



Formation professionnelle
Concepteur / Développeur

Développement de services web JAX-RS pour
l'import de données voirie et transport
permettant la constitution automatique de
réseaux de transports publics

Bertrand GUERRERO

Stage de 3 mois réalisé du 13.04.2015 au 13.07.2015 à Mobigis

Responsable de stage : Christophe LAPIERRE

Maître de stage : Julien LESBEGUERIES

Date de soutenance : 15.07.2015

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon maître de stage Christophe Lapierre qui m'a permis de réaliser mon stage dans les meilleures conditions possibles. Je le remercie pour ses conseils, le temps qu'il m'a consacré et pour ses commentaires sur mon travail.

Je remercie Julien Lesbegueries pour m'avoir intégré dans son projet, m'avoir permis au cours du stage de découvrir des technologies telles que Dropwizard et pour toutes les bonnes pratiques de développement qu'il m'a transmises.

Merci à mes deux « super » formateurs Gilles Vanderstraeten (Java SE) et Laure Bouquety (Java EE), pour leurs cours et leur support, ils m'ont appris et fait aimer le langage Java.

Enfin, je voudrais remercier particulièrement Frédéric Schettini de m'avoir donné cette opportunité de stage qui rentre pleinement dans mon projet professionnel, tant par les aspects techniques que par leurs domaines d'application.

Résumé

Mon sujet de stage porte sur le développement de web services permettant d'exposer des fonctionnalités d'import de données voirie et transport en commun, pour la constitution automatique de réseaux de transport multi-modaux.

L'objectif de mon travail est d'exposer des fonctionnalités codées initialement en langage SQL et/ou Python via une API REST (JAX-RS). Afin d'implémenter ces web services REST, j'ai pris en main les chaînes de traitements (Python) et les données à manipuler, découvert le framework orienté micro-services « DropWizard », et intégré le projet « Mobi-Admin ». J'ai réalisé tous mes développements dans un module Maven inclus dans un projet Maven multi-modules existant. Ce projet présente une interface d'administration des fonctionnalités développées par l'entreprise en mode SAAS. Ce développement (Java EE) a été réalisé en mode « programmation concurrente » (interface Callable) afin de supporter plusieurs requêtes simultanées, et rendre ce service asynchrone. Enfin, les classes et méthodes utilitaires de ce service que j'ai développées, seront généralisées afin que l'application supporte plusieurs autres formats de données (données vectorielles « Shapefile » par exemple).

Pour finir, à l'occasion de ce stage j'ai pu travailler sur plusieurs projets : DataWizard, Crislab, Moveasy, etc... J'ai donc participé à différentes phases de la vie d'un projet de développement logiciel (de la conception (R&D), au développement de code métier, jusqu'à la livraison au client).

Abstract

My internship subject is the development of REST web services to expose functionality to import data about streets and transportation for automatic creation of multi-modal transport networks.

The objective of my work is to expose functionality originally coded in SQL and / or Python via a REST API (JAX-RS). To implement the REST web services, I took over the treatments (Python) and data to handle, discovered the micro-service oriented framework "DropWizard" and integrated the "Mobi-Admin" project. I realized all my development in one Maven module included in a mutli-modules Maven project. This project presents an administration interface of many features developed by the enterprise via the licensing and delivery model SaaS. This (Java EE) development was achieved in "concurrent programming" mode (Callable interface) to support multiple simultaneous queries, and to make this service asynchronous. Finally, all classes and utility methods of the service I have developed will be generalized so that the application supports several other data formats (vector data "Shapefile" for example).

Finally, during this internship I worked on several projects : DataWizard, Crislab, Moveasy, etc... So I participated in different phases of the life of software development project (from design (R&D), development of business code, to delivery to the customer).

