



Spécialité « Ingénieur agronome »  
Spécialité « Ingénieur en paysage »

## Spécialisation d'ingénieur

**Géo-information, Agriculture, Paysage et Environnement  
(GAPE)**

### Contexte

La connaissance de l'espace géographique correspond à un besoin de la société et devient incontournable pour l'agriculture, la gestion des paysages et l'environnement où la plupart des données utilisées sont directement ou indirectement reliées à une localisation.

Le secteur économique de la géo-information est en croissance, stimulé par des projets innovants de grande ampleur (Geoportail, Teria, aménagement du territoire en réseau à haut débit). Le secteur privé développe des services à valeur ajoutée et les organismes publics, en particulier les collectivités territoriales, produisent des informations spatiales à caractère institutionnel.

La prise de conscience des enjeux associés aux informations spatiales s'accélère et conditionne l'emploi des cadres dans les années à venir. Elle induit de nouveaux dispositifs de production et d'échange de données spatiales, diversifiés et déconcentrés et qui s'appuient sur des relais comme les collectivités locales.

Sur le plan technologique, les mutations se succèdent rapidement et le partage généralisé des connaissances induit l'émergence de nouvelles technologies où internet a un rôle dominant pour la production, la publication et l'échange de données sous différentes formes. Citons le passage des SIG « bureautique » aux SIG « répartis » où le réseau est l'élément essentiel.

Dans ce contexte, nous proposons une formation d'ingénieur qui apporte un ensemble de compétences et de connaissances pour permettre aux cadres de l'agriculture, de l'analyse des paysages et de l'environnement de se positionner dans un secteur émergent et innovant et de favoriser l'usage des informations spatiales dans leur domaine d'application.

### Objectifs scientifiques

Dans ce contexte, trois points forts ont été retenus pour la nouvelle spécialisation :

- adopter une **démarche méthodologique** orientée vers les concepts dans les domaines de l'informatique, des SIG, de la télédétection et des statistiques spatiales
- favoriser les **approches transversales** en s'appuyant sur les domaines d'applications représentés à AGRO CAMPUS OUEST et à l'Université de Haute-Bretagne (Rennes 2)
- apporter aux ingénieurs un **esprit scientifique** clair et rigoureux pour s'adapter à la complexité croissante des problématiques scientifiques abordées

## Objectifs professionnels

L'émergence récente de la géo-information dans le monde professionnel et la haute technicité des métiers associés aboutissent surtout à des emplois de niveau bac+5. Ces emplois se situent majoritairement dans les secteurs d'activité de l'aménagement, de l'urbanisme, des sciences de l'environnement et de l'agriculture ; le secteur public est plus représenté que le secteur privé. Les emplois dans ces secteurs requièrent une double compétence – une connaissance du domaine principal d'activité associée à une connaissance des géo-informations.

L'objectif professionnel de cette formation est de permettre aux ingénieurs d'évoluer dans des contextes variés et fortement évolutifs où l'information spatiale joue un rôle important.

Ils devront être capables

- de mettre en place et d'assurer le développement de systèmes d'information et de gestion de données géographiques dans les domaines de l'agriculture, des paysages et de l'environnement
- de coordonner les activités de production, d'utilisation et de diffusion de données dans ces secteurs d'activité
- de mettre en œuvre des méthodes d'analyse spatiale de données
- de s'intégrer dans des équipes pluridisciplinaires.

La spécialisation étant nouvelle, nous n'avons pas de recul sur l'insertion des étudiants. Une spécialisation précédente (Traitement de l'information spatiale), qui s'appuyait sur certains principes identiques à cette nouvelle spécialisation, a montré une rapide et bonne insertion des étudiants dans plusieurs secteurs d'activité où les informations spatiales sont présentes. Par ailleurs, une enquête limitée aux seuls SIG menée auprès des anciens élèves d'AGROCAMPUS OUEST a montré, à une très large majorité, que l'utilisation des SIG était requise dans leur activité professionnelle.

## Organisation

La spécialisation comporte des modules communs avec le master « Espaces et Environnement », option « Télédétection et analyse spatiale de l'environnement », cohabilité entre AGROCAMPUS OUEST et l'université Rennes 2. Elle est ouverte à l'ensemble des formations d'AGROCAMPUS OUEST Centre de Rennes et aux formations en paysage d'AGROCAMPUS OUEST Centre d'Angers.

**En semestre 8**, il est souhaitable (mais non obligatoire) d'avoir suivi une initiation aux bases de l'imagerie, des SIG et de l'informatique. Ces connaissances sont dispensées à AGROCAMPUS OUEST Centre de Rennes dans l'UE1 « Les bases de la géomatique et de l'informatique » et à AGROCAMPUS OUEST Centre d'Angers dans les modules de formations « Maîtrise d'œuvre et ingénierie » et Ingénierie des territoires ». Une semaine de mise à niveau facultative sera organisée sur le Centre de Rennes avant la rentrée du semestre 9.

Une connaissance des principaux domaines d'application de la géomatique est également souhaitable ; à Rennes, elle est dispensée par un choix de trois modules dans l'UE2 « Domaines d'application et domaines complémentaires » et à Angers dans les modules des deux filières MOI et IT.

**En semestre 9**, trois types d'enseignement sont proposés :

- les fondements
- les applications de la télédétection
- le projet d'ingénieur

Les fondements comprennent quatre domaines :

- l'informatique
- les systèmes d'information géographique
- la télédétection
- les statistiques spatiales

## Contenu de la formation

### Informatique (100 h)

Système d'exploitation et réseau (14h)  
Programmation en JAVA (40h)  
Bases de données avancées (10h) (utilisation, administration)  
Intelligence Artificielle (16h)  
(ontologie, multi-agents, algorithmes avec heuristiques, apprentissage symbolique)  
Traitement d'images (8h)  
Technologies du web (12h) (php, JEE)

### SIG (90 h)

Introduction SIG/SciG/EIG  
Principes, concepts et modèles  
Algorithme : méthodes et techniques  
Modèles numériques de terrain (DEM et TIN ; application en hydrologie)  
Projet en hydrologie et science du sol  
Les SIG Open source  
Web et SIG

### Statistiques spatiales (20 h)

Variables régionalisées  
Interpolation, Krigeage  
Analyse spatiale

### Téledétection : (113 h)

Bases physiques (22 h)  
Capteurs-vecteurs (3 h)  
Informatique de l'image (12 h)  
Traitement d'images de télédétection (20 h)  
Applications de la télédétection (56 h)  
    Interrelation biosphère-atmosphère (10h)  
    Télédétection et processus physique de surface (10h)  
    Modélisation numérique des paysages (12h)  
    Télédétection des zones humides (6h)  
    Spectrométrie des sols et de la végétation (10h)  
    Interrelation Terre-Mer (10h)

### Le projet d'ingénieur

Réalisé à l'issue de l'ensemble des cours théoriques, le projet d'ingénieur a pour objectif de mettre en application les connaissances acquises pour répondre à une demande concrète émanant d'un laboratoire ou d'un organisme professionnel. Il se déroule en continu sur la période allant du début du mois de janvier jusqu'à la mi-février.

Les étudiants de la spécialité « Paysage » réaliseront le projet d'ingénieur en relation avec les enseignants-chercheurs d'AGROCAMPUS OUEST Centre d'Angers sur des thématiques propres aux options « Ingénierie des territoires » ou « Maîtrise d'œuvre et ingénierie ».

### Quelques exemples de projets d'ingénieur

#### Projets d'ingénieurs à dominante méthodologique

- Système intégré pour l'interopérabilité entre un SIG et une base de données distribuée
- Développement d'une application de type géo-serveur pour la diffusion de données sur la qualité des eaux en Bretagne
- Les SIG open source vs. ArcGIS: interopérabilité
- Utilisation du voisinage spatial pour aider à la classification d'images de télédétection
- Développement d'une application VBA de production de cartogrammes sous ArcGIS
- Cartes interactives sur internet : application au site d'AGROCAMPUS OUEST

### **Projets d'ingénieurs à dominante agronomique et environnementale**

- Estimation des risques dus aux crues à l'aide de techniques d'Intelligence Artificielle à partir des informations issues d'un SIG. Visualisation des risques sur des cartes numériques
- Estimation des risques de dissémination d'espèces végétales aquatiques envahissantes à l'aide d'image de télédétection et de données spatiales.
- Analyse multi-critère pour la sélection de sites potentiels d'implantation d'étangs artificiels
- Impact des changements climatiques sur les conditions hydriques (France, PED) par traitement de séries temporelles d'images et de données climatiques
- Analyse spatio-temporelle de l'impact du développement du résidentiel sur les terres agricoles disponibles. Modélisation du bocage et de sa fonction corridor pour la petite faune

### **Projets d'ingénieurs en paysage**

- Typologie et identification des éléments constitutifs d'une trame verte sur le territoire du PNR Loire Anjou Touraine
- Comparaison de méthodes d'extraction automatique d'espaces arborés le long d'un gradient ville-campagne
- Analyse et comparaison de l'évolution des espaces boisés de 3 agglomérations depuis les années 1960 face à l'urbanisation.
- En projet : étude de l'étalement urbain par télédétection (France/Etats-Unis)

### **Informations complémentaires**

Possibilité d'hébergement en cité à AGROCAMPUS OUEST Centre de Rennes, sous réserve de places disponibles.

Organisation et contenu de la formation :

Pr. Hervé NICOLAS  
AGROCAMPUS OUEST CFR de Rennes  
herve.nicolas@agrocampus-ouest.fr  
Tél : +33 2 23 48 55 52  
Fax : +33 2 23 48 56 99

Dr. David MONTEBAULT  
AGROCAMPUS OUEST CFR d'Angers  
david.montembault@agrocampus-ouest.fr  
Tél : +33 2 41 22 54 43  
Fax : +33 2 41 22 55 28

Renseignements administratifs :

Mme Agnès LAVALOU  
DFVE - service scolarité (CFR de Rennes)  
agnes.lavalou@agrocampus-ouest.fr  
Tél : +33 2 23 48 56 73  
Fax : +33 2 23 48 54 60

Mme Corinne BOUCHOUX  
DFVE (CFR d'Angers)  
corinne.bouchoux@agrocampus-ouest.fr  
Tél : +33 2 41 22 54 58  
Fax : +33 2 41 22 54 73