

Yvan Calcagni

Elève-Ingénieur (Ecole Nationale d'Ingénieurs de Saint-Etienne)

DESS SIG (Université J. Monnet, Saint-Etienne)

Stagiaire ESRI FRANCE, Agence de Lyon



Thierry Joliveau

Maître de Conférences (Université Jean Monnet /CNRS UMR5600)

COMMUNICATION

Séquences pédagogiques SIG pour les lycées. Faisabilité technique et test d'une solution d'enseignement à distance sur le Web avec Arcims

Préambule

Dans le cadre d'un projet pédagogique financé par l'INRP (Institut National de la Recherche Pédagogique), une équipe de recherche de didacticiens, spécialistes des SIG et des TICE et de pédagogues de l'IUFM de Lyon et du CRENAM travaille sur les conditions pédagogiques d'introduction des SIG dans les lycées (voir références en fin de texte). Cette recherche en cours va déboucher sur la constitution d'un cadre conceptuel décrivant à la fois l'intérêt, les contraintes et les conditions nécessaires pour qu'un outil de ce niveau de complexité dans les classes soit utile et positif en classe. Elle a donnée lieu l'année dernière à une expérimentation dans 5 classes du Lycée Pravaz de Pont-de-Beauvoisin. Six séquences pédagogiques appuyées sur un jeu de données constitué spécifiquement pour cet objectif ont été élaborées en collaboration avec l'équipe d'enseignants volontaires. Ces séquences ont été mises en œuvre localement en s'appuyant sur le logiciel de visualisation Arcexplorer, complété d'un logiciel simple d'analyse spatiale développé au CRENAM (Géanalyste). Le bilan de cette expérience est en cours de rédaction.

Parallèlement, il a paru opportun de tester dès à présent la faisabilité d'une solution d'enseignement à distance par internet ou intranet. En effet les aspects pratiques de l'utilisation des outils informatiques semblent dirimants pour le développement d'outils de ce type. Une solution Internet libérerait l'équipe pédagogique d'un grand nombre de contraintes logistiques (disponibilité des salles, sécurité, maintenance des disques durs, organisation du libre accès des élèves, ...) qui freinent réellement le développement des TICE dans l'éducation. Le développement d'un site ArcIMS adapté à la formation en ligne a fait l'objet d'un début de réalisation dans le cadre d'un partenariat entre le CRENAM et ESRI-France, à travers l'organisation d'un stage professionnel du DESS SIG et Gestion de l'Espace, formation organisée conjointement par l'Université Jean Monnet et l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Saint-Etienne. Les résultats de ces études seront valorisés à travers le projet GEWED, qui regroupe plusieurs partenaires, dont ERSI et Le CRENAM, impliqués dans le développement d'un serveur Web pour la diffusion de ressources pédagogiques sur l'information géographique

La principale caractéristique de cet outil est sa capacité à fournir dans un environnement Web des *tutorats* similaires à ceux créés par le CRENAM. Ces tutorats bénéficient de toutes les fonctionnalités apportées par les technologies Web d'une part et par le produit ArcIMS d'autre part. Les utilisateurs visés sont non seulement des étudiants d'Université et de Lycées mais aussi des enseignants dont il est essentiel d'écouter les remarques concernant l'aspect pédagogique. L'outil mis en place est évolutif et permet la diffusion de contenus pédagogiques (énoncés de tutorats) et de jeux de données. Ces derniers se trouvent sous forme de cartes accessibles sur critères géographiques (zooms dans la carte, affichage d'une carte à une échelle donnée...) et alphanumériques (requêtes attributaires) manipulables par diverses autres fonctionnalités SIG. En aucun cas, les utilisateurs de cet outil ne sont amenés à modifier les données consultées. Cet outil est strictement voué à la consultation et la manipulation de données existantes.

Contexte d'utilisation

On peut distinguer deux types d'utilisateurs concernés par ce site :

1) Les étudiants

Cet outil leur permet d'effectuer des exercices appliqués, complémentaires aux cours de géomatique dispensés par leur professeur. Son utilisation doit se faire à la demande du professeur dans deux cas distincts:

- Soit directement **en classe**, à la suite de cours théoriques
- Soit en tant que **devoir** donné par le professeur

2) Les professeurs

Ce site leur réserve un accès particulier leur permettant :

- d'une part de construire et mettre en ligne leur propre tutorat
- d'autre part de gérer les données de réponses de leurs élèves en les organisant par classe.

Ce site permet plusieurs **fonctionnalités générales** qui découlent du contexte d'utilisation :

- La possibilité pour un étudiant de suivre un tutorat en plusieurs fois
- L'auto-évaluation en ligne de l'étudiant directement après l'exercice
- La possibilité pour le professeur de visualiser les réponses de ses étudiants pour une correction ultérieure

Démarche pédagogique adoptée

Avec ce site, le suivi d'un tutorat s'organise autour de trois phases distinctes.

Tout d'abord, **une phase d'introduction**. Elle présente les données utilisées en les situant dans leur contexte géographique. Sont aussi décrits le thème du travail et les objectifs à atteindre pour l'étudiant.

Vient ensuite **une phase de travail** divisée en étapes. Chaque étape se compose d'instructions et d'une ou plusieurs questions.

- Les instructions invitent l'étudiant à découvrir les données géographiques et en dégager des informations par la manipulation de l'outil SIG spécifique à chaque tutorat.
- Les questions sont toutes sous forme de choix multiples ou de champs texte attendant des réponses courtes. Elles donnent à l'étudiant l'occasion d'avoir un recul immédiat sur les différentes actions qu'il vient d'effectuer.

Enfin, l'étudiant peut confronter ses réponses à celles attendues dans **une phase de résultats**. Il peut aussi y trouver des éléments d'explications.

Description de l'Interface Homme-Machine proposée

Il ne sera décrit ici que l'interface propre à l'exercice appliqué.

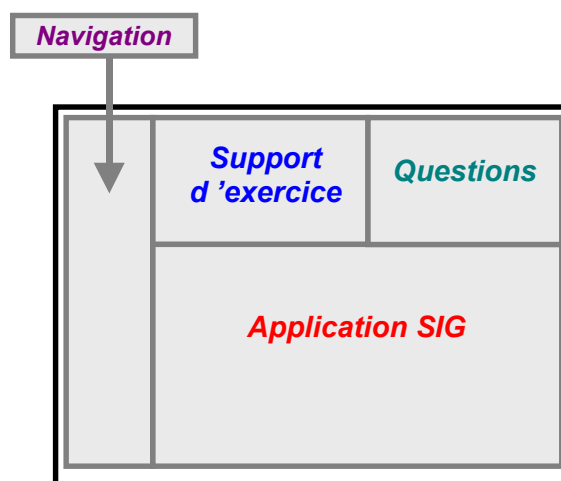
L'interface qui a été imaginée pour le suivi d'un tutorat reprend certains éléments déjà éprouvés par d'autres offres commerciales (comme Esri Virtual Campus) ainsi que de nouveaux élaborés en concertation avec le CRENAM.

L'environnement de travail est commun à tous les tutorats et comprend 4 modules principaux.

Le module de navigation est là pour accéder aux différentes phases de l'exercice d'une manière aisée et intuitive. En lui indiquant très clairement quelles sont les phases successives de son cours, il procure à l'utilisateur une liberté de navigation essentielle.

L'espace de texte est composé de 2 parties.

- Le premier cadre (support d'exercice) donne les manipulations à effectuer pour amener l'apprenant à découvrir les données et à répondre à des questions. Il navigue d'étape en étape par le biais des boutons de navigation
- Dans le second cadre s'affiche la question que l'étudiant a appelée (par le biais du premier cadre). Un point important s'est attaché au réaffichage des réponses déjà données lorsque l'étudiant revient sur le choix de ses réponses



Le module d'application SIG

Dans cet espace s'affiche l'outil SIG utilisé spécifiquement pour le tutorat.

Cet outil est en fait un « moule » standard dans lequel viennent se « brancher » des fonctions modulaires spécialement appelées pour l'exercice. Ces fonctions ont été créées dans une optique de pédagogie (dialogue simple et explicite) et ont été classées suivant deux types :

- génériques : présentes dans chaque tutorat (zoom, déplacement, visibilité des couches, etc...)
- spécifiques : ayant une vocation particulière (sémiologique, statistique, structuration de l'information attributaires, types de requêtes, etc...).

L'utilisateur dispose aussi, dans cet espace, d'une aide créée dynamiquement recensant seulement les fonctions utilisées au cours du tutorat.

A l'heure actuelle, le catalogue de fonctions utilisables comprend :

- **Zoom** plus et moins
- **Gestion des couches dans l'affichage** d'une carte (visibilité, déplacement d'une couche par rapport à une autre)
- **Renvoie d'attributs** sur la couche active
- **Affichage de tous les enregistrements** d'une couche sélectionnée avec, pour chaque enregistrement, possibilité de localisation sur la carte
- **Renvoi attributaire par intersection** de tous les enregistrements de la couche active sur une couche sélectionnée
- Répartition visuelle des entités d'une couche selon les valeurs d'un champ sélectionné. Cette fonction permet de choisir la méthode de classification (intervalles égaux ou prédéfinis, effectifs égaux, seuils naturels, écart type) et le nombre de classes voulues.

Processus d'utilisation par un étudiant

Phase 1 : connexion par login et mot de passe

Reconnaissance du type d'utilisateur

Connexion à l'application GeoCurriculum

Entrez votre nom et votre mot de passe:

Compte :


Mot de passe :

Modifiez votre mot de passe

Phase 2 : Accueil de l'utilisateur

Bienvenue Yvan Calcagni!



Vous êtes dans l'application
GeoCurriculum.



ArcIMS

Cette interface vous permet de suivre des tutorats sur les SIG. Pour y accéder, regardez
[la liste de tutorats disponibles](#)

Cette application a été développée par


et


Phase 3 : Sélection d'un tutorat

Sélection du tutorat parmi une liste mise à jour dynamiquement et classée par thèmes

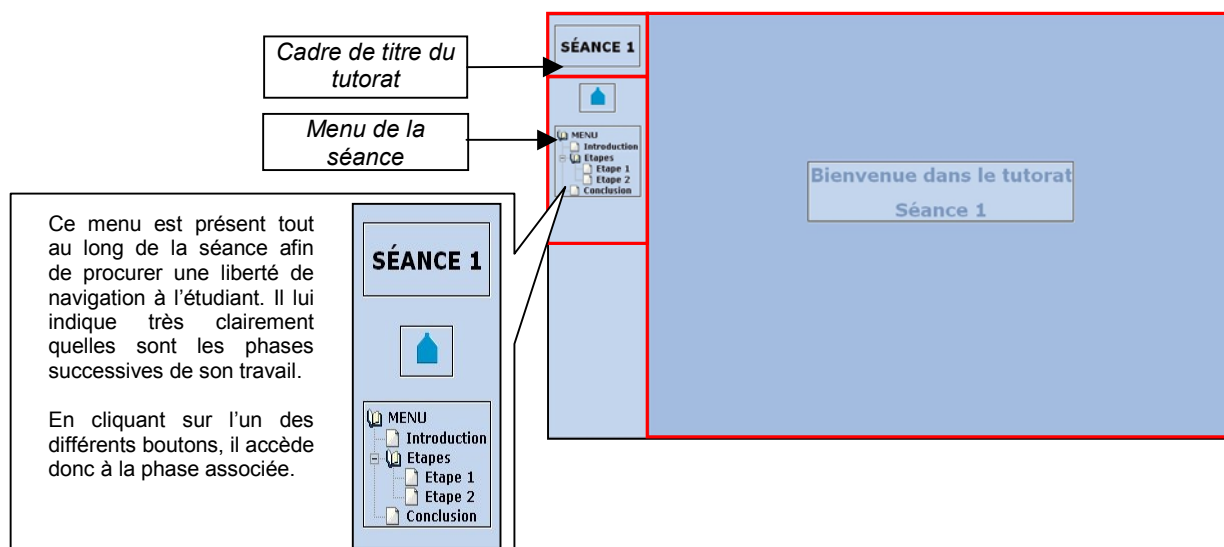
LISTE DES TUTORATS

Nous vous proposons ici une liste d'exercice appliqués classés par domaine. Faites votre choix.

Initiation à la géomatique
Séance 1 : Première prise en main de l'outil SIG
Séance 2 : Situation géographique d'une zone spécifique
Séance 3 : Représentation cartographique d'un espace terrestre
Analyse spatiale
Photogrammétrie

Phase 4 : Entrée dans le tutorat sélectionné

En sélectionnant l'un de ces tutorats, l'apprenant accède à sa page de démarrage.

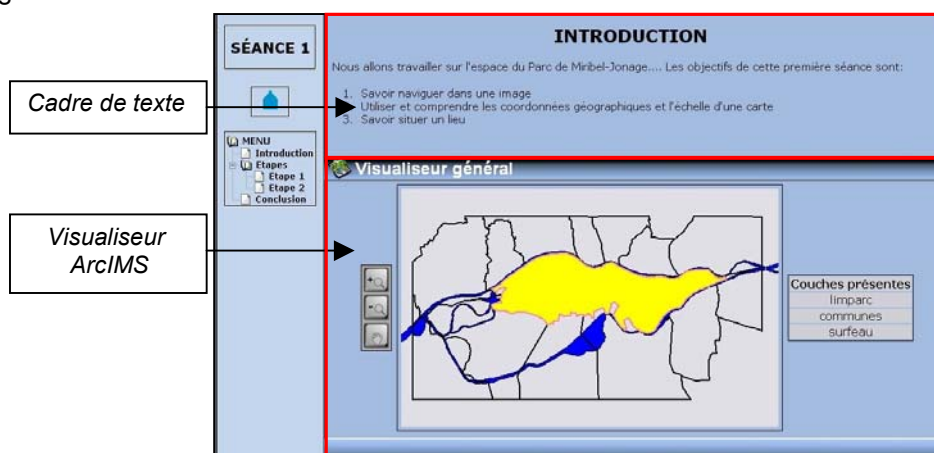


Phase 5 : Introduction

Phase d'introduction comportant un visualiseur général commun à tous les tutorats

Conformément à la démarche qui serait celle d'un professeur lors d'un travail dirigé, le but de cette phase est de présenter l'espace géographique étudié en expliquant la problématique de départ. Cette partie est composée d'un cadre de texte et d'un visualiseur ArcIMS:

- Le cadre de texte est là pour présenter le sujet du cours, les objectifs à atteindre et le jeu de données utilisé en le situant dans son contexte géographique.
- Le visualiseur ArcIMS montre la zone étudiée en fournissant des fonctions standards de navigation.



Une fois l'introduction lue par l'apprenant, il peut passer aux étapes de travail du tutorat.

Phase 6 : Travail de l'étudiant

Cette phase appelle un visualiseur à fonctions spécifiques et un système de questionnaires particulier.

Après plusieurs essais qui utilisaient des fenêtres volantes assez contraignantes, une gestion par cadre a été choisie. Cette solution permet à l'étudiant de voir simultanément toutes les composantes de son travail tout en conservant pour le site une grande lisibilité.

Cette partie est composée d'un cadre de travail et d'un visualiseur avancé :

- Le cadre de travail regroupe tous les éléments nécessaires au déroulement du tutorat : contenu pédagogique et questions
- Le visionneur fournit, quant à lui, les fonctions nécessaires (seulement) pour que l'apprenant puisse mener à bien son travail

Le cadre de travail

ETAPE 1

Cocher dans la barre de légende les couches : SURFEAU, LIMPARC, COMMUNES

Question 2: Entourez la part de l'espace défini en Question 1 du Parc de Mirbel Jonage

C 1/5
C 1/4
C 1/2
C 2/3

Validator

Le cadre des étapes

Le cadre de questions

L'espace de travail est composé de 2 parties.

- Le cadre d'étapes donne les manipulations à effectuer pour amener l'apprenant à découvrir les données et à répondre à des questions. Il navigue d'étape en étape par le biais des boutons de navigation
- Dans le second cadre doit s'afficher la question que l'étudiant a appelée (par le biais du premier cadre). Les questions doivent être de type standard : QCM ou QROC, afin que l'étudiant puisse y répondre par des cases à cocher ou des zones de texte à remplir.

Remarque : Il est important que les cadres de questions réaffichent les résultats déjà donnés lorsque l'étudiant revient sur le choix de ses réponses

Phase 7 : Visualisation des résultats

Les résultats sont confrontés aux réponses attendues et à des éléments d'explication.

C'est dans cette phase que réside l'intérêt de la technologie Web. Cette partie est présente pour permettre à l'apprenant de confronter ses réponses à celles attendues.

Elle est composée :

- D'un cadre de titre permettant à l'apprenant de se repérer (il peut de plus y figurer d'autres informations comme le nombre de réponses justes, etc....)
- D'un cadre de résultats reprenant toutes les questions dans un ordre chronologique

Et voilà vos RESULTATS!

Maintenant que vous avez répondu à toutes les questions, voici la présentation de tous les résultats.

Question 1 : Sélectionner le terme qui correspond le mieux à l'espace compris entre les deux bras du fleuve.

Notre réponse: PENINSULE

Ce qu'il fallait répondre: Voir avec le professeur

Pourquoi: Voir avec le professeur

Question 2 : Combien représente la part de l'espace du Parc de Mirbel Jonage définie dans la question 1.

Notre réponse: 1/4

Le cadre des résultats

Question 1 : Sélectionner le terme qui correspond le mieux à l'espace compris entre les deux bras du fleuve.

Réponse de l'apprenant → Votre réponse: PENINSULE

Réponse exacte → Ce qu'il fallait répondre: Voir avec le professeur

Explications → Pourquoi: Voir avec le professeur

En reprenant le cheminement des étapes précédentes, chaque question doit apparaître accompagnée de :

- la réponse de l'apprenant
- la réponse exacte si elle existe ou des éléments de réponses possibles (la réponse peut très bien être une carte type si le but du tutorat est d'en produire une).
- des explications permettant à l'étudiant d'éventuellement comprendre ses erreurs

NB : Cela implique donc une phase d'enregistrement des réponses de l'apprenant côté serveur pour qu'elles soient réutilisées dans cette partie.

Données techniques

Architecture du site

Afin de pouvoir répondre aux contraintes fixées par les plates-formes clients (très hétérogènes) et par la modularité que doit avoir ce site (surtout au niveau des applications SIG utilisées), le choix a été fait de le développer en langage « **server side** » ASP.

L'ASP procure au site les avantages suivant :

- Un site très « léger » côté client : aucune installation sur le poste client n'est requise
- Un accès simultané d'un même tutorat par plusieurs personnes
- Une connexion sécurisée par authentification et mot de passe

Toutes les applications SIG intervenant dans ce site utilisent le **Connecteur ActiveX** d'ArcIMS couplés à une gestion d'interface coté client écrite en JavaScript.

Données utilisées

Toutes les données propres à un tutorat sont regroupées dans un seul et unique modèle.

Il comprend :

- **Un fichier XML** comportant des métadonnées sur le tutorat, les différents textes utilisés au cours de l'exercice et l'ensemble des questions (ainsi que leur mise en forme)
- **Un fichier ArcXML** de configuration pour chaque carte utilisée durant l'exercice (généralement une pour l'introduction et une autre pour l'exercice en lui-même)
- **Les fichiers de couches** présents dans les différentes cartes

Configuration minimale des plates formes clients : Un navigateur web de type **Internet Explorer** et de **version minimum 5.0**

La suite du projet

Cette phase du projet portait sur une première évaluation d'Arcims pour la mise en place d'un site pédagogique sur l'utilisation des SIG à l'attention des classes de Lycée. La réponse est positive. La maquette réalisée répond à l'essentiel des fonctionnalités attendues. La deuxième phase devrait porter sur l'extension des fonctionnalités proposées, la mise en ligne des autres séquences testées dans l'expérimentation pédagogique et la fourniture d'autres ressources pédagogiques. Il sera ensuite possible de passer à des phases de test, directement en classe ou dans des stages de formation continue à l'attention des enseignants.

Références

Joliveau T., Carlot Y., et al. (2001). *Un SIG pour l'enseignement de la géographie au lycée*. SIG 2001, Actes de la conférence française d'ESRI. Communication sur invitation, Paris.

Joliveau T., Carlot Y., et al. (2001). *Les SIG pour l'enseignement de la géographie dans le secondaire : quelle innovation ?* Géoévénement 2001, Paris.