

Le point sur les formations en géomatique

Une petite centaine de personnes avait pris place dans l'amphithéâtre Abbé Grégoire du CNAM.

Organisée par l'Afigéo dans les locaux du CNAM, à Paris, la journée « Géomatique : quelles formations pour quels métiers ? » a fait le point sur les formations en géomatique, les besoins des employeurs, et l'adéquation entre ces deux paramètres.

Quelles sont les principales formations en géomatique offertes en France, et comment se positionnent-elles en face des offres d'emploi correspondantes ? C'est à cette question, traditionnelle, que l'Afigéo a essayé de répondre en organisant une journée mélangeant habilement avis d'universitaires, de consultants et des représentants de la fonction publique territoriale.

Recensement des formations

La première des tâches, si l'on veut dresser un état des lieux des formations, consiste à effectuer un recensement aussi complet que

possible de celles-ci. Comme il est impossible de prendre contact avec toutes les structures pédagogiques, publiques ou privées, de l'Hexagone, l'Afigéo, en partenariat avec le Géorezo, a entrepris d'ouvrir, officiellement depuis mi-2009, une page Wiki sur son site afin que les responsables eux-mêmes viennent y ajouter leur cursus et donner des détails, notamment sur leur localisation (<http://GéoRezo.net/Wiki/formation:start>) ; c'est aussi un lieu d'échange et de discussions.

Cette solution a l'avantage de la simplicité et le mérite d'exister, cependant elle présente quelques défauts, particulièrement celui de ne pas quantifier exactement quelle place occupe la géomatique dans les formations mentionnées

(voire de ne pas définir clairement de quelle géomatique il s'agit) ; en outre, bien évidemment, son exhaustivité n'est pas garantie. On peut cependant en tirer quelques statistiques :

- 36 % des formations sont de type master, 15 % des « licences pro » ;
- 25 % sont proposées en Île-de-France, qui précède la région Paca ;
- les diplômés patientent de trois à six mois avant un premier emploi.

Le GDR Magis, qui regroupe un certain nombre de laboratoires liés à la géomatique, a également mené une enquête auprès des universités pour tenter de mieux cerner les typologies des différents master (ce qui revient à faire une analyse en composantes principales). Cette initiative est malheureusement un peu obsolète, puisque conduite en 2007 ; une grille extrêmement détaillée a été envoyée aux différents enseignants. Après dépouillement, il se dégage quatre grands paradigmes :

- des *master* orientés développement et traitement d'image, dispensés par exemple à l'ENSG ;
- des *master* à forte concentration en SIG, informatique et méthodologie, par exemple la formation *Sigma* à Toulouse ou le *master* de Saint-Étienne ;
- des *master* moins spécialisés, pluridisciplinaires ;
- des *master* privilégiant les aspects cartographie et analyse spatiale (*Carthagéo*).

Un socle commun et « idéal » semble cependant se dessiner autour de quelques enseignements de base : programmation, analyse spatiale, bases de données, télé-détection...

Depuis 2009, le *GDR Magis* tente d'actualiser son étude. En 2010 et 2011, il a procédé à l'interrogation des responsables sur les évolutions du contenu pédagogique des *master*, pour savoir quels étaient les enseignements renforcés et, à l'inverse, ceux allégés. Les conclusions partielles pointent dans le sens d'une accentuation des cours au cœur de la géomatique ; s'y ajoute le développement de l'intégration d'une filière recherche.

De son côté, l'IGN a également procédé à une étude sur la recherche et le développement en géomatique, qui a conclu à l'existence d'un clivage important entre les filières informatique et thématique, ce qui tend à monter que l'offre n'est pas adaptée (ou bien trop généraliste ou bien trop technique) ; on note, en outre, que les étudiants sont gênés pour les échanges à l'étranger car, à l'inverse des formations d'ingénieur, les *master* universitaires ne comportent pas suffisamment d'enseignement scientifiques traditionnels. De plus la filière recherche (sans mentionner l'ambiguïté entre recherche en géomatique et recherche avec la géomatique) manque de bras, ce qui s'explique partiellement par l'attractivité des *masters* pro, dont



Marc Himbert, directeur de l'école SITI du CNAM, ouvre officiellement la journée.

les débouchés sont nombreux, mais suite auxquels il n'est pas possible de s'orienter vers la recherche.

À l'avenir, même si la méthodologie d'enquête commence à être bien cernée, il semble souhaitable de refondre partiellement la grille d'évaluation et son référentiel associé pour mieux cerner les réalités actuelles, qui évoluent assez rapidement.

Du côté des stages, l'analyse des sujets proposés aux élèves urbanistes du CESA de l'université de Tours montre clairement que l'enseignement du SIG est censé apporter aux étudiants la maîtrise d'un outil d'appréhension et d'analyse du territoire particulièrement

apprécié : le nombre d'offres requérant explicitement un SIG a explosé ces dernières années ; jusqu'en 2003, on ne recensait que onze pour-cent de stages avec un aspect « géomatique » ; en 2011, ce pourcentage a grimpé à soixante-cinq pour-cent.

En règle générale, les stages se déroulent correctement (comprendre par là qu'il n'y a pas de dérive vers des sujets relevant uniquement de l'expertise SIG) quand l'organisme d'accueil ne possède pas de SIG, ou que le SIG y est déjà complètement opérationnel ; mais quand l'équipement SIG est en projet, ou en cours d'installation, il existe un risque certain de dérive vers des prestations de type consultance



Hélène Mathian, GDR Magis, dresse un bilan des formations françaises universitaires en géomatique.

géomatique (analyse des besoins, définition d'architecture, modélisation de bases...) ou informatique (dimensionnement, achats de logiciels, études comparatives de solutions...).

L'emploi des géomaticiens

Après avoir fait le point sur les formations, il faut maintenant s'intéresser au besoin des employeurs. Le GéoRezo, principal pourvoyeur d'offres d'emploi en France, recense environ mille offres d'emploi par an, un chiffre en augmentation depuis que le site web intègre les propositions issues du site *Option-carrière*.

On peut « cartographier » celles-ci suivant quatre axes indépendants, qui s'étendent depuis les techniques de production jusqu'à l'utilisation pure, du niveau licence jusqu'au doctorat, du thématicien

si le métier de géomaticien est maintenant identifié non seulement par un code Rome (depuis 2009), une fiche de l'Onicep ou encore un référentiel récent de la Biodiversité, les profils recherchés ressemblent souvent au « mouton à cinq pattes ». Elles émanent aussi bien de structures publiques que privées, modestes ou importantes : 56 % des offres publiées concernent des CDD/CDI, ces derniers étant

logiciels, distributeurs, SSLL et SSII, beaucoup de très petites entreprises. Le marché global français représente de cinq à huit mille emplois distribués sur environ quatre cents entreprises. Les principaux besoins exprimés concernent le développement informatique, la production de données, la production cartographique, le conseil et assistance puis l'aspect vente et commercial.



Laurent Polidori, directeur de l'ESGT, présente le programme et les temps forts.



Nadine Polombo, de l'université de Tours, détaille les contenus géomatique des stages proposés à ses étudiants urbanistes.

jusqu'au géomaticien et enfin des techniques géomatiques à la conduite de projet.

Les offres font apparaître une grande diversité de fonctions : dessinateur, géomètre, géomaticien, administrateur de bases de données, développeur, urbaniste... de titres, depuis les techniciens jusqu'aux consultants, et, même

en forte hausse ; les offres de stages représentent 23 %. La répartition géographique dénonce une forte prédominance de l'Île-de-France ainsi que, plus généralement, d'un « axe rhodanien ». Enfin, presque 15 % des propositions sont à pourvoir dans les DOM/TOM.

Le profil des recruteurs (privés) est tout aussi varié : éditeurs de

Les compétences recherchées tournent autour de l'informatique (ou plus généralement des NTIC, un critère de plus en plus important), de la compétence en thématique territoriale, techniques de production des données ou cartographie.

On peut isoler trois grands types de profils initiaux :

- les géographes, disposant d'une culture SIG informatique mais non spécialistes, abordant les NTIC pragmatiquement ;
- le géomaticien-informaticien doté de véritables compétences en informatique ;
- enfin, le thématicien, géomaticien occasionnel.

Les besoins de recrutement demeurent importants, et la plupart des postulants sont des débutants sans expérience ; de plus, on déplore toujours un fort déficit de géomaticiens ayant des compétences en informatique,

particulièrement dans la gestion des systèmes d'information et/ou de l'intégration du SIG dans ce système d'information (compétences en SGBD et architecture informatique) ; pour les postes plus classiques, les exigences portent essentiellement sur la maîtrise des techniques cartographiques (thématiques) – voire, de plus en plus, sur l'animation de projet, le *webmapping*, le contrôle qualité des

l'aval d'une commission ad hoc. L'obtention du titre est subordonnée :

- à la poursuite de deux ans de stage en cabinet ;
- à la validation concomitante de différents modules de formation complémentaires (droit, métrologie, aménagement du territoire...), le nombre exact étant déterminé par la commission à l'examen initial du dossier ;

examen de validation des acquis professionnels.

En ce qui concerne les postes de géomaticiens dans la fonction publique, le CNFPT, qui se charge de l'organisation des concours aux postes administratifs, recense des demandes pour des chefs de projet géomatique (chargés de projet, ingénieur SIG) et a ouvert une spécialité SIG pour le concours d'ingénieur en chef qu'il gère directement (le concours d'ingénieur territorial « simple » étant, quant à lui, désormais chapeauté par les délégations départementales). Ce concours d'ingénieur territorial (soit, en France, dix-sept mille postes) pose toujours des difficultés vis-à-vis des universités ; si l'inscription y est subordonnée à la détention d'un titre d'ingénieur ou un diplôme universitaire bac+5 de type scientifique et technique (le droit européen ayant même imposé l'ouverture du concours à l'équivalence professionnelle), la commission d'équivalence, qui statue sur l'adéquation du diplôme



Alain Prallong et Estelle Ladurée évoquent le rôle des associations d'anciens élèves comme relais entre le monde professionnel et étudiant.

données et les aspects juridiques. Les postes offerts vont des cadres dirigeants, en passant par des référents/chefs de projets jusqu'aux techniciens confirmés, aux formateurs ou à des opérationnels. Si les connaissances de base sont assez faciles à trouver parmi les candidats, les emplois de niveau technicien sont difficiles à pourvoir et font souvent l'objet de candidatures sur-qualifiées. Quoi qu'il en soit, le contexte se présente très favorablement pour les demandeurs ; il pourrait l'être encore plus si les employeurs connaissaient un peu mieux les potentiels de l'information géographique.

Outre les postes de géomaticiens « classiques », il est désormais possible, depuis fin 2010, de postuler au DPLG, l'examen d'admission au titre de géomètre (pourvu que l'on sorte d'un *master* dans des domaines techniques « adjacents » à la topographie), moyennant



Francis Roy, de l'université Laval de Québec, dresse un bilan des cursus géomatiques québécois.

- à un examen oral (soutenance) devant un jury à l'issue du stage biennal.

Le jury décide de l'attribution du diplôme. Ce nouveau moyen d'accès à la fonction de géomètre ne se substitue pas aux parcours classiques, soit par le diplôme d'une école d'ingénieur reconnue par la profession (ESGT, INSA...), soit par le DPLG traditionnel,

universitaire (ou de l'expérience professionnelle) aux exigences du concours, juge souvent le contenu des *master* en géomatique comme trop peu scientifique, et donc refuse les dossiers des lauréats. Malgré différentes démarches entreprises par l'AFIGÉO auprès du ministère de l'Enseignement supérieur, la situation ne semble guère plus favorable actuellement qu'elle l'était il y a trois ans – les univer-



Jean Denègre, ancien secrétaire général du CNIG, clôt les travaux.

sitaires y voient la main mise d'un lobby des ingénieurs. Être lauréat du concours n'est cependant pas l'unique voie pour travailler en collectivité locale : ces dernières sont libres de créer des postes contractuels afin de pourvoir à leur besoins non satisfaits (les contractuels représentent 30 % dans la fonction publique territoriale). Il ne faut donc pas hésiter à répondre aux offres d'emplois proposées hors du cadre traditionnel.

Le CNFPT déplore qu'il n'existe pas, actuellement, de filière de formation « officielle » en géomatique, malgré les besoins évidents en techniciens ou ingénieurs. Mais les choses évoluent : l'information géographique a été reconnue comme partie du système d'information au sens large.

Et si la fusion entre les différentes structures déconcentrées départementales a sans doute pesé légèrement sur les ouvertures de postes, ce mouvement négatif est largement contrebalancé par l'importance croissante prise par les services d'observation et de statistique, qui font grand usage de l'information géographique, qui, en outre, constitue une information politique et stratégique, donc très proche des préoccupations des élus (aménagement...), lesquels se vantent d'une amélioration des services rendus aux citoyens.

À l'étranger : l'expérience du Québec

Francis Roy, professeur de géomatique à l'université Laval de Québec témoigne de l'état des formations Outre-Atlantique. Chez nous cousins canadiens, cette discipline est traditionnellement associée à l'arpentage (donc au métier de géomètre), qui est enseignée en tout par quatre universités (les trois autres étant anglophones).

Historiquement, la première école d'arpentage d'Amérique du Nord a été fondée en 1907, puis le cursus a été progressivement intégré dans les universités (il n'y a plus donc d'école spécialisée). En 1965, on crée les premiers programmes d'études graduées (M.Sc./Ph.D.), puis en 1986 ces formations prennent le nom de « géomatique ». Elles connaissent une fortune diverse : après un large succès pendant les années quatre-vingt-dix, on constate un net reflux dans les années deux mille, suite à quoi l'enseignement se scinde en deux cursus, l'une menant à l'arpentage, l'autre au titre d'ingénieur géomaticien (deux années de tronc commun, deux années de spécialité). Cette réforme redonne un coup de fouet à la filière, qui se porte mieux.

Pour dynamiser ses formations, et leur assurer une certaine publicité, l'université établit ses programmes en partenariat avec les employeurs afin d'améliorer l'adéquation de la formation aux attentes des professionnels ; les études comportent également plusieurs stages en entreprise, de façon à faire découvrir aux étudiants leur futur milieu professionnel. La formation a été insérée au sein d'un réseau multidisciplinaire, profitant du fait que beaucoup d'acteurs de l'information géographique sont situés à Québec.

Si ces initiatives ont permis à la formation de géomaticien de renouer avec un certain succès, certaines difficultés demeurent : comment équilibrer les différentes disciplines, sachant qu'à horaire constant, renforcer un enseignement signifie nécessairement en alléger un autre ? Comment faire en sorte de garder les nouveaux élèves au-delà de la première année ? Les solutions au premier problème passent peut-être par une mutualisation de certains cours avec d'autres filières ; pour résoudre le second point, l'université compte sur les démarches de ses anciens élèves qui visitent régulièrement les lycées et animent des ateliers d'information dans diverses manifestations. Enfin, rappelle Francis Roy, le succès d'une formation ne repose pas uniquement sur les épaules des professeurs, mais résulte d'un effort conjoint de tous les acteurs d'une discipline.

Enquête anciens élèves

Pour conclure la journée, l'Afigéo s'est interrogée sur le rôle que pourraient tenir les associations d'anciens élèves (*alumni*). Ce modèle, essentiel dans le monde anglo-saxon, ne rencontre qu'un succès très mitigé en France. L'Afigéo a identifié quatorze asso-



Les participants à la table ronde de synthèse, animée par Françoise de Blomac.

ciations auxquelles elle a envoyé un questionnaire. Seules huit ont répondu, dont trois représentant les écoles d'ingénieur géomètre.

Le nombre d'adhérents de ces associations varie de cent cinquante à trois cent cinquante pour les plus anciennes, il plafonne

à cinquante pour les plus récentes. Leur rôle paraît essentiellement social : maintenir un lien, voire assurer une certaine renommée à la formation ; les autres aspects, particulièrement professionnels, ne sont pas ressentis comme des missions prioritaires. En outre, à l'instar des associations reposant

sur le bénévolat en général, ces structures pâtissent du manque de moyens humains et du manque de soutien en général. Les jeunes diplômés ne ressentent pas le besoin d'y adhérer, et ce d'autant que le marché de l'emploi plutôt favorable ne les incite pas à se structurer. ■

2^e Conférence BTP organisée par Esri France

Le mardi 7 février 2012, Esri France et ses partenaires vous invitent à la deuxième journée consacrée aux possibilités offertes par l'utilisation des SIG dans le secteur du BTP : gestion des infrastructures linéaires de transport, prise en compte de la dimension environnementale, planification et aménagement du territoire, modélisation 3D, intégration du SIG et de la CAO...

Elle débutera à 9H00 au nouveau siège de la FNTF à Paris. Le programme de la journée mêlera interventions techniques (démonstration de l'outil ArcGIS for Autocad ; Exploitation de données Lidar dans un SIG ; démonstration d'outils de mobilité...) ainsi que des retours d'expériences (Le SIG chez EGIS : quelques cas d'usages ; présentation des nouveaux services Eiffage Système

d'Information : Un focus sur le SIG ; interopérabilité et durabilité : le projet MIND). ■

Comme à l'habitude, l'inscription est gratuite. Le programme détaillé ainsi que le formulaire se trouvent sur le site Internet d'ESRI France à l'adresse suivante : http://www.esrifrance.fr/Journee_SIG_BTP2012.asp