
Dispositif d'autoformation aux techniques SIG en école d'ingénieurs.

Jean-Marc Ferrero – Benoit Sarrazin

ISARA Lyon – AGRAPOLE - 23, rue Jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07
jean-marc.ferrero@isara.fr benoit.sarrazin@isara.fr

RÉSUMÉ. L'ISARA-Lyon est une école supérieure d'agriculture qui forme des ingénieurs dans les domaines de l'alimentation, du développement rural et de l'environnement. Les problématiques de gestion territoriale et de préservation de l'environnement sont présentes tout au long du cursus. Lors de la première année du cycle ingénieur, une opération pédagogique est réalisée afin de mettre en avant l'usage des méthodes d'analyse spatiale et des outils SIG. L'objectif de cet enseignement est de travailler sur une problématique concrète et réaliste de gestion territoriale. Cette activité est proposée sous la forme d'un dispositif d'autoformation tutorée à partir d'une plate forme pédagogique où l'ensemble des ressources est disponible. La plus value du dispositif réside dans l'autonomie acquise par les étudiants à l'aide d'un processus d'apprentissage découpé en étapes clés. Ce processus se montre particulièrement efficace pour l'enseignement de concepts nouveaux et indispensables tels que l'analyse spatiale et les SIG pour l'aide à la décision.

ABSTRACT. ISARA-Lyon is an engineering school in agriculture, alimentation, rural development and environment. Problems of territory management and environmental monitoring represent crucial pedagogic topics. In the first year of engineer cycle, a teaching operation promotes the use of spatial method and tools in GIS. The objective is to work on a realistic and actual territorial management problem. This work is featured by a self-teaching guide thanks to an e-working platform where all data are available. This relevant procedure leads to increased students' autonomy by several specific steps. This process seems particularly efficient to teach new and necessary concepts included in spatial tools to help decision makers.

MOTS-CLÉS : SIG, pédagogie, autoformation, plateforme de formation, école d'ingénieurs.

KEYWORDS: GIS, pedagogy, self-teaching, e-working platform, engineering school

1. Introduction

L'ISARA-Lyon, école supérieure d'agriculture, d'agroalimentaire et de développement rural, forme des ingénieurs en 5 ans. Les problématiques de la gestion du territoire et de la préservation de l'environnement sont présentes tout au long du cursus. Le programme de 1^{ère} année du cycle ingénieur comporte un enseignement des méthodes d'analyse spatiale du territoire.

Depuis quelques années, cet enseignement est réalisé en autoformation tutorée¹, car plusieurs constats nous ont amenés à réviser en profondeur notre pratique pédagogique (Gay A, Ferrero JM, 2003). Nous avons amélioré nos interventions en proposant une démarche progressive qui délègue aux étudiants la mise en œuvre des aspects techniques des outils informatiques par la mise à disposition de ressources sur une plate forme pédagogique. Ce dispositif d'enseignement plus souple, plus individualisé permet d'adapter le temps et le rythme de la formation à la diversité des apprenants, il implique résolument les étudiants dans leur activité même d'apprentissage, tout en renforçant le caractère professionnalisant de la formation.

Les évaluations faites auprès des étudiants qui suivent ce cursus montrent que cette autoformation est perçue comme efficace, utile et motivante. De fait, il apparaît que cette réussite tient avant tout à la mise en œuvre d'une pédagogie basée sur l'autonomisation et la responsabilisation des apprenants, en lien avec la mise en perspective d'enjeux concrets faisant écho à des pratiques professionnelles.

2. Modalités pédagogiques

Le programme comprend une phase de cours qui permet de présenter les aspects techniques de la représentation spatiale, l'intérêt des méthodes et outils SIG et des disciplines concernées (Dumolard et al. 2004). Ensuite des séances de travail en salles informatiques sont organisées sur trois thématiques principales, avec l'appui possible d'un tuteur. Les différents cas sont traités avec le logiciel GeoConcept (Geoconcept SA, 2000).

- Cartographies de données statistiques : sémiologie graphique, techniques de représentation des variables dans l'espace, production de cartes communicantes (Denègre et al. 2005).

- Gestion de la ressource en eau sur des bassins versants agricoles : diagnostic agro-environnemental, lien entre pratiques agricoles et qualité de l'eau (cf. 4.3).

- Géomarketing : analyse marché et clientèle sur une aire géographique, aide à la décision, modélisation de zone de chalandise ...

¹ Les élèves suivent à leur rythme un parcours défini d'exercices dont ils peuvent vérifier eux mêmes la bonne exécution. En cas de problème, le tuteur peut être sollicité.

Les cas concrets se divisent en plusieurs séquences d'activités donnant chacune lieu à une production cartographique. Cette production sert à l'évaluation en complément d'un examen individuel écrit d'une heure en fin de parcours.

Le dispositif d'autoformation tutorée est constitué, en pratique, d'un « kit pédagogique » et un parcours balisé.

2.1 Le « kit pédagogique »

Ce « kit pédagogique » est constitué d'un ensemble de fiches et de documents de référence accessibles sur le serveur pédagogique. Les différentes fiches sont :

- une *fiche de consignes* qui explique le fonctionnement de l'autoformation ;
- des *fiches d'exercice* qui correspondent aux étapes du parcours, elles présentent l'objectif général, les exercices proprement dits et font référence aux fiches d'aides contextualisées et aux fiches d'autocontrôle correspondantes;
- des *fiches d'autocontrôle*, qui présentent de manière illustrative les résultats cartographiques à obtenir ;
- des *fiches d'aide contextualisée*, qui permettent la mise en œuvre des traitements demandés dans la syntaxe de l'outil GeoConcept ;
- des *fiches* réservées au *tuteur*, qui listent les points délicats de certains exercices et les concepts à institutionnaliser lors des phases de bilan.

2.2 Exemple d'organisation d'un parcours SIG

Voici les 8 étapes du cas « Diagnostic agro-environnemental d'un bassin versant » :

- Création de la carte dans le SIG Geoconcept
- Importation des couches thématiques : le parcellaire agricole, le réseau hydrographique, les courbes de niveau...
- Importation de raster, photo-interprétation: BD Ortho, le Scan 25 IGN, un MNT
- Importation de données attributaires : Caractéristiques du parcellaire et des exploitations agricoles
- Caractérisation du risque de ruissellement lié à la topographie
- Evaluation du risque parcellaire à partir d'un modèle agronomique multicritère
- Calcul des zones de restriction intra parcellaire dans les zones à risques
- Mise en page et édition des résultats cartographiques sous forme de poster

4 SAGEO'2007

Ces étapes correspondent au séquençage d'un projet concret de diagnostic environnemental en prise avec une réalité professionnelle. A chaque étape, de nouvelles connaissances, de nouvelles données et de nouvelles techniques d'analyse spatiale sont mobilisées (Tab.1). L'ensemble constitue le bagage « géomatique » nécessaire à la culture de nos élèves ingénieurs.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Choix d'un système de coordonnées,								
Intégration d'objets vectoriels								
Géo référencement d'images								
Intégration de données factuelles								
Création d'un MNT raster calcul des pentes, du réseau hydrographique								
Requêtes topologiques								
Intersection de polygones								
Création de zone tampon								
Mise en page - édition								

Tableau 1. Connaissances techniques utiles à la réalisation des 8 étapes du parcours « Diagnostic agro-environnemental d'un bassin versant »

Pour être efficace, ce système est complété périodiquement par des phases d'institutionnalisation : à la fin de chaque étape, le tuteur réalise un bilan et rend explicite la spécificité et l'intérêt des techniques utilisées. Il en précise la portée et les limites, ainsi que les difficultés éventuelles de leur mise en œuvre.

3. Conclusion.

Ce dispositif pédagogique favorise l'autonomie des apprenants, il concilie l'apprentissage de notions nouvelles, et leurs mises en application immédiate en réponse à une problématique de gestion de territoire. En effet le séquençage et la progression des parcours SIG permettent d'évoluer vers des techniques d'analyses spatiales de plus en plus complexes, et de proposer une solution à une problématique agri-environnementale.

Les tuteurs trouvent également leur intérêt dans cette méthode, qui offre un cadre structuré et permet d'individualiser le suivi de chaque étudiant. Pour l'apprenant, seule la rencontre avec un obstacle qui résiste nécessite le recours à l'aide du tuteur. La posture de ce dernier est différente de celle mise en œuvre dans un apprentissage traditionnel, elle est plus efficace pédagogiquement car elle permet de faire passer les messages du côté des concepts plutôt que des manipulations.

4. Bibliographie.

- Denègre J et al. « *Sémiologie et conception cartographique* » Paris, Editions Hermès, 2005.
- Dumolard P et al « *L'outil informatique en géographie* » UJF. Université Joseph Fourier, Grenoble 1. Cours en ligne de l'IGA. Institut de géographie alpine. France, 2004.
- Gay A, Ferrero JM, « *Stratégie pédagogique et politique d'établissement, sources d'une FOAD réussie dans une école d'ingénieurs* », Regards croisés sur des pratiques de formation ouverte et à distance. Collection Champ contre Champ, Espace Formateurs Lyon, 2003, p. 95-100.
- Geoconcept SA, « *Manuel d'utilisation* » 2000