestion d'information géographique numérique et deux tutorats orientés sur la gestion de l'environnement, inspirés d'exercices pédagogiques fournis par l'Agence Spatiale Européenne (ESA). Une partie des données utilisées dans ces tutorats a été financée par Cartosphère dans le cadre du projet Gewed.

Les choix techniques

GeoWebExplorer a été développé autour du serveur de données géographiques ArcIMS. Côté client, la solution ArcIMS permettait, comme on l'a vu, de construire facilement des tutorats utilisables soit avec le visualiseur intégré très simple, soit avec des clients plus élaborés (Arcexplorer Java) et même avec des outils SIG complexes (ArcGIS). Côté serveur, l'administration reste assez simple et l'ajout de nouveaux jeux de données (configuration de MapServices) est réalisable par un non spécialiste, ce qui était indispensable pour le projet. Comme langage de programmation, le 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. Enfin, pour gérer les actions qu'effectue l'utilisateur au cours d'un tutorat (navigation dans le menu, rafraîchissement de tableaux, etc.), c'est le JavaScript qui a été retenu

5. Les enjeux juridiques d'un site Web comme Gewed

Il est apparu nécessaire de synthétiser le cadre juridique dans lequel devrait se monter un projet comme celui visant à mettre sur pied un site comme Gewed. Celui implique en effet plusieurs partenaires publics et privés.

Les principaux enjeux juridiques ont été synthétisés à partir de la consultation demandée par la société ESRI au cabinet Alain Bensoussan dans le cadre de l'élaboration d'un protocole d'accord entre les partenaires du projet GEWED.

Les enjeux liés à la propriété intellectuelle

La première problématique juridique consiste à gérer les droits de propriété intellectuelle sur les différents éléments et contenus créés par les partenaires du site.

Les oeuvres protégées par le droit d'auteur

Les contenus (textes, cartes, graphismes...) créés par les partenaires dans le cadre du projet « GEWED » sont susceptibles d'être protégés par le droit d'auteur.

En effet, toute oeuvre originale, c'est à dire reflétant la personnalité de son créateur ou marquée de l'empreinte de ce dernier, à condition qu'elle soit un minimum formalisée, est protégée par le droit d'auteur. Quel que soit son genre, sa forme d'expression, son mérite ou sa destination, l'oeuvre originale formalisée est donc protégeable par le droit d'auteur. Cette protection est accordée par la loi du seul fait de la création de cette oeuvre, et donc indépendamment de toute procédure éventuelle de dépôt.

Le titulaire des droits sur l'oeuvre originale

Aux termes de l'article L.111-1 du Code de la propriété intellectuelle, l'auteur d'une oeuvre de l'esprit jouit sur cette oeuvre, du seul fait de sa création, d'un droit de propriété incorporelle exclusif. L'auteur est donc titulaire de l'ensemble des droits sur l'oeuvre originale créée par lui. Mais en est-il de même lorsque cette oeuvre lui a été commandée par un tiers? En est-il de même lorsque cette oeuvre a été réalisée dans le cadre de l'exécution de son travail et d'après les instructions de son employeur.

Par ailleurs, comment appréhender cette question de la propriété incorporelle sur l'oeuvre lorsque plusieurs personnes ont concouru à la réalisation de cette oeuvre ?

L'oeuvre de commande

Le fait de commander et/ou de financer la réalisation d'une oeuvre ne confère pas au donneur d'ordre de droit de propriété intellectuelle sur cette oeuvre. En effet, l'auteur jouit sur son oeuvre, du seul fait de sa création, d'un droit de propriété intellectuelle exclusif et opposable à tous, nonobstant tout contrat de prestation de service qu'il aurait pu conclure. Les oeuvres dites « de commande » n'échappent pas à cette règle¹.

Par conséquent, même dans le cadre d'une oeuvre spécifique réalisée sur commande (par exemple si l'un des partenaires décide de commander à un tiers un contenu pédagogique spécifique), en l'absence de stipulations contractuelles spécifiques conformes aux exigences du Code de la propriété intellectuelle en matière de cession de droit d'auteur, les droits sur ladite oeuvre demeurent la propriété exclusive de l'auteur.

L'oeuvre composite

L'oeuvre composite est l'oeuvre « nouvelle » à laquelle est incorporée une oeuvre préexistante sans la collaboration de l'auteur de cette dernière². L'oeuvre incorporant une oeuvre préexistante, quel que soit la nature de cette oeuvre préexistante, sera donc qualifiée d'oeuvre composite (ou dérivée : ces deux qualifications sont utilisées indifféremment) à la condition toutefois que l'auteur de l'oeuvre préexistante n'ait pas participé à la création de la nouvelle oeuvre et, évidemment, que cette nouvelle oeuvre soit elle-même originale.

¹ TGI Paris 20 janv. 1993, Expertise 1993 n°161 pages 187 à 189.

² Article L.113-2 du Code de la propriété intellectuelle.

L'exploitation de l'oeuvre composite ne peut avoir lieu sans l'accord du titulaire des droits sur l'oeuvre préexistante

Non seulement le titulaire des droits sur l'oeuvre composite doit donc obtenir l'autorisation du titulaire des droits sur l'oeuvre originale pour exploiter l'oeuvre composite, mais de plus il ne peut l'exploiter au-delà des termes (limites territoriales, autorisations pour certains modes d'exploitations seulement, etc.) dans lesquels cette autorisation lui a été donnée.

L'oeuvre collective

En principe, les droits de propriété intellectuelle sur une oeuvre sont attribués à une ou plusieurs personnes physiques à titre originaire. Il existe toutefois une exception au moins à cette règle : l'oeuvre collective. En effet, aux termes de l'article L.113-2, alinéa 3 du Code de la propriété intellectuelle :

« est dite collective l'oeuvre créée sur l'initiative d'une personne physique ou morale qui l'édite, la publie et la divulgue sous sa direction et son nom et dans laquelle la contribution personnelle des divers auteurs participant à son élaboration se fond dans l'ensemble en vue duquel elle est conçue, sans qu'il soit possible d'attribuer à chacun d'eux un droit distinct sur l'ensemble réalisé ». Sur cette oeuvre collective, la personne physique ou morale sous le nom de laquelle elle a été divulguée est, sauf preuve contraire, titulaire de l'ensemble des droits de propriété intellectuelle, (*ab initio*)¹.

La personne morale peut donc être investie des droits d'auteur à titre originaire, qu'il s'agisse des droits patrimoniaux comme des droits moraux, étant précisé que les différents contributeurs à l'oeuvre collective conservent la possibilité de faire jouer leur propre droit moral sur l'objet de leur contribution. Trois conditions doivent être réunies pour qu'une personne, physique ou morale, puisse se voir déclarer titulaire de l'ensemble des droits sur une oeuvre collective, étant précisé que la jurisprudence adopte une position plutôt extensive quant à la reconnaissance de l'existence d'une oeuvre collective :

- cette personne doit avoir eu l'initiative de l'oeuvre ;
- elle doit l'avoir éditée ou publiée et donc divulguée ;
- il doit y avoir eu fusion des contributions des différents auteurs aboutissant à l'impossibilité d'attribuer à chacun d'eux un droit distinct sur l'oeuvre².

L'oeuvre de collaboration

Aux termes de l'article L.116-2, alinéa 1er du Code de la propriété intellectuelle, l'oeuvre de collaboration est celle « à la création de laquelle ont concouru plusieurs personnes physiques ». Pour que l'oeuvre puisse être qualifiée d'oeuvre de collaboration, il faut :

- que deux ou plusieurs personnes, physiques en principe, aient participé à la création de l'oeuvre ;
- il faut que ces personnes l'aient fait de façon concertée, dans une communauté d'esprit et dans un but commun.

¹ Article L.113-5 du Code de la propriété intellectuelle.

² Cass. Civ. 1ère, 3 juillet 1996, Expertise 97, page 76.

Si ces conditions sont réunies, l'oeuvre de collaboration est alors la propriété commune des auteurs qui doivent exercer leurs droits d'un commun accord¹.

L'oeuvre, création de salariés

L'employé jouit sur son oeuvre, du seul fait de sa création, d'un droit de propriété intellectuelle exclusif et opposable à tous, même si l'oeuvre a été créée dans le cadre de l'exécution de son contrat de travail ou d'après les instructions de son employeur, sous réserve que le contrat de travail ne comporte une clause de cession des droits d'auteur. Parmi toutes les oeuvres de l'esprit, seuls les logiciels échappent à cette règle.

En effet, les droits patrimoniaux sur les logiciels et leur documentation créés par un ou plusieurs employés « dans l'exercice de leur fonction ou d'après les instructions de leur employeur sont dévolus à l'employeur qui est seul habilité à les exercer »².

Hormis l'hypothèse du logiciel, les droits de l'employé sur l'oeuvre créée par lui dans l'exercice de ses fonctions lui appartiennent, sauf à conclure avec ce dernier un contrat de cession de droit de propriété intellectuelle respectant les exigences du Code de la propriété intellectuelle. Cette cession pourra être comprise dans le contrat de travail du salarié.

L'oeuvre, création d'agents publics

En vertu d'un avis du 21 novembre 1972 du Conseil d'Etat, les créations réalisées par des agents de l'Etat dans le cadre de leur fonction sont dévolues à la personne publique pour les besoins du service public. Cet avis s'applique également aux agents contractuels de l'Etat. Bien que critiqué par une partie de la doctrine, cet avis est repris dans le projet de loi sur les droits d'auteur et les droits voisins dans la société de l'information.

Synthèse sur la titularité des droits de propriété intellectuelle

Les droits de propriété intellectuelle appartiennent donc, en principe, à l'auteur qui seul peut revendiquer des droits sur son oeuvre. Toutefois, concernant les agents de l'Etat, leurs droits de propriété intellectuelle sont dévolus, de façon automatique, à la personne publique.

Dans un site comme GEWED, il conviendra que chaque fois que les partenaires apporteront une création, ils puissent garantir la jouissance paisible sur cette création et notamment avoir obtenu les droits nécessaires auprès de son auteur pour l'utiliser. Le Code de la propriété intellectuelle³ exige, pour que la cession d'un droit de propriété intellectuelle puisse s'opérer valablement, qu'il s'agisse du droit de reproduction, du droit de représentation ou de tout autre droit, que cette cession obéisse aux conditions suivantes. Chacun des droits cédés doit faire l'objet d'une mention distincte dans l'acte de cession. Le domaine d'exploitation des droits cédés doit être délimité quant à son étendue, sa destination, son lieu, sa durée. Le non-respect des droits de l'auteur sur son oeuvre constitue une contrefaçon et constitue, à ce titre, un délit sanctionné pénalement et civilement.

¹ Article L.113-3 du Code de la propriété intellectuelle.

² Article L.113-9 du Code de la propriété intellectuelle.

³ Article L.131-3 du Code de la propriété intellectuelle.

Les enjeux liés à la création d'un site spécifique

La création d'un site de ressources pédagogiques sur l'information géographique et les SIG destiné aux enseignants, formateurs et étudiants nécessite la réalisation de différentes actions.

Diffusion d'une notice légale

La loi pour la confiance dans l'économie numérique¹ impose aux personnes dont l'activité est d'éditer un service de communication au public en ligne de mettre à disposition du public, dans un "standard ouvert", les informations suivantes :

- leur dénomination ou leur raison sociale et leur siège social, leur numéro de téléphone et, s'il s'agit d'entreprises assujetties aux formalités d'inscription au registre du commerce et des sociétés ou au répertoire des métiers, le numéro de leur inscription, leur capital social, l'adresse de leur siège social ;
- le nom du directeur ou du co-directeur de la publication et, le cas échéant, celui du responsable de la rédaction au sens de l'article 93-2 de la loi n°82-652 du 29 juillet 1982 ;
- le nom, la dénomination ou la raison sociale et l'adresse et le numéro de téléphone de l'hébergeur.

Ce faisant, la LCEN légitime la notion de « notice légale », créant ainsi une véritable obligation pour les éditeurs de site d'afficher une « carte d'identité du site » participant à la recherche de la confiance.

L'absence de notice légale est punie de un an d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende.

Concernant l'obligation de mettre à la disposition du public le nom du directeur ou du codirecteur de la publication et, le cas échéant, celui du responsable de la rédaction et donc l'obligation de désigner une telle personne permet que soit précisément identifiée la personne qui sera responsable du contenu du service au titre d'éventuels délits de presse par exemple.

Déclaration du site auprès de la CNIL

Cette déclaration devra être réalisée, sous peine des sanctions pénales évoquées au paragraphe 5 de la présente note « Enjeux liés à l'application de la loi Informatique et libertés », à partir du formulaire spécifique élaboré par la CNIL pour la déclaration des traitements automatisés de données à caractère personnel mis en œuvre dans le cadre d'un site web.

Identification et plan de nommage

Tout espace de communication développé sur l'Internet doit intégrer la dimension "identification et communication" qui se décline généralement autour de l'identifiant de l'espace en cause.

¹ Article 6 III-1 de la LCEN.

² Article 93-2 alinéas 6 et 7 : "Lorsque le service est fourni par une personne morale, le directeur de la publication est le président du directoire ou du conseil d'administration, le gérant ou le représentant légal, suivant la forme de la personne morale. Lorsque le service est fourni par une personne physique, le directeur de la publication est cette personne physique".

Pour l'espace Internet, cet identifiant est constitué à titre principal par le nom de domaine. Le choix du nom de domaine est donc primordial, tout autant que sa disponibilité.

Il conviendra donc de déposer le nom de domaine correspondant au site GEWED et il est indispensable de protéger le nom de domaine par le dépôt d'une marque, telle que la marque « GEWED », ou tout signe distinctif ou protégé.

Hébergement du site

Le régime de responsabilité des hébergeurs est profondément modifié par la loi pour la confiance dans l'économie numérique du 21 juin 2004. Jusqu'alors, les hébergeurs ne pouvaient voir leur responsabilité engagée que si, ayant été saisi par une autorité judiciaire, ils n'avaient pas agis promptement pour empêcher l'accès à un contenu identifié par le juge comme préjudiciable. Or, la LCEN prévoit que ces professionnels ne peuvent pas, par principe, voir leur responsabilité civile ou pénale engagée :

- lorsqu'ils n'ont pas effectivement connaissance d'une activité ou d'une information illicite ou, uniquement dans le cadre de la responsabilité civile, ils n'ont pas eu connaissance de faits ou de circonstances selon lesquels l'information ou l'activité illicite est apparente ;
- ou lorsque, ayant eu de telles connaissances, ils ont agi promptement pour retirer les informations ou rendre l'accès à celles-ci impossible.

La LCEN précise que la connaissance des faits litigieux est présumée acquise par les hébergeurs lorsqu'il leur est notifié les éléments suivants :

- la date de la notification ;
- si le notifiant est une personne physique : ses nom, prénoms, profession, domicile, nationalité, date et lieu de naissance ; si le requérant est une personne morale : sa forme, sa dénomination, son siège social et l'organe qui la représente légalement ;
- les nom et domicile du destinataire ou, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination et son siège social ;
- la description des faits litigieux et leur localisation précise ;
- les motifs pour lesquels le contenu doit être retiré, comprenant la mention des dispositions légales et des justifications de faits ;
- la copie de la correspondance adressée à l'auteur ou à l'éditeur des informations ou activités litigieuses demandant leur interruption, leur retrait ou leur modification, ou la justification de ce que l'auteur ou l'éditeur n'a pu être contacté.

La difficulté réside dans le fait que les prestataires, précédemment protégés par la loi en ce qu'il revenait au juge et au juge seul d'apprécier une situation et de leur enjoindre de prendre telles ou telles mesures, se voit propulser en première ligne puisque ce sont eux qui devront apprécier le caractère licite ou non d'une activité ou d'une information qui leur ait notifié. Sur ce point, le terme « effectivement » de la loi dont l'application relèvera de l'appréciation souveraine des tribunaux n'est pas sans poser de difficulté.

Par ailleurs, la LCEN ne traite pas des conséquences d'une erreur d'appréciation du prestataire qui se voit confier une véritable mission d'appréciation de la légalité d'un fait fautif et n'est pas à l'abri d'une erreur en toute bonne foi. A l'instar des fournisseurs d'accès, les prestataires d'hébergement ne seraient pas tenus à une obligation de surveillance.

En outre, la LCEN met à la charge de l'hébergeur de services en ligne d'autres obligations, à savoir :

- détenir et conserver pendant une durée qui devra être déterminée par décret, « les données de nature à permettre l'identification de quiconque a contribué à la création du contenu ou de l'un des contenus des services » dont il est prestataire ;
- mettre en place un dispositif facilement accessible et visible permettant à toute personne de porter à sa connaissance des données relatives à l'apologie des crimes contre l'humanité, l'incitation à la haine raciale ainsi que la pornographie infantine ;
- informer promptement les autorités publiques compétentes de toutes activités illicites (telles que l'incitation à la haine raciale ou la pornographie infantine) qui lui seraient signalées et qu'exerceraient les destinataires de son service ;
- rendre public les moyens qu'il consacre à la lutte contre ces activités illicites ;
- fournir aux personnes qui éditent un service de communication au public en ligne des moyens techniques permettant à celles-ci de satisfaire à leur obligation d'identification ;
- assurer le secret professionnel lorsqu'il doit divulguer ces éléments d'identification personnelle ou toute information permettant d'identifier la personne concernée ;
- transmettre sans délai au directeur de la publication les demandes d'exercice du droit de réponse qu'il recevrait.

Le non respect des obligations susvisées est susceptible de faire courir d'importants risques à l'hébergeur. En effet, est puni d'un an d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende, le fait pour l'hébergeur de ne pas :

- mettre en place un dispositif facilement accessible et lisible permettant à toute personne de porter à sa connaissance des contenus faisant l'apologie des crimes contre l'humanité, incitant à la haine raciale ainsi que pouvant être qualifiés de pornographie infantine ;
- informer promptement les autorités publiques compétentes de toutes activités illicites susvisées qui leur seraient signalées et qu'exerceraient les destinataire de son service ;
- rendre public les moyens qu'il consacre à la lutte contre ces activités illicites.

Les enjeux liés a l'application de la loi « informatique et libertés »

La loi « Informatique et libertés » modifiée le 6 août 2004 pose l'obligation de déclarer auprès de la CNIL les traitements automatisés de données à caractère personnel. L'article 226-16 du Code pénal sanctionne pénalement le délit de mise en œuvre d'un traitement automatisé de données à caractère personnel sans déclaration préalable auprès de la CNIL.

Les peines prévues par cet article, en cas de non-respect de cette obligation, sont de 45 000 € d'amende et 3 ans d'emprisonnement (avec quintuplement de la peine d'amende encourue en cas de reconnaissance de la responsabilité pénale de l'entreprise en tant que personne morale). Il conviendra donc de procéder à la déclaration de l'ensemble des fichiers des différents partenaires du projet...

Synthèse

Le cadre juridique d'un site comme GEWED est donc particulièrement contraignant et nécessite à la fois une bonne formalisation du partenariat et un mode d'organisation permettant de garantir le respect de la législation sur la propriété intellectuelle et la loi « informatique et liberté » et de faciliter la gestion du site par l'organisme hébergeur.

Par ailleurs, si le site envisagé devait être même partiellement payant, la question de la propriété des résultats se posera. Il est possible de poser comme principe celui de la copropriété de ces résultats qui s'entend comme l'exploitation en commun des résultats dans le respect des droits des parties sur leur propre création. L'exploitation commerciale des résultats pourrait être prévue dans un contrat prévoyant que :

- chaque partie est et reste titulaire de l'intégralité des droits de propriété intellectuelle relatifs au contenu réalisé pour être diffusé au sein du site Gewed ;
- chaque partie fera son affaire de l'obtention éventuelle des droits de propriété intellectuelle sur le contenu fourni par elle.
- Les parties conviennent d'une exploitation en commun des résultats dans le respect des droits des parties sur leur propre contenu ;
- pour les besoins de l'exploitation en commun, les parties bénéficient du droit d'utiliser le contenu des autres parties ;
- les parties s'interdisent de modifier le contenu des autres parties sans l'accord express écrit et préalable de la partie concernée ;
- les parties conviennent de se maintenir mutuellement informées de toute forme d'atteinte au droit de propriété intellectuelle sur les résultats et se consulteront sans délai et de bonne foi sur les types d'actions qui devront être engagés en relation avec cette atteinte.

6. La composante données géographiques

La mise en ligne de données géographiques peut au plan technique se réaliser avec de multiples méthodes, telles que le téléchargement, l'usage dans une application Internet, mais encore un usage « à la volée » depuis une application bureautique exploitant les ressources d'un serveur de données distant. Nous pourrions encore imaginer des modèles plus complexes, hétérogènes, ... Cette variété de solution technique doit se confronter à la complexité des droits et coûts relatifs à l'accès à des données géographiques. En effet la donnée géographique est rarement d'un accès libre et sans coût financier. Certes il est toujours possible de trouver des données gratuites en ligne, et parfois fort utiles, mais elles sont le plus souvent à petite, voire très petite échelle, et dès lors que l'on approche de la moyenne et grande échelle, les coûts d'usage augmentent.

Les enjeux d'un projet comme GEWED sont indéniablement méthodologiques pour de nombreux aspects, mais le modèle économique de la mise en œuvre d'un tel projet constitue un point clé du succès d'une telle initiative. La gratuité totale des données géographiques, aurait pu nous conduire à conclure de mettre un maximum, voire toutes les données géographiques, sans analyse ni discernement. Le coût lié à ces données aura pour le moins le bénéfice de nous faire nous pencher sur cette question, et d'analyser en profondeur les besoins d'une telle application, et la meilleure stratégie possible, pour tout à la fois permettre la constitution des meilleurs contenus pédagogiques possibles, tout en gérant au mieux les aspects budgétaires.

Quelles données pour GEWED ?

Cette question est essentielle. Ne pas la traiter reviendrait à prendre un risque important. Un risque d'inadéquation des sources par rapport aux besoins des corps enseignant ; un risque budgétaire majeur, car une mauvaise anticipation des besoins en sources de données pourrait mettre en péril le projet, par un captage de l'essentiel des budgets par le poste données ; un risque ensuite de non pérennité, car la donnée géographique est vivante et une mauvaise anticipation des besoins de mise à jour (et de leur incidence tant technique que budgétaire) pourrait conduire à un abandon progressif de l'application par ses usagers.

Il conviendra dans la mise en œuvre d'une telle application de s'interroger sur les données pertinentes pour le projet GEWED, sur l'emprise de ces données, sur la récurrence nécessaire de ces données, sur les besoins de maintenance de ces données, sur l'historisation d'une donnée pour laquelle nous aurons identifié des besoins de maintenance.

Les données pertinentes pour le projet GEWED

Un travail en profondeur avec les enseignants devra explorer leur besoin en détail. Car nous devons identifier leurs besoins en sources cartographiques pour leur permettre de construire leurs supports de cours.

Ainsi il faudra prévoir d'implémenter, des limites administratives des pays, des limites administratives inférieures (telles les régions, les départements, les zones postales, ...), des informations de relief, des cartes topographiques scannées. Ou à l'inverse percevons nous la géographie et l'information géographique, à des échelles cartographiques beaucoup plus grandes, au niveau d'une commune, ou d'un quartier, avec le cadastre de cette zone, des informations relatives à l'environnement, aux bâtiments, au réseau des rues, aux parcelles agricoles en zone rurale, ... Par cet exemple on identifie aisément la largeur du spectre des données possibles.

Doit-on prévoir des sources de données déjà thématiques, l'équivalent de nos planisphères poster, sous forme numérique, ou au contraire les contenus de référence, qui vont permettre de reconstituer des contenus pédagogiques ? La variété des programmes pédagogiques sera par ailleurs certainement un des paramètres rendant particulièrement complexe la réponse à cette question.

L'emprise des données géographiques

Cette nouvelle dimension constituera également un des critères majeurs de ce projet. Pour illustrer les enjeux liés à cette question nous pouvons l'illustrer par un exemple. Imaginons une démarche pédagogique liant environnement, géographie et calculs mathématiques. Dans ce contexte, on peut penser que l'adhésion des élèves sera d'autant plus importante que la zone analysée se trouvera dans leur voisinage direct. La perception de la problématique environnementale sera alors beaucoup plus forte que sur un exemple délocalisé sur une région, une commune ne présentant aucune caractéristique commune avec leur habitat.

Sur des données gratuites, ou de faible coût financier, nous percevons bien que la disponibilité large pourra être envisagée. Mais dès lors ou l'extension de couverture d'une donnée engendre des coûts importants, la question de l'emprise rendue accessible au corps enseignant sera une clé de décision.

Et nous pourrions étendre cette question plus généralement. Car dans l'exemple cité, nous réfléchissons à l'intérieur de nos frontières nationales. Se posera naturellement la question des régions transfrontalières, mais aussi de l'analyse géographique d'autres territoires, pays d'Europe, pays hors Europe, ...

La réponse à cette question sera certainement multiforme, et conduira probablement à définir un socle de référence pour lequel nous pourrions définir une maximisation de l'emprise, puis des données indispensables, mais onéreuses, pour lesquelles nous pourrions définir une ou plusieurs zones d'études très caractéristiques, et pour des données non essentielles des disponibilités plus réduites.

Il conviendra par ailleurs d'être prudent sur un raisonnement qui serait d'exploiter toute donnée gratuite sur l'ensemble de son emprise. Car une donnée gratuite pourrait cependant avoir un coût indirect, coût humain très important d'intégration des données, ou coût technique lié au stockage de cette donnée par exemple. Nous reviendrons sur ces points dans le chapitre des coûts techniques de mise à disposition des données.

La récence des données

Evidemment comme dans tout domaine, on pourrait avoir la tentation de dire que nous devons disposer d'une information parfaitement à jour dans un tel projet. Comment enseigner la géographie avec des données erronées ou incomplètes ? Surtout aujourd'hui à l'heure de la génération numérique, et des flux toujours plus récents d'information. Mais fondamentalement il y a quelques années l'enseignement de la chose géographique, reposait sur des cartes que l'on renouvelait irrégulièrement. Si nous appliquions ce même pragmatisme à la donnée géographique numérique ne disposerions nous pas d'un levier économique ? Si nous devons conclure que nous serions en mesure d'enseigner pendant plusieurs années à partir de référentiels qui seraient implémenter en année 1 du projet, mais ensuite pas mis à jour pendant plusieurs années, alors peut être pourrions nous nous autoriser à étudier la possible intégration de données de millésimes plus anciens.

Cet axe offrirait certainement des bases de valorisation plus faible qui pourraient conduire à minimiser les coûts, ou maximiser la couverture pour un même budget.

Les besoins de maintenance des données

Il s'agit certainement d'un critère fondamental, peut être même d'un levier économique de ce projet. En effet l'ensemble des producteurs de données fait évoluer ses bases de données chaque année. Ces évolutions de couverture sont souvent correctives, liées à des erreurs dans les bases, mais aussi liées à des évolutions des informations cartographiées. Certes le relief est certainement une information assez stable (encore que nous avons vu que des études récentes ont montré une évolution de l'altitude du Mont Blanc), mais d'autres informations comme la descriptions des rues et routes, et plus généralement de nos réseaux de communications, évolue chaque jour, il en va de même pour l'occupation des sols. Certaines zones arborées disparaissent, d'autres se régénèrent ...

Autant d'évolutions qui justifient que les producteurs mettent à jour leurs bases de données géographiques. Un processus long, lourd et complexe, qui représente un coût important, qui se traduit dans les modèles économiques, et dans les tarifs.

De ce fait, une fois étudiées les données pertinentes pour le projet GEWED et après avoir défini les emprises, il conviendra d'introduire cette dimension dans les critères de choix et d'éligibilité économique d'une donnée. Les mises à jours pouvant représenter jusqu'à 100% du coût d'origine d'acquisition, une véritable stratégie relative au besoin de mise à jour devra être définie. Car les producteurs valoriseront toujours la forte évolution de leurs bases et donc le besoin absolu de mise à jour par les utilisateurs. La véritable question sera de mesurer justement si la donnée sera véritablement en totale inadéquation par ce que le GEWED n'exploite pas la toute dernière version de cette donnée. Aujourd'hui certaines cartes papier de l'IGN au 1 :25 000, les fameuses séries bleues, n'ont pas été remises à jour depuis plus de 10 ans. Et pour autant ne considère-t-on pas cette source comme une source de référence ?

Historisation des données

Ce paramètre essentiellement méthodologique aura également une influence financière. Selon l'usage et l'architecture technique de consommation de la donnée géographiques, la mise à jour d'un référentiel pourrait avoir une incidence technique non nulle sur des études exploitant ces données. Problème ne se posant pas dans un modèle permettant le téléchargement local des données, mais question se posant dans le cadre d'une architecture Internet, ou permettant un usage « à la volée depuis un serveur distant » et qui alors pourrait avoir une incidence budgétaire liée à la capacité à gérer cette historisation.

Les modèles économiques existants d'usage des données

Ces dernières années, les initiatives de mise en ligne de données géographiques se sont multipliées. De natures souvent très différentes, les conditions économiques d'usage ont également beaucoup évolué pour tenter de répondre au mieux aux différents contextes qui se présentaient. L'évolution des technologies ayant également conduit à des architectures toujours plus complexes impliquant une très grande variété de modèles économiques d'usage de ces données.

Si l'on devait définir une première segmentation, il faudrait distinguer la mise en ligne de données géographiques à des fins commerciales de celle qui obéit à un objectif non commercial, le simple « porter à connaissance ».

Dans le registre des applications dites commerciales, on va retrouver l'ensemble des sites cartographiques de type www.mappy.fr, www.viamichelin.fr,... pourtant gratuits d'accès mais dans lesquels la cartographie constitue un vecteur de communication, source indirecte de revenu pour l'opérateur du site (retirez cette donnée géographique, et le site perd l'essentiel de sa consistance, et ne sait plus générer de revenus). Dans ce registre on retrouve également des acteurs ayant conçu des sites à accès réservé, sur abonnement par exemple, et dans lequel des fonctions exploitant la géographie permettent aux mêmes opérateurs de générer des revenus.

Dans le registre des applications non commerciales, on retrouve les sites de collectivités ou d'administration, pour lesquelles l'information géographique constitue le support le plus adapté pour porter à connaissance du public le plus large une information.

Ce préambule va nous permettre d'analyser les modèles économiques existant pour les données géographiques, et d'ouvrir la voie aux réflexions sur le modèle, les modèles, économiques possibles du projet GEWED.

Les grands concepts fondateurs des politiques relatives aux droits d'usage des bases cartographiques

Les grands axes structurant des politiques de prix reposent sur le dénombrement des utilisateurs, et la fixation d'un droit d'usage en proportion. Héritage des contextes historiques d'une utilisation de l'Information géographiques extrêmement spécialiste, ressource rare dans l'organisation, l'élément fondateur de toutes les politiques de prix repose sur le coût de la licence pour un utilisateur. Coût auquel viennent s'ajouter des coefficients multiplicateurs pour les cas de déploiement important dans les organisations.

Avec l'essor des architectures client/serveur, dans un premier temps, puis des technologies Intranet/Internet, ces politiques de prix ont du être adaptées.

L'orientation générale de la demande des utilisateurs tirant vers les solutions métiers, les éditeurs de données géographiques adaptent leurs politiques de prix. Dans ce contexte le monde de l'éducation a de tout temps bénéficié d'une écoute favorable de la part des producteurs, qui ont tous, à de rares exceptions près, créé des coûts d'usage spécifiques pour l'enseignement, respectant les structures générales de prix mais appliquant des remises spécifiques.

Quelques domaines ne suivent cependant pas ces règles de valorisation des fonds, notamment le domaine de l'imagerie spatiale, et souvent aérienne. Là aussi l'héritage des contextes d'utilisation de ces sources, définie comme un produit standard, mais acquis au gré des besoins des utilisateurs, a conduit les producteurs à concevoir des politiques de prix reposant sur une licence illimitée pour un organisme, ne prévoyant pas de coût spécifiques pour un utilisateurs isolé. Le ticket d'entrée devient alors plus élevé. Seule la base d'orthophotographies de l'IGN suit la même politique que les autres produits en s'inscrivant dans une véritable démarche éditoriale.

Le concept de DRE (Droit de Représentation Electronique)

Ce concept fut inventé par IGN à la fin des années 90. Toujours en cours aujourd'hui, il répond à cette attente du cœur de clientèle de l'IGN dans un contexte non commercial de publication de données sur un site internet.

Ce concept est venu simplifier les possibilités de mise en ligne de données géographiques par l'application d'un coefficient fixe quel que soit le nombre d'utilisateurs, réalisant que dans le domaine du on-line, que ce soit en Intranet ou en Internet, il n'est jamais possible de dénombrer les utilisateurs.

Il n'en demeure que l'application de cette politique tarifaire impose des limites d'usage de la donnée géographique, et que ces dernières doivent impérativement restées localisées sur les serveurs les publiant, à l'exclusion de toute forme de téléchargement local. Particulièrement adaptée à une démarche d'Intranet, il conviendrait de prendre ce point particulier en considération lors du dessin final des architectures.

Par ailleurs fonctionnellement cette tarification adaptée restreint le domaine fonctionnel de l'usage de cette donnée, limitant les possibilités de l'application à des fonctions de navigation dans la carte, excluant toute analyse dynamique sur la donnée.

Aujourd'hui les principaux acteurs suivent l'impulsion donnée par IGN sur ce sujet.

Les politiques on-line à but commercial

Ces politiques furent créées comme nous l'avons vu pour les offreurs de cartographie sur Internet. Elles sont fondées sur une tarification directement proportionnelle à l'usage qui est fait des données. Tant au plan fonctionnel qu'au plan quantitatif. Le coût pour un simple affichage est moins élevé que pour un calcul d'itinéraire, et moins élevé que dans le cadre d'un suivi de mobile, ...

Certainement une piste à explorer dans le cadre du projet GEWED, à condition de savoir mettre en œuvre un modèle économique qui prenne en compte une dimension de variabilité, et à conditions de savoir estimer les volumes possibles, afin de ne pas mettre en péril le projet, par un modèle économique qui conduirait à faire exploser le budget du fait d'un sous dimensionnement du nombre de sollicitations. A l'inverse, ce modèle pourrait être intéressant dans le cas d'une faible consultation. Point de vue à pondérer par le coût annuel minimum généralement demandé par les producteurs.

Cette approche est mature chez les producteurs fournisseurs habituels des applications Internet, pas généralisée. Proposer ce modèle économique à un acteur implique de longues discussions de conviction.

Les licences dites commerciales

Ce principe est souvent baptisé différemment d'un producteur à un autre. Fondamentalement il repose sur un partage des revenus d'un éditeur de service avec ses différents fournisseurs. Un exemple permettra rapidement d'en comprendre les mécanismes. Prenons un logiciel de calcul d'itinéraire pour PC, souvent vendu 50 euros TTC, il contient pourtant toute l'Europe. Alors qu'un utilisateur SIG devrait quand à lui déboursé plus d'un 100 000 euros pour disposer de la même base. Comment en arrive-t-on à de telles distorsions, quelle expérience pour le projet GEWED ?

Dans ces projets, la logique économique globale du projet prévaut par rapport à la vision unitaire de l'application. Ainsi le fournisseur de données ne va pas uniquement regarder le prix unitaire, mais les revenus globaux possibles sur un an du fait de la future très forte diffusion du produit final concerné. Il acceptera alors de pratiquer un prix très bas pour sa base (quelques euros) mais demandera un engagement ferme de volume en contrepartie.

Par ailleurs le droit d'usage de la base est strictement limité au produit édité. Ainsi imaginons que l'éditeur du logiciel conçoive 2 logiciels, l'un très haut de gamme et l'autre bas de gamme, et si pour une quelconque raison l'utilisateur acquiert les 2 logiciels, le fournisseur de la cartographie touchera des royalties à chaque vente. La base sera d'ailleurs installée à 2 reprises sur la machine de l'utilisateur. Généralement exprimée en pourcentage du prix public Hors taxe du produit final, la même base pourrait « coûter » à l'utilisateur l'équivalent de 2 ou 3 euros dans le produit bas de gamme, contre 30 à 50 euros dans le produit haut de gamme, selon le prix de vente du produit final. Par ailleurs pour se prémunir des éditeurs de solution qui décideraient de fournir gratuitement leur produit final, les fournisseurs de données imposent une valeur absolue minimum par copie livrée.

Cette approche imposerait dans le cadre du projet GEWED l'existence d'un modèle économique très clair et stable. Le point de faiblesse possible réside dans la multiplicité des fournisseurs de données, qui pourrait avoir pour conséquence de multiplier les revenus minimums garantis de chaque fournisseur, donc représenter un budget global important, et venir menacer la faisabilité du projet.

Les données gratuites, partagées : une alternative, un complément, une direction pour l'avenir ?

Les initiatives se multiplient et le travail collaboratif encourage les orientations de mise à disposition et de partage des données produites sur fonds publics, mais peut-on aujourd'hui fonder un projet sur de telles données ?

Des initiatives dans d'autres pays, comme aux Etats-Unis par exemple, avec www.geodata.gov ou www.geographynetwork.com, nous indiquent que le partage de données est une orientation en plein essor. La tendance est indéniable, l'initiative européenne INSPIRE va dans la même direction. Le but d'INSPIRE est notamment de permettre que l'information géographique nécessaire soit disponible en abondance dans des conditions qui n'en restreignent pas l'utilisation.

Les données financées sur fonds publics

Les textes prévoient qu'il est possible de disposer des données librement, sans limites, au coût restreint aux charges de mises à disposition des données, de l'ensemble des fonds cartographiques, dès lors où cette donnée est financée par des fonds publics. La situation semble simple, et l'on pourrait en déduire que toute donnée IGN, organisme public français serait alors accessible librement. Or ce serait sans prendre en considération que le budget de l'IGN n'est équilibré chaque année que grâce à ses revenus commerciaux, qui représentent aussi la moitié de ce budget de fonctionnement. Dès lors l'on perçoit toute la complexité de la situation, et l'exercice particulièrement délicat.

De fait, très peu de données sont libres de droits, et les coûts de mises à disposition du public restent très élevés. De facto ces données ne sont pas librement accessibles.

Les initiatives de type geodata.gov

Très intéressantes, elles encouragent les organismes publics américains à publier toutes les données géographiques qu'ils sont amenés à produire, et à les rendre librement accessibles à tous.

Imaginons ainsi un ministère qui collecte une donnée, il peut la publier et la rendre librement exploitable par tous. Il en va de même pour toute donnée à valeur ajoutée créée par process et ne permettant pas de reconstituer la donnée d'origine.

Ce qui fonctionne aisément aux Etats-Unis est plus délicat à appliquer en France. L'impulsion du partage de la donnée financée sur fonds public n'est pas encore complètement effective. Par ailleurs nombreux sont les utilisateurs exploitant des licences de données pour faire des process et dériver de nouvelles données. Le statut juridique de ces nouvelles données n'est pas encore clairement établi, exigeant la prudence quant à leur publication libre. Une analyse des degrés de valeur ajoutée pourrait certainement permettre de débloquer l'usage de certaines données dans le cadre de GEWED.

Les enjeux économiques de l'infrastructure physique

Que l'on positionne GEWED comme une somme de ressources disponibles à la communauté des enseignants pour la constitution des supports pédagogiques relatifs à la géographie ne suffira pas à déterminer le modèle économique adéquat.

Il conviendra de définir si l'application est exclusivement en ligne, si elle se résume à de la publication de contenus, si l'enseignant peut télécharger des contenus bruts ou uniquement mis en forme ou transformés. Pourra-t-il par exemple exploiter localement la donnée géographique, ou certaines données géographiques.

La réflexion sur le modèle économique, et sur les incidences économiques de la donnée influera sur les architectures possibles pour le projet GEWED.

Coûts techniques de mise à disposition des données

Quelles soient gratuites ou payantes, les données peuvent imposer des coûts techniques de mise à disposition. La donnée géographique peut rapidement représenter des volumes importants. La donnée image par exemple peut rapidement représenter des dizaines, voir des centaines de gigaoctets, consommant également une importante bande passante dans le cadre d'une application Internet, ou pire d'un serveur de données distant.

Ce paramètre doit être pris en considération dans l'économie générale des données y compris gratuites : qui héberge et sur quel matériel ?

7. Conclusion

Quel modèle économique pour Gewed ?

Le modèle économique d'un portail comme GEWED est en réalité constitué de plusieurs composantes distinctes.

Le coût du service et de l'hébergement du site

Cette composante est celle qui présente les caractéristiques les plus faibles en volume et les plus stables dans le temps. Elle reste marginale dans cette liste de coûts et semble ne pas pouvoir évoluer significativement dans un avenir à moyen terme. Il faut donc qu'un opérateur (public ?) supporte ces coûts de manière à ce que l'ensemble du système fonctionne.

Le coût lié aux rémunérations des droits patrimoniaux des auteurs des cours et exercices

Cette composante est la plus variable et la moins susceptible de baisser. On peut en effet démarrer avec des cours dispensés gratuitement dès lors que les auteurs acceptent de céder leurs droits patrimoniaux à l'organisme gestionnaire des cours.

Cependant cette logique atteint rapidement ses limites et il faut donc pour le gestionnaire de contenu passer à des cours rédigés par des auteurs après un appel d'offre, ce qui évidemment nécessite une rétribution de l'auteur.

Différents modèles existent. Un modèle calibré sur le monde de l'édition consiste à fixer la rémunération sur le nombre d'utilisations réelles du cours. Dans ce cas les droits patrimoniaux sont conservés par l'auteur. La question des mises à jour est donc posée pour le gestionnaire de cours.

Le second modèle est l'acquisition des droits patrimoniaux par le gestionnaire de cours qui dispose donc ensuite de tous les droits afférents à l'exploitation de ces contenus autant de fois que nécessaire et peut aussi entreprendre les mises à jour en cas de besoin.

Le coût lié à l'acquisition des licences de outils logiciels dédiés à la manipulation de l'Information Géographique

Les outils de manipulation d'informations géographiques ne sont pas diffusés avec un nombre important de licences. Cela explique en partie leur cherté.

Néanmoins on voit se développer un réseau d'outils dits «Logiciels Libres » qui permettent d'envisager à court terme des solutions alternatives satisfaisant dans ce domaine. On peut citer plusieurs exemples classiques :

- L'outil de cartographie en ligne Mapserver capable de gérer de très grandes quantités de données,
- L'outil d'analyse Grass.

Mais ces derniers mois sont apparus de nombreux autres logiciels gratuits ou Opensource (Saga, Spring, Jump, fgis, sigis...). Leur principal inconvénient dans un contexte pédagogique est que leur interface est rarement francisée.

Une autre piste peut être trouvée auprès des sociétés qui diffusent des logiciels sous licence, en proposant des tarifs « éducation » acceptables.

Le coût lié à l'acquisition des droits d'utilisation des données de références

Cette critique n'est pas nouvelle. Les données géographiques, lorsqu'elles existent sont souvent inaccessibles économiquement pour les acteurs de la recherche et de l'enseignement. Ensuite, elles sont difficiles à utiliser dans les différents outils logiciels, en raison d'une faible inter-opérabilité.

Néanmoins plusieurs points positifs sont à souligner.

D'abord, nous voyons émerger des formats ouverts de description de données géographiques basés sur XML. C'est le cas du SVG (Scalable Vector Graphics), standard soutenu par le W3C qui est capable de décrire des format vectoriels.

Cela permet d'envisager des sites web entièrement écrits en SVG. A terme il sera nécessaire d'avoir des navigateurs Internet intégrant en natif le SVG à l'instar de Mozilla.

D'autre part, comme on l'a vu plus haut, les opérateurs publics producteurs de données géographiques commencent à comprendre ces besoins et organisent des solutions adaptées au monde de l'enseignement. Il est nécessaire que les utilisateurs de données géographiques pour l'enseignement se mobilisent et s'organisent. Des perspectives sont ouvertes par la Communauté européenne sur ce point. Aujourd'hui, l'Union Européenne pousse l'initiative INSPIRE (qui pourrait devenir une Directive Européenne dès 2006). Le programme d'INSPIRE (<http://inspire.jrc.it/>) prévoit la définition de communautés d'intérêt sur les données géographiques. Toute communauté qui a un intérêt à mieux utiliser ses ressources pour la gestion des données géographiques et le développement et la mise en oeuvre de services portant sur les données spatiales est éligible. Le monde de l'éducation doit donc se poser la question de savoir s'il ne constitue pas une de ces communautés d'intérêt

Et si le principal facteur de réussite était institutionnel ?

Même si tous les aspects de la création d'un site comme GEWED n'ont pas été abordés avec le même niveau d'approfondissement, le projet de recherche adopté a produit des résultats intéressants.

Le projet a d'abord produit de nouveaux contenus pédagogiques sous forme de cours et d'exercices en ligne ainsi que de nouveaux outils de construction, gestion et publication de ces cours (plate-forme pédagogique en ligne GeoWebExplorer). Ceux-ci ont été présentés lors de différentes manifestations rassemblant formateurs, chercheurs et praticiens de la géomatique. La plate-forme Geowebexplorer concourt ainsi en mars 2005 au concours des Géo d'or lors du salon Géoévénement 2005. Plusieurs produits du projet ont donc déjà fait l'objet d'une valorisation.

Au niveau méthodologique, certaines difficultés sous-estimées ou peu apparentes liées à la réalisation d'un site de type ont été analysées. On a mis en évidence la nécessaire formalisation du contenu des ressources pédagogiques et proposé une première piste de réponse. L'équipe a aussi exploré les différentes solutions envisageables de plate-forme LMS utilisables dans un contexte de ce type.

Le projet a aussi mis à plat les questions juridiques liées à la propriété intellectuelle et aux droits des bases de données, qui doivent être résolus avant la conception du site et a réfléchi aux différentes stratégies possibles de diffusion et d'usage des données que pose Gewed.

Au-delà de ces acquis, ce projet de recherche a permis de mettre en évidence que son caractère partenarial et collaboratif constitue à la fois une nécessité et la principale fragilité d'un site de ce type. Un site comme GEWED ne peut en effet fonctionner que si plusieurs institutions coopèrent pour le construire et le gérer. Les études sur le public et le contenu, les solutions techniques et les contraintes juridiques ont montré que les moyens d'organiser cette coopération existent. La question centrale est celle de la volonté des différentes institutions engagées à développer le projet. Entre la fin 2001, date de naissance du projet et le début 2005, date de rédaction de ce compte-rendu de recherche, il semble que les objectifs stratégiques de certains des partenaires structurant, tels qu'ESRI ou l'ENSG, ont fortement évolué.

La réalisation d'un site Web commun de ressources pédagogiques sur l'information géographique semble plus directement dépendante du maintien d'une synergie d'objectifs entre les partenaires que des autres facteurs, techniques ou juridiques.

8. Références

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): 10-13.

Mingasson, M. (2002). Le guide du E-Learning », Editions d'organisation, Paris,

9. Valorisation du projet

CRDP Montpellier et ESRI:

- Education à la prévention des risques d'inondation : préparation et publication de ressources pédagogiques pour enseignants et élèves du secondaire:l'exemple du site GEWED à propos des inondations du sud de la France (8-9 septembre 2002) – Orléans, Journées SIRNAT, 2003.

- La conception et l'usage d'un site pédagogique avec ArcIMS pour des enseignants et des élèves de collège dans le cadre du Championnat de Géographie Juniors 2003 du National Geographic France – Conférence ESRI, Meudon, 2003.

- Festival de Géographie de Saint-Dié des Vosges, 2003

- Utiliser les SIG dans des usages pédagogiques en milieu scolaire : l'exemple d'ArcGlobe. Géo-Evénement – Paris, 2004

- L'utilisation d'ArcPad dans le cadre du projet NUMA (Environnement Numérique de Travail) – Conférence ESRI, Meudon, 2004.

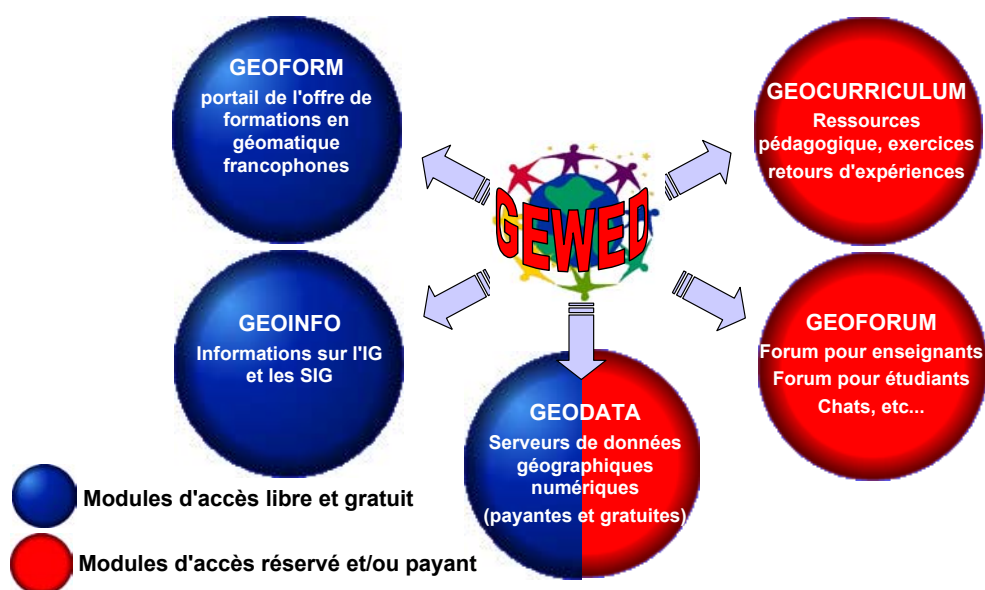
CRENAM : GeoWebExplorer a obtenu le Prix du public du Concours des Géo d'Or Education et formation au GéoEvénement 2005.

Présence prévue au festival de Saint-Dié de 2005.

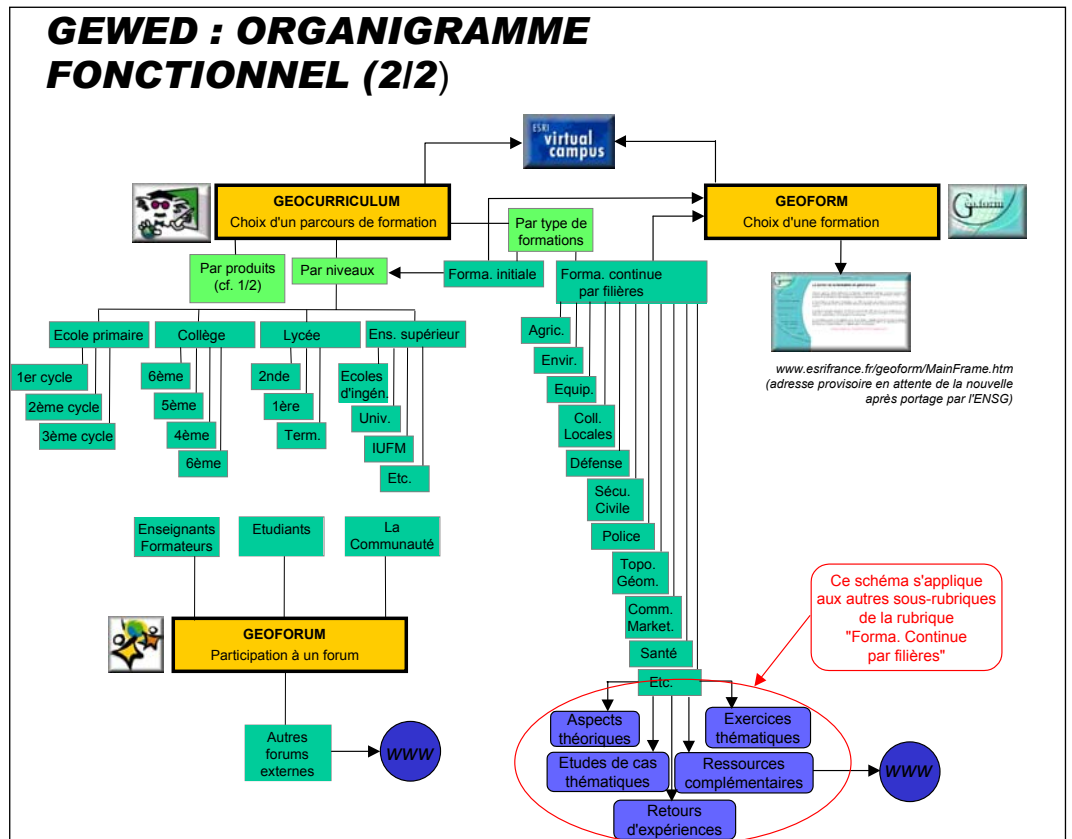
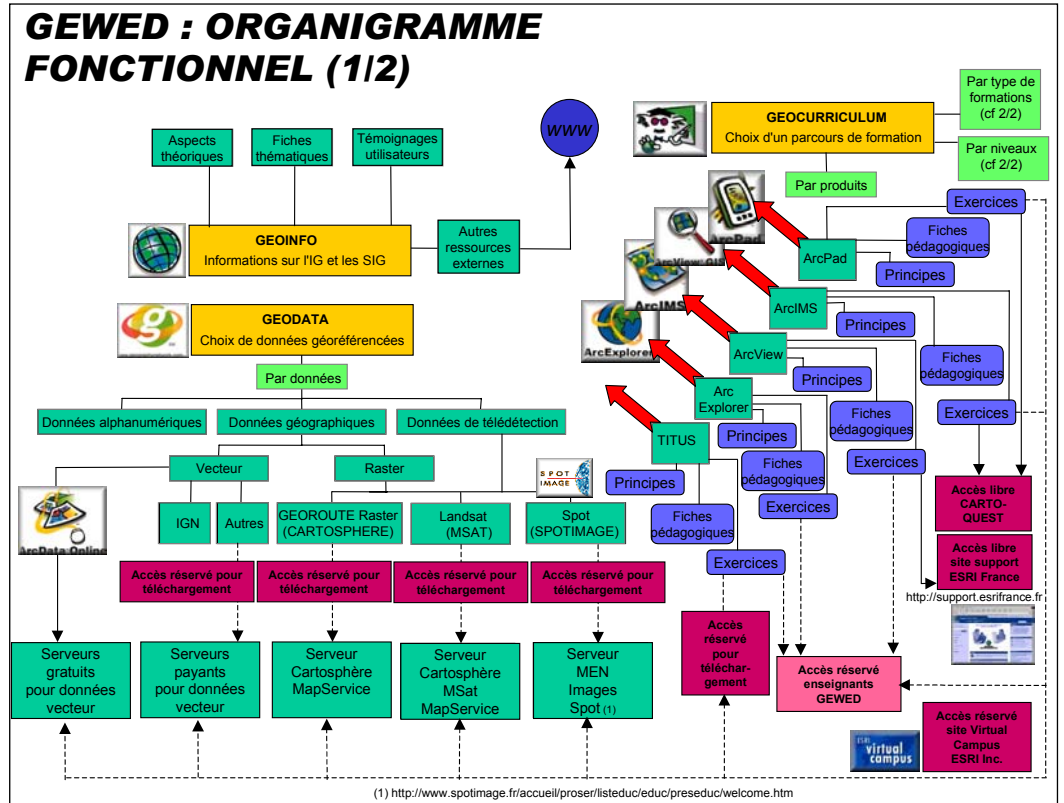
Annexe 1 : la première structuration envisagée du site GEWED

5 modules étaient prévus:

- GEOFORM : un recensement des offres de formations à la géomatique en ligne pour la France
- GEOINFO : Un ensemble d'information et de ressources (exposés théoriques, fiches thématiques, témoignages d'utilisateurs) visant à une sensibilisation à la géomatique des enseignants et formateurs.
- GEODATA : Une offre de données géoréférencées (données alphanumériques, données cartographiques numériques, données de télédétection)
- GEOCURRICULUM : une offre de formations en ligne organisée selon les niveaux pour l'enseignement général (primaire, secondaire, supérieur) et selon les filières ou métiers pour les formations professionnelles.
- GEOFORUM : Une animation du site au moyen de forum et de chats



Annexe 2. Une proposition d'organigramme fonctionnel



Annexe 3. Un tableau de coûts de plate-formes d'enseignement à distance en 2004

<i>Plate-formes e-learning</i>	Coût de la licence	Nombre d'utilisateurs	Coût d'hébergement par mois (€ HT) (option)	Coût d'hébergement par an (€ HT) (option)
WebCT Campus licence annuelle				
maintenance annuelle	5400	100	1000	10000
mises à jour	9450	500		
support téléphonique et e-mail	21500	2500		
BlackBoard Campus licence annuelle (prix académique)				
maintenance annuelle	5200	illimité	non	
mises à jour (comprises la 1ère année)				
support téléphonique et e-mail				
N° vert (prochainement)				
Prix identiques par des contrats de 2 ou 3 ans				
Inclut une licence d'ORACLE Light				

<i>Didactinet (location d'une licence annuelle 1 utilisateur)</i>	Coût annuel	Nombre d'utilisateurs
<i>Outil pour transformer des documents en documents Flash, .exe, etc. (protégés)</i>	500	1
Maintenance annuelle et support téléphonique inclus		