Sommaire

Sommaire	iv
Table des figures	1
1 Introduction	2
2 Présentation de l'entreprise	3
2.1 Les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG)	3
2.2 Présentation de Mobigis	4
2.3 Une activité centrée sur les services SIG et l'édition de logiciels	4
2.4 Mettre en avant la R&D pour renforcer l'innovation	4
2.5 Historique de l'entreprise	5
2.6 Ressources de l'entreprise	6
3 Travail Réalisé	10
3.1 Outils de développement	10
3.2 Gestion de projet	10
4 Analyse & Conception	11
5 Développement	12
6 Conclusion	13
7 Bilan	14
7.1 Bilan professionnel	14
7.2 Bilan personnel	14
8 Glossaire et définitions	15
9 Annexes	17

Table des figures

2.1	Offres de services Mobigis	9
2.2	Exemples de clients Mobigis	9

Introduction

Ce stage s'inscrit dans le cadre de la formation "Concepteur / Développeur Informatique" délivrée par BGE Haute-Garonne et s'est déroulé durant 3 mois au sein de l'entreprise Mobigis. Les objectifs à l'issue de cette formation sont de savoir concevoir et développer des applications informatiques en utilisant le langage Java/JavaEE, dans un environnement professionnel.

Dans ce mémoire sera présenté le travail que j'ai réalisé, avec par exemple les résultats directs de mon action. Mais aussi, les tâches que j'ai effectuées et les moyens utilisés pour les accomplir : langages, frameworks, logiciels,...

Cette présentation s'organise de la façon suivante :

- Une première partie sera dédiée à la présentation du contexte du stage. Dans cette partie seront présentés le domaine d'application de ce stage : les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG), et l'entreprise.
- Dans la deuxième partie, l'environnement de travail du stage sera expliqué : projets, équipes, outils, produits,...
- Une troisième partie présentera la méthodologie de mon travail (conception/développement) et des exemples de réalisations (codes)...
- Enfin, dans la dernière partie de ce mémoire seront présentés un bilan professionnel et un bilan personnel de cette nouvelle expérience.

Par la suite, les termes en **gras** seront définis dans le glossaire en fin du mémoire.

Présentation de l'entreprise

2.1 Les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG)

Un Système d'Information Géographique (SIG) est un outil informatique permettant de représenter et d'analyser toutes les choses qui existent sur terre ainsi que tous les événements qui s'y produisent. Les SIG offrent toutes les possibilités des bases de données (telles que requêtes et analyses statistiques) et ce, au travers d'une visualisation unique et d'analyse géographique propres aux cartes. Ces capacités spécifiques font du SIG un outil unique, accessible à un public très large et s'adressant à une très grande variété d'applications. Les enjeux majeurs auxquels nous avons à faire face aujourd'hui (environnement, démographie, santé publique...) ont tous un lien étroit avec la géographie. De nombreux autres domaines tels que la recherche et le développement de nouveaux marchés, l'étude d'impact d'une construction, l'organisation du territoire, la gestion de réseaux, le suivi en temps réel de véhicules, la protection civile... sont aussi directement concernés par la puissance des SIG pour créer des cartes, pour intégrer tout type d'information, pour mieux visualiser les différents scénarios, pour mieux présenter les idées et pour mieux appréhender l'étendue des solutions possibles. Les SIG sont utilisés par tous ; collectivités territoriales, secteur public, entreprise, écoles, administrations, états utilisent les Systèmes d'Informations Géographique (SIG). La création de cartes et l'analyse géographique ne sont pas des procédés nouveaux, mais les SIG procurent une plus grande vitesse et proposent des outils sans cesse innovant dans l'analyse, la compréhension et la résolution des problèmes. L'avènement des SIG a également permis un accès à l'information à un public beaucoup plus large (ex : Google Maps). Aujourd'hui, les SIG représentent un marché de plusieurs milliards d'euros dans le monde et emploient plusieurs centaines de milliers de personnes. Le SIG appliqué aux transports, peut être utilisé pour gérer et analyser certaines informations essentielles :

- Planification et analyse des itinéraires
- Localisation et suivi automatiques des véhicules
- Inventaire des arrêts de bus et des infrastructures, gestion des installations ferrées
- Maintenance des voies, du système d'alimentation électrique, des communications et des signaux
- Planification et modélisation des transports

2.2 Présentation de Mobigis

MobiGIS¹ se présente comme une entreprise au coeur de l'innovation, dont l'activité est d'apporter des réponses sur-mesure aux besoins de ses clients en matière de **géomatique**, notamment lorsqu'elle est appliquée aux enjeux de transport et de mobilité. MobiGIS est une société innovante éditrice de solutions dans le domaine des Systèmes d'Information Géographique (SIG). Elle intervient dans les thématiques : de l'environnement et du développement durable ; de la mobilité des personnes ; du transport et de la logistique (cf. Figure ??).

Ses équipes font de la conception, mise en œuvre et déploiement d'architectures SIG, développement d'applications de cartographie web et mobiles, études de transports, solutions de prévention des risques, etc. L'entreprise est compétente dans l'édition de logiciels SIG, le conseil et les services en SIG, la R&D liée aux NTIC.



FIGURE 2.1 – Offres de services Mobigis

2.3 Une activité centrée sur les services SIG et l'édition de logiciels

Les clients de MobiGIS sont des industries, la grande distribution, les collectivités locales, et les intégrateurs et société de services en ingénierie informatique (SSII) (cf. Figure ??). L'entreprise développe en particulier une activité d'édition de logiciels. Ceux-ci permettent de faire

1. site de l'entreprise <http://www.mobigis.fr/>

des analyses multiples : territoire, pollutions, démographie, etc., d'élaborer des plans de déplacement urbain et entreprise, d'étudier et de préparer la réorganisation des réseaux multimodaux et la création de nouvelles infrastructures de transport. Elle compte parmi ses clients des Autorités Organisatrices de Transports (ex :Tisseo), des bureaux d'études, des sociétés de consulting immobilier et des agences d'urbanisme.



FIGURE 2.2 – Exemples de clients Mobigis

2.4 Mettre en avant la R&D pour renforcer l'innovation

MobiGIS consolide son expertise en donnant une place importante à la R&D (Recherche et Développement). Plusieurs exemples peuvent être mis en avant². Le projet AMORES, collaboration labellisée par l'Agence Nationale de la Recherche, s'intéresse à la sécurisation des données géolocalisées et à la protection de la vie privée dans les services de mobilité. Au sein de ce projet, MobiGIS s'est focalisé sur le covoiturage dynamique, le calcul en temps réel des itinéraires de transport multimodal et les réseaux sociaux mobiles.

Des applications web SIG 2D/3D de repérage en gare a également été réalisée pour les Pays de la Loire. Ces applications cartographiques interactives fournissent aux personnes à mobilité réduite (PMR) des informations spécifiques à leurs handicaps présentant les services accessibles et disponibles en gare et les cheminements pour y parvenir.

Enfin, MobiGIS donne l'exemple d'un prototype développé pour la RATP. Celui-ci permet des comparaisons d'itinéraires voyageurs et des analyses des cheminements dans les stations RER à Paris. Ce projet comprend une intégration de données : plan bâti 2D/3D, voirie, voies ferrées, bus, etc., le calcul des cheminements dans la station sur différents niveaux (pris en compte des escaliers et équipements) et enfin l'analyse des flux voyageurs et temps de parcours selon les profils piétons.

2. exemples de réalisations <http://www.mobigis.fr/realisations/>

2.5 Historique de l'entreprise

- 2007 - Création de la société MobiGIS par Frédéric SCHETTINI
 - Le projet de création de société a obtenu le titre de « projet de création d'entreprises innovantes » par le pôle innovation de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Toulouse
 - La société MobiGIS est accompagnée par Oséo Midi-Pyrénées
 - MobiGIS obtient le statut de Jeune Entreprise Innovante (JEI)
- 2008 - Mise en place d'une démarche active de développement des activités de MobiGIS en Chine
 - Obtention du Prix TOTAL de l'Innovation IT
 - Phase intensive de Recherche Développement
 - Début de collaboration avec le CNRS/LAAS
 - Labellisation du projet POTIMART par la PREDIM
- 2009 - Emménagement sur le site de Grenade-sur-Garonne (31)
 - MobiGIS intègre le groupement CECILE, composé de PME Toulousaines spécialisées dans la géolocalisation
 - MobiGIS rejoint l'association JEInnov
- 2010 - MobiGIS accompagne le ministre des transports en Chine
 - Labellisation par la Plateforme de Recherche et d'Expérimentation pour le Développement de l'Information Multimodale (PREDIM) du projet CAMERA
 - MobiGIS recrute un Volontaire International en Entreprise (VIE) pour intensifier son développement en Chine
 - Soutien de la Région de Midi-Pyrénées pour un Contrat d'appui
- 2011 - Commercialisation du progiciel MobiAnalyst
 - Soutien de la CCIT et d'HGI Tech pour intensifier son développement commercial
 - Recrutement d'un chef de projets SI et d'un ingénieur commercial
- 2012 - L'équipe MobiGIS s'étoffe et compte désormais plus de 10 collaborateurs
 - Prix de l'innovation au Toulouse Space Show et lauréat du concours Open Data « Défi numérique Toulouse Métropole »

- Ouverture d'un bureau à Paris
- Adhésion à l'Aerospace Valley
- Participation à 10 congrès dont l'ITS World à Vienne

- 2013 - Signature de nouveaux contrats avec le groupe Total, Carrefour China, et l'APEM
 - Lancement de la solution Anvio et de la V2.3 de MobiAnalyst

- 2014 - MobiAnalyst© remporte le prix de meilleure application de l'année !
 - Ouverture d'un bureau au Canada pour intensifier l'activité en Amérique du Nord
 - Premier Workshop MobiGIS organisé en septembre 2014

2.6 Ressources de l'entreprise

Les logiciels et les compétences humaines à l'œuvre à MobiGIS sont au cœur de l'activité, et même de la réputation de l'entreprise. Les ressources matérielles et immatérielles sont étroitement liées dans ce contexte. Ainsi, les logiciels ont besoin de l'équipe pour être maintenus, valorisés et améliorés, et l'équipe a besoin de ressources technologiques pour mener à bien les projets de l'entreprise et de ses partenaires.

Les compétences humaines permettent à l'entreprise de mener à bien des projets SIG de design et implémentation d'architecture logicielle, de systèmes de gestion de bases de données spatiales et enfin de développements bureautique, serveur, web et mobile.

L'entreprise héberge également les compétences nécessaires pour mener à bien des missions de conseil, d'audit et de consulting. Elle peut établir des états des lieux, des analyses et des préconisations. Enfin, MobiGIS propose des formations sur ses progiciels sur site ou à distance (web seminars / webinars). En septembre 2014, l'entreprise a également organisé un séminaire gratuit et délocalisé en IDF. Cet événement, qui a attiré des professionnels du secteur des transports est une manière de présenter les produits et compétences de l'entreprise, de nouer des contacts et de convaincre des clients potentiels. Ce genre d'événement, ouvert à tous est également propice à des rencontres avec des concurrents susceptibles de devenir de nouveaux partenaires.

Ces ressources peuvent être externalisées auprès des clients qui le souhaitent, de manière à mettre à leur disposition des chefs de projets, des experts SIG (anciens d'ESRI, informaticiens spécialisés), des géomaticiens au profil plus généraliste et des développeurs IT. De fait,

les employés se déplacent régulièrement chez les clients de l'entreprise et développent avec eux une relation dans la durée, le temps de monter les projets, de créer et d'installer les solutions, d'apporter des retouches si nécessaire et de former les clients à l'utilisation des produits.

Les technologies maîtrisées par MobiGIS sont les SIG propriétaire, les SIG libres, les langages de programmation logicielle, web et mobile. Les SIG propriétaire est en premier lieu ArcGIS, mais MapInfo, GeoConcept et Google Maps sont également cités. Actuellement, l'entreprise s'inscrit dans la tendance, dans le sillage d'ESRI, de ne plus seulement proposer des solutions desktop (qui imposent d'installer ArcGIS Desktop, etc.) et de proposer davantage de solutions à distance, plus souples (et moins onéreuses pour l'acheteur), notamment sur le modèle (et en utilisant le support) d'ArcGIS Online. Les SIG libres présentés sont QGIS, GeoServeur, PostGIS, OpenLayers, mais ils n'ont pas été abordés au cours du stage.

Les langages maîtrisés par les informaticiens et géomaticiens de l'entreprise sont notamment Java, C++, C, Python... ils permettent de programmer les progiciels de l'entreprise. Les développeurs font un effort de « propreté » dans leurs scripts afin de faciliter les révisions à venir. Cela est d'autant plus nécessaire dont les évolutions sont fréquentes, afin de continuer à être compatible avec les autres logiciels et sur les systèmes d'exploitation du marché qui évoluent rapidement. Enfin, cet effort doit permettre de faciliter une bonne prise en main des codes par les développeurