



www.univ-rennes2.fr  
Place du Recteur  
Henri Le Moal,  
CS24307,  
35043 Rennes Cedex

# Master Géographie et Aménagement

## Spécialité Géomatique

### Parcours IMAGE

Responsable de la mention : Vincent DUBREUIL

Responsables du parcours : Samuel CORGNE (Univ-Rennes2)

Hervé NICOLAS (AgroCampus)

*Le parcours Image de la spécialité Géomatique est structuré en quatre semestres. La formation de Master 1 propose des enseignements généralistes en géographie ainsi que des modules de formation spécialisés en géomatique, plusieurs d'entre eux étant spécifiquement dédiés à la télédétection. La seconde année du Master (parcours IMAGE) accorde une part très majoritaire à la géomatique, avec des travaux pratiques portant sur les SIG, l'informatique, le traitement d'images appliqué à des problématiques environnementales. La participation dans la formation de chercheurs du laboratoire LETG COSTEL (CNRS) et des laboratoires de Physique et Spatialisation Numérique (PSN) et d'informatique d'AGROCAMPUS-OUEST permet aux étudiants de s'orienter à l'issue du master tant vers les métiers de l'ingénierie en géomatique et en télédétection que vers la recherche. Ainsi, la deuxième année de master inclut un stage dans une entreprise ou dans un laboratoire de recherche.*

### Objectifs de la formation

Les diplômés de la spécialité Géomatique parcours IMAGE sont aptes à poser en termes clairs et selon une démarche scientifique rigoureuse, les problèmes liés à l'environnement, aux territoires, leurs mutations, leur aménagement, par le recours aux outils de la géomatique et plus particulièrement des images de télédétection. L'objectif est de former des personnes à même de comprendre les processus environnementaux et de les étudier au moyen des technologies spatiales actuelles. Il s'agit également de former à la Recherche par la Recherche.

Site internet du master IMAGE : <http://geoinfo.agrocampus-ouest.fr/>

### Compétences visées

Le master Géomatique parcours IMAGE a comme objectif d'apporter une double compétence, en associant une connaissance approfondies des outils et méthodes spatiales avec une connaissance des principaux domaines d'application. Ces domaines sont les relations environnement/société et territoire/société, avec une forte composante méthodologique axée sur le traitement des données satellitaires et aériennes, les approches spatiales utilisant les SIG, les statistiques et l'informatique, les enquêtes sociales et les travaux de terrain. Les cours communs et mutualisés avec les autres parcours de géographie et la forte mutualisation effectuée entre géographie et agronomie (Une partie des cours de Master 1, et tous les cours de master 2) doivent aussi permettre aux étudiants d'asseoir une culture générale en géographie et agronomie.

Les titulaires de ce master maîtrisent :

- les technologies actuelles de la télédétection spatiale et aérienne ;
- les méthodologies de la géomatique, SIG et informatique, appliquées à l'environnement et à l'aménagement des territoires ;
- la connaissance du fonctionnement des systèmes environnementaux complexes ;
- la production de travaux susceptibles d'être publiés dans des revues scientifiques d'applications de la télédétection.

Le parcours IMAGE de la spécialité Géomatique du Master « Géographie et aménagement » est indifférencié. Il a pour objectif de former des professionnels du traitement des images de télédétection appliquées à l'environnement et à l'analyse des territoires ; ces professionnels seront aptes à traiter ces données, les intégrer dans une infrastructure de type SIG (système d'information géographique), à produire des résultats cartographiques et statistiques à l'aide de ces SIG et les analyser. Ils sont aussi initiés à la recherche et seront prêts à intégrer un laboratoire de recherche afin de réaliser une thèse de

doctorat.

## **Stages**

### **M1 :**

- **Nature du stage** : stage très fortement conseillé
- **Durée** : durée libre (1 mois minimum)
- **Période** : à partir de fin avril ou pendant l'année universitaire à raison de deux demi-journées par semaine.
- **Objectifs** : le stage de master 1 constitue pour la plupart des étudiant(e)s une découverte du milieu professionnel en géomatique avec une utilisation concrète d'images de télédétection. Ce stage est l'occasion pour l'étudiant de prendre connaissance d'un environnement de travail intégrant des outils et méthodes en traitement d'images appliqué à l'environnement et l'aménagement du territoire. L'étudiant(e) peut ainsi se faire une idée des missions menées par différents types de structures qu'il s'agisse de laboratoires de recherche (CNRS, INRA, CIRAD, IRD...) ou de structures publiques, privées (Bureaux d'études, collectivités territoriales...), et de préciser ainsi son projet professionnel. La réalisation d'un stage en master 1 constitue un véritable atout pour l'admission des étudiants en master 2. Le stage de master 1 ne donne pas lieu à la rédaction d'un mémoire.
- Exemples de sujets de stages (Année 2012-2013) :  
« Etablissement de la cartographie des trames vertes en ville à partir d'images de télédétection » (Laboratoire CNRS) ; « Suivi de la phénologie de la vigne en Argentine par télédétection (laboratoire CNRS) ; « Cartographie de l'occupation des sols » (collectivités territoriales)...

### **M2 :**

- **Nature du stage** : stage obligatoire
- **Durée** : 5 à 6 mois
- **Période** : de début avril jusqu'à fin septembre
- **Objectifs** : L'objectif du projet de fin d'étude du Master IMAGE est de permettre à l'étudiant, en situation professionnelle, de mobiliser les connaissances et les compétences qu'il a acquises dans le cadre de sa formation. Ce stage peut être réalisé en entreprise ou en laboratoire de recherches, en France ou à l'étranger. Il donne lieu à la préparation, à la rédaction et à la soutenance obligatoire du mémoire de fin d'études du master.
- Exemple de stages (année 2012-2013): Contribution à la démarche « trame verte et bleue » (TVB) d'une collectivité (DREAL , Observatoires de l'environnement, LETG RENNES CNRS), Cartographie de l'étalement urbain par télédétection (LETG Rennes-COSTEL-CNRS, Agences d'Urbanisme de Bretagne), Caractérisation de la végétation par imagerie à très haute résolution spatiale (Actimar/Agrocampus), Suivi de l'état hydriques des sols par télédétection au Sénégal (Agrocampus, Université Saint-Louis du Sénégal), Evaluation des données Radar pour la caractérisation de l'occupation et de l'usage des sols (Telecom-Brest) ; Etude des habitats naturels par télédétection (Conservatoire National Botanique de Brest), « Cartographie des plantes invasives aquatiques » (Institution d'aménagement de la Vilaine)...

## **Insertion professionnelle**

Le développement des SIG et des SGBD accentue le besoin en informations spatiales fiables et régulièrement mises à jour, d'où un apport grandissant de la télédétection. Le rôle croissant des utilisateurs engendre de nouveaux besoins et de nouveaux métiers dans les entreprises et les collectivités territoriales.

Par ailleurs, les images de télédétection plus facilement accessibles et la « démocratisation » des matériels et logiciels de traitement d'image conduisent de nombreux organismes à recruter des spécialistes qualifiés dans ce domaine. Au-delà donc de la poursuite logique en thèse (et les métiers de l'enseignement supérieur et des grands organismes de recherche) pour ce parcours, l'insertion concerne donc :

- 1- le secteur concurrentiel, grandes ou petites entreprises dans les domaines relevant de l'environnement, de l'agriculture, de l'urbanisme et plus généralement l'aménagement du territoire ;
- 2- le secteur non concurrentiel (Collectivités locales et territoriales, Etablissements publics et organismes consulaires).

## **Admission en Master 1 Géomatique (parcours IMAGE)**

### **Modalités d'admission en Master 1**

#### **► Conditions d'admission :**

Les candidat(e)s titulaires d'une licence générale de Géographie-Aménagement (parcours Géographie ou parcours Aménagement ou parcours Environnement) sont admis de droit en Master 1.

Le/la candidat(e) qui ne possède pas le titre requis pour accéder directement au niveau de formation demandé peut être admis(e) par **validation des acquis - VAP85** (Décret n° 85-906 du 23 août 1985) dispositif propre à l'enseignement supérieur.

Le dossier de validation est examiné par une commission pédagogique.

Les études, les expériences professionnelles ou les acquis personnels peuvent être validés en vue de l'accès aux différents niveaux des formations post baccalauréat dispensées par un établissement d'enseignement supérieur qui accorde la validation, conduisant à la délivrance d'un diplôme national ou d'un titre dont l'obtention est réglementée par l'Etat.

**► Pour toutes informations sur le calendrier et les procédures d'admission-inscription**, vous devez consulter le site web de l'université : <http://www.univ-rennes2.fr/devu/admission-inscription>

**► Contact pour le Master 1 :** - UFR Sciences Sociales – Scolarité : [inscription.scsociales@univ-rennes2.fr](mailto:inscription.scsociales@univ-rennes2.fr)

- Accueil UFR Sciences Sociales : ouvert tous les jours de 14h à 17h  
Campus Villejean / Bâtiment A  
/ Bureau A 220

- Adresse postale : Université Rennes 2  
UFR Sciences Sociales – Scolarité  
Place du recteur Henri Le Moal  
CS 24 307  
35043 RENNES CEDEX

## **Admission en Master 2 Géomatique (parcours IMAGE)**

**Effectifs prévus** (formation initiale, formation continue) : **15 étudiants**

### **Modalités d'admission**

L'admission en deuxième année de Master est subordonnée à l'obtention d'un master 1 ou au bénéfice de la validation d'un niveau reconnu équivalent, ou d'acquis liés à l'expérience professionnelle et aux travaux personnels des candidats.

La procédure d'admission pour les étudiants étrangers est la même que pour les étudiants français. Une bonne maîtrise de la langue française est néanmoins requise. Les étudiants étrangers sont invités à consulter également les informations d'ordre général relatives à l'admission des étudiants étrangers sur la page d'accueil du site de l'Université de Rennes 2.

- Phase d'admissibilité sur dossier : le dossier de candidature comporte un CV, une lettre de motivation, un document détaillant le projet professionnel, une copie des diplômes et un relevé de notes de Master 1.

- Phase d'admission : une épreuve orale est prévue devant un jury composé de membres de l'équipe pédagogique du Master 2 parcours IMAGE.

**Contact Master 2 :**

Samuel Corgne

Université Rennes 2 - UFR Sciences sociales

Département de Géographie

Place du Recteur Henri Le Moal - CS 24307 - 35043 Rennes

mail : [samuel.corgne@uhb.fr](mailto:samuel.corgne@uhb.fr)

<http://www.univ-rennes2.fr/service-scolarite-centrale/procedures-admission-etudiants-etrangers-hors-echanges>

## **Descriptif des enseignements : Parcours IMAGE**

Certains cours sont communs à l'ensemble du master « Géographie et aménagement ». Ils sont regroupés dans les modules *savoirs fondamentaux* (1, 2 et 3) et *outils méthodologiques* (1 et 2). D'autres cours sont mis en commun soit au niveau de la spécialité Géomatique, soit avec la spécialité Gestion de l'Environnement.

### **Contenu de la formation de MASTER 1**

#### **Semestre 1**

##### **Outils méthodologiques 1 (tronc commun) : 72 h (7 ECTS)**

###### **- Projet SIG: 6h CM + 18h TD**

L'objet de ce cours est de proposer une approche générale des SIG prenant appui sur des exemples concrets : définitions et principales fonctionnalités des SIG, historique et évolution des SIG, caractéristiques des logiciels du marché, exemples d'applications dans différents domaines.

###### **- Statistiques, tests, régression : 6h CM + 18h TD**

Initiation à l'analyse multivariée : Analyse factorielle, analyse en composantes principales, classifications hiérarchiques. Carroyage et lissage.

###### **- Image spatiales des territoires : 6h CM + 18h TD**

Ce cours aborde, à travers différents domaines d'application en aménagement et développement durable, le traitement et l'interprétation de documents de télédétection : orthophotoplans, photographies aériennes et images satellitaires.

##### **Savoirs fondamentaux 1 (tronc commun) : 48h (6 ECTS)**

###### **- Action et acteurs en aménagement et géographie : 12h CM**

Les notions d'espace et de territoire ont pris une place considérable dans le champ de l'action publique. Le processus de territorialisation des politiques publiques y a beaucoup contribué. La référence au territoire a considérablement modifié les formes d'intervention des acteurs, encourageant la multiplication de territoires institutionnels et fonctionnels. La compréhension de l'espace nécessite une analyse de ces processus.

###### **- L'espace dans les sciences humaines, sociales et environnementales : 12h CM**

Ce cours aborde l'épistémologie de la géographie selon l'entré « espace » qui est un terme que d'autres disciplines utilisent aussi. Il traite également des liens possibles entre la géographie et les arts plastiques, à partir des représentations de l'espace.

###### **- Risques, aléas et vulnérabilité : 12h CM**

Après une analyse bibliographique des notions définissant le risque, on analysera les risques industriels et les risques naturels. L'évolution de la vulnérabilité des sociétés face aux aléas et les moyens de prévention (outils juridiques, aménagements) seront tout particulièrement traités.

###### **- Analyse spatiale : 12h CM**

On insistera dans ce cours sur les dynamiques territoriales et donc sur le rôle du temps dans le fonctionnement et la structuration des systèmes territoriaux. On abordera entre autres l'approche systémique des territoires, les phénomènes de diffusion, l'apport de la théorie des graphes, etc.

##### **Outils de planification territoriale : 24h (4 ECTS)**

###### **- Economie de l'aménagement : 12h CM**

Ce cours en privilégiant les exemples insistera sur la composante nécessairement économique de tout aménagement à quelque échelle que ce soit micro-locale, locale, voire régionale.

###### **- Documents de planification territoriale : 12h CM**

Le cours rappelle d'abord les fondements et les finalités de la planification territoriale en général. Il présente ensuite les principes, les objectifs et le contenu indicatif des principaux documents issus de la loi SRU fondant la planification spatiale en France : documents de planification stratégique de type DTADD, PADD et SCoT et documents associés (PDU, PLH, DAC) et documents opposables au tiers (PLU principalement). Il introduit aussi d'autres documents plus spécifiques : PPR, SDAGE et SAGE, GIZC, etc. Il discute enfin de l'articulation de ces différents documents entre eux. Pour finir, il ouvre sur une comparaison sur la planification territoriale dans d'autres pays européens.

##### **Cours spécifiques Spécialité Géomatique 1: 54h (6 ECTS)**

###### **- Remise à niveau Géomatique : 24h TD**

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants d'effectuer une remise à niveau individualisée en SIG et/ou en télédétection en fonction de leurs besoins.

###### **- Théorie des SIG : 9 CM + 6h TD**

Ce cours vise à fournir des éléments de connaissance générale et les fondements théoriques des SIG qui seront mis en application dans le cadre des TD (traitements géomatiques, résolutions de problèmes, etc...). Seront abordés : la modélisation géométrique du territoire (modes vecteur et raster), l'architecture technique des SIG (mode de couplage entre données géométriques et attributaires), les types de SIG selon les objectifs poursuivis (inventaire et observatoire, gestion, analyse spatiale, communication...), l'acquisition des données (référentiels cartographiques, données sémantiques), la gestion des métadonnées... On développera aussi les points suivants : les systèmes de projection (systèmes géodésiques, ellipsoïdes, types de projections, conséquence sur le positionnement) ; introduction à la gestion de projet en géomatique.

**- Technologies pour le positionnement : 6 CM + 9h TD**

Le cours portera sur les différentes technologies de positionnement par satellite (GPS, GNSS) et terrestres (RFID par exemple).. Après une présentation des systèmes, on détaillera les moyens de production et d'exploitation de l'information (chaîne de traitements de relevés GPS : mesure de qualité et exploitation de traces, etc.).

**Télédétection et climatologie (Parcours IMAGE) : 48h (7 ECTS)**

**- Les satellites météorologiques: 12h CM**

Le cours présente l'évolution des techniques d'observation spatiale de l'atmosphère et leur utilisation en prévision météorologique et climatologie.

**- Télédétection atmosphérique et interactions atmosphère-biosphère, approche physique: 12h CM + 6h TD**

L'objectif de ces séances est de donner aux étudiants une bonne maîtrise des transferts de masse et d'énergie au-dessus des surfaces naturelles et cultivées à plusieurs échelles spatiales. L'accent sera mis sur la quantification des échanges, leur analyse spatiale et l'utilisation de données de télédétection et des SIG pour leur spatialisation à échelle fine.

**- Traitement d'images de télédétection en climatologie: 18h TD**

Le TD vise à familiariser les étudiants avec l'utilisation d'images fournies par les satellites météorologiques. Les données des géostationnaires sont utilisées pour les néphanalyses et l'étude de la circulation atmosphérique. Les données des satellites défilants (NOAA) permettent le suivi des conditions de surface (NDVI, températures, ...).

**Langue : 12h**

**Semestre 2**

**Outils méthodologiques 2 (tronc commun) : 48h (6 ECTS)**

**- Techniques d'enquêtes : 6h CM + 18h TD**

Ce cours permet la mise en œuvre d'entretiens exploratoires et d'une enquête par questionnaire.

**- Base de données : 6h CM + 18h TD**

L'objet de ce cours est d'initier les étudiants à la conception formelle de bases de données relationnelle.

**Savoirs fondamentaux 2 (tronc commun) : 48h (5 ECTS)**

**- Paysages et aménagement: 12h CM**

Ce cours est centré sur la notion de paysage. L'analyse épistémologique du paysage en géographie et son lien avec d'autres disciplines permet de mieux placer la question de la perception et de l'évaluation du paysage. Les méthodes d'inventaires sont recadrées dans le contexte législatif de gestion des paysages dans une perspective de développement durable.

**- Espaces ruraux et politiques de développement : 12h CM**

Il s'agit dans ce cours d'examiner la pertinence de la ruralité dans sa dimension environnementale et économique pour l'étude des modes d'organisations spatiales des territoires. A travers des exemples concrets seront abordés les projets et les politiques de développement ainsi que leurs incidences sur l'organisation et l'intégration des territoires ruraux.

**- Transports, mobilité, réseaux : 12h CM**

Les transports et la mobilité jouent aujourd'hui un rôle grandissant dans l'aménagement des territoires. Le cours fera le point sur les enjeux généraux de l'essor de la vitesse au sein de nos sociétés. Il s'attachera ensuite aux différentes opérations d'aménagement (processus de décision, aménagements infrastructurels, impacts). Il envisagera enfin à l'aide d'exemples précis une lecture critique d'aménagements opérés à différentes échelles.

**- Bien-être et territoires : 12h CM**

Les politiques d'aménagement entre logiques d'équipement et d'établissement, et logiques de besoins des populations. Egalité et équité. Distance physique, distance sociale, distance culturelle aux services. Structuration de l'offre de services : l'exemple des services de santé et de soins face aux inégalités d'accès et aux évolutions sociales.

**Cours spécifiques Spécialité Géomatique 2: 87h (8 ECTS)**

**- Géostatistiques niveau 1: 6h CM + 9h TD**

Ce cours présentera les concepts et outils de base de l'analyse spatiale : matrices de relations entre lieux, quantification simple des relations et flux entre lieux, mesures des similarités et dissimilarités territoriales, approches de l'autocorrélation spatiale.

**- Algorithmique niveau 1: 12h CM + 24h TD**

**- Chaîne de traitements et mise en situation en géomatique : 18h TD**

Ce cours a pour objectif de montrer dans la pratique la chaîne de traitements de l'information géographique. Sera notamment abordée l'intégration des techniques de télédétection dans un environnement SIG (exemple : extraction de l'occupation du sol à partir d'une image satellitale et calcul du pourcentage de chaque type d'occupation dans un découpage administratif, calcul d'un indicateur environnemental dérivé d'une image et agrégation par village, etc.).

**- Diagnostic territorial : 18h TD**

Le diagnostic comprend l'analyse de l'habitat, des activités, des espaces publics, des mobilités et déplacements, des aspects environnementaux... A partir d'une synthèse des enjeux identifiés, la phase prospective comporte la conception d'un nouveau schéma d'organisation de l'espace étudié..

## **Télédétection et observation de la terre (Parcours IMAGE): 48h (6 ECTS)**

### **- Les satellites d'observation de la terre : 6h CM**

Le cours présente l'évolution des techniques d'observation spatiale de la Terre à différentes échelles spatiales et temporelles. Les plates-formes et les instruments permettant d'acquérir les données satellitaires et aéroportées sont analysés comparativement afin d'assurer l'utilisation optimale des types de données disponibles en fonction de la thématique retenue.

### **- Traitement d'images de télédétection appliqué à la biosphère: 6h CM + 12hTD**

L'objectif de ce cours est de présenter les principes et méthodes de traitement d'images de télédétection appliqués au suivi du couvert végétal : indices de végétation, variables biophysiques, (LAI, FCOVER, etc...). Le cours sera illustré par des exemples d'applications opérationnelles sur différents types de couverts naturels ou anthropisés.

### **- Analyse du fonctionnement des surfaces : 12h TD**

Connaissance des méthodes de traitement d'images de télédétection appliquées à l'estimation des flux de surface à plusieurs échelles spatiales. Il s'agit de mettre en œuvre des méthodes de traitement d'image associées à des données climatiques et des caractéristiques des surfaces pour analyser certains aspects du fonctionnement de ces surfaces en liaison avec l'atmosphère.

### **- Atelier recherche et expression orale (Synthèse bibliographique): 12h TD**

L'objet de ce cours est de préparer les étudiants à construire un projet de recherche à partir d'une étude critique de la bibliographie scientifique internationale. A partir de cette recherche, une synthèse écrite est produite sous forme d'un article pour revue à comité de lecture, puis un entraînement à l'oral (format colloque scientifique) est proposé.

## **Langue : 12h (5 ECTS)**

## Contenu de la formation de MASTER 2 (parcours IMAGE)

### Semestre 3

#### Approches territoriales 3 (tronc commun) : 24h (5 ECTS)

**- Prospectives territoriales dans l'Union Européenne (Chaire Jean Monnet) : 12h CM**

La prospective territoriale est nécessaire à l'anticipation et à la planification stratégique. On la définit, on en montre la finalité et l'origine, le sens et les méthodes. On développe ensuite la méthodologie d'élaboration de scénarios (analyse morphologique) dont on donne des exemples à différentes échelles territoriales dans l'Union européenne. L'examen portera sur un exercice de prospective appliquée au devenir d'un territoire.

**- Echelles et environnement : 12h CM**

Ce cours aborde la problématique des changements d'échelle dans la compréhension des systèmes environnementaux. Il fait également le point sur l'intégration du temps dans le fonctionnement de ces systèmes et dans leurs modes de gestion.

#### Cours spécifiques Spécialité Géomatique 3 : 115h (12 ECTS)

**- Remise à niveau SIG/Teledéc/Statistiques/algorithmique: 24h TD**

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants d'effectuer une remise à niveau individualisée en SIG, en télédétection, en statistiques et/ou en algorithmique en fonction de leurs besoins.

**- Informatique (applications web et BD) : 24h CM + 24 TD**

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants de se familiariser avec les outils informatiques pour les applications Web et Base de Données pour notamment développer des applications en Web Mapping

**- Les nouvelles données numériques de représentation du territoire, qualité et usage: 4h CM + 6hTD**

L'objectif du cours est de dresser un panorama des nouvelles sources de données géographiques qu'il est possible de mobiliser dans une chaîne de traitements géomatiques, en centrant le propos sur l'usage de ces dernières (crowdsourcing, données 3D, volumétrie, lidar et nouvelles sources de données matricielles).

**- Gestion de projet géomatique : 6h CM + 6hTD**

L'objectif du cours est de fournir une méthodologie opérationnelle aux étudiants pour la conduite d'un projet SIG : de l'expression des besoins à la définition de l'outil. Le cours sera organisé en plusieurs phases : analyse des besoins, prise en compte des contraintes techniques, formalisation. Une partie de ce cours sera également consacrée aux procédures de marchés publics. Une partie sera également largement consacrée aux problématiques de communication.

**- Géostatistiques niveau 2: 6h CM+ 9h TD**

Le cours permettra d'approfondir les notions d'autocorrélation spatiale et statistiques spatiales et leur intérêt pour la production de documents cartographiques. Les séances aborderont les notions de variographie et les méthodes d'interpolation spatiale (euclidienne, sous contrainte, krigeage,...).

**- TP terrain- Visite de sites: 6 hTD**

L'objectif est de proposer aux étudiants la découverte du fonctionnement d'un service ou d'un organisme produisant ou exploitant des données géographiques dans des domaines représentatifs des deux parcours. Au moins une sortie est prévue pour les étudiants SIGAT et au moins une également pour les étudiants IMAGE.

#### Outils et méthodes en géomatique et environnement (Parcours IMAGE) : 126h (13 ECTS)

**- Modélisation numérique des processus spatiaux : 12h CM + 12h TD**

L'objectif de ce cours est de donner un aperçu des courants majeurs et des différentes méthodes, techniques et niveaux d'application de la modélisation spatiale utilisant des images de télédétection. Des applications sur la modélisation de l'occupation des sols sont proposées, ce qui permet aux étudiants d'expérimenter des modèles de type automates cellulaire, multi-agents, ou réseaux neuronaux.

**- Physique de la télédétection et fonctionnement des surfaces: 12h CM + 12h TD**

L'objectif de ce cours est d'apporter les bases physiques nécessaires à la compréhension, au pré-traitement et au traitement des images de télédétection : les lois du rayonnement électromagnétique, les interactions rayonnement-atmosphère, les interactions rayonnement-surface terrestre, les flux mesurés...

**- Applications thématiques de la télédétection: 14h CM + 28h TD**

L'objet de ce cours est de montrer différentes applications thématiques de la télédétection dans des domaines variés tels que la déforestation, la gestion des zones côtières, la délimitation et la caractérisation des zones humides, l'étalement urbain ou la caractérisation des sols .

**- Ateliers entretiens et techniques de communications: 6h CM + 6h TD**

L'objectif de cet enseignement sera de faire acquérir aux étudiants les techniques de récolte de données à partir d'entretiens semi et non directifs. Il s'agira non seulement de familiariser les étudiants à la conduite d'entretiens, mais également à leur articulation dans l'ensemble d'une procédure d'enquête ainsi qu'à leur traitement par analyse de contenu.

**- Informatique de l'image: 12h CM + 12 TD**

Le cours présente d'abord les caractéristiques des données images (sources, codages, compression, qualité, prétraitements, métadonnées...) puis la question de la visualisation des images. Les techniques courantes de traitement sont ensuite présentées: opérations arithmétiques et logiques (avec exemples : NDVI, Correction globale d'angle solaire, masques ...), filtres numériques, méthodes de classifications, transformations géométriques (objectifs, méthodes, précautions et dangers), notion de chaîne de traitements et conseils de méthodologie.

## Semestre 4

### **Spécialisation professionnelle (Parcours IMAGE) : 100h (8 ECTS)**

#### **- Vulgarisation de la télédétection, usages de la télédétection et prospective: 6h CM**

L'objectif de ce cours est de présenter les enjeux et d'analyser les usages actuels et futurs de la télédétection à destination des secteurs opérationnels (collectivités territoriales, bureaux d'études, etc...).

#### **- Séminaires télédétection avec conférence de chercheurs: 30h CM**

Les séminaires permettent aux chercheurs de l'équipe ou à des chercheurs invités de présenter leurs derniers travaux de recherches.

#### **- Ateliers professionnels: 40h CM**

Ces ateliers ont pour objectif de mettre les étudiants en situation de répondre à une demande émanant d'une collectivité territoriale, d'un service de l'état, d'un bureau d'études, d'un organisme de recherche appliquée, etc. Ces demandes reflètent la variété des problématiques contemporaines soulevées par les différents acteurs du territoire, et illustrent les questionnements actuels autour de l'exploitation des documents de télédétection dans les domaines de l'environnement et de l'aménagement du territoire.

#### **- Conférences de professionnels et mise en situation: 24h CM**

Ces conférences sont l'occasion pour les étudiants de découvrir les différents domaines d'application de la télédétection en situation opérationnelle. Il s'agit de moments d'échanges privilégiés au cours desquels de nombreuses questions peuvent être posées (recherche de stage, perspectives d'embauches, etc...). Les conférenciers sont issus du milieu de la télédétection opérationnelle. Ils viennent témoigner de leur expérience professionnelle, exposent leur parcours et développent l'usage donné à la télédétection dans leur mission quotidienne.

### **Informatique de l'image (Parcours IMAGE) : 88h (7 ECTS)**

#### **- Programmation appliquée aux SIG: 18CM + 18h TD**

La programmation appliquée au SIG à un double objectif : 1) amener une meilleure compréhension des représentations numériques des données géographiques et du fonctionnement (et des limites) des outils de traitement de l'information spatiale, et 2) apporter aux étudiants des compétences dans l'automatisation de tâches de traitements de l'information géographique. En s'appuyant sur les compétences préalables de programmation impérative, ce cours présentera des méthodes et des outils spécifiques au traitement de l'information géographique : images vecteur ou raster.

#### **- Intelligence artificielle appliquée à l'image: 18h CM + 18h TD**

L'objectif de ce module est d'introduire des méthodes « intelligentes » d'exploitation des données géographiques. Ce cours sera répartie en trois parties : 1) les méthodes d'apprentissage automatique (réseaux de neurones, SVM, arbres de décision), 2) les méthodes de reconnaissance des formes (utilisation d'éléments structuraux des objets) et 3) les méthodes d'aide à la décision. Au delà de la présentation de méthodes usuelles pour l'analyse d'images satellite, nous insisterons sur la méthodologie pour mener une tâche d'apprentissage automatique.

#### **- Base de données niveau avancé - Diffusion et partage de données géographiques : 12h CM + 12h TD**

Cet enseignement est un approfondissement du cours « Informatique (Applications WEB et BD) » du S3. Après un rappel sur les enjeux et les aspects juridiques de la diffusion de l'information géographique numérique, ce cours a pour objectif l'exploitation avancée d'une base de données spatiale administrée dans un SGBDR du type PostGre/PostGIS. On étudie notamment son requêtage avec les outils propres au SGBDR et son interrogation par le biais d'un client SIG lourd. Les notions d'indexation attributaires et spatiales, de topologie seront notamment abordées. Dans une deuxième étape, l'étudiant verra comment en pratique mettre en ligne les données administrées dans le SGBDR au travers d'un dispositif de webmapping. Le paramétrage des représentations (seuils d'affichage, filtres sur les emprises spatiales...), ainsi que l'utilisation des normes OGC de diffusion par le web (WMS, WFS...) seront approfondies. Enfin, le fonctionnement des ETL sera présenté.

### **Mémoire et soutenance du projet de fin d'étude (15 ECTS)**

#### **- Méthodologie du mémoire/suivi de mémoire de recherche : 6 h CM**

Un suivi des étudiants est effectué pour la recherche du stage professionnel. Un atelier méthodologique est effectué pour l'élaboration du mémoire de master et la présentation orale demandée en fin de master. Chaque étudiant est suivi par un enseignant-chercheur titulaire qui assure le suivi pédagogique de son mémoire. Le tuteur pédagogique aide l'étudiant dans sa recherche bibliographique, dans l'avancée de ses travaux; il l'aide à structurer son plan et la rédaction de ses mémoires.

#### **- Stage de fin d'étude de 5 mois obligatoire**

**Service universitaire d'information, d'orientation et d'insertion professionnelle (SUIO-IP)**

Université Rennes 2 - Campus Villejean - Place du Recteur Henri Le Moal - CS 24 307 – 35 043 Rennes cedex

Tél : 02.99.14.13.91 ou 13.87 / Courriel : [r2suo@univ-rennes2.fr](mailto:r2suo@univ-rennes2.fr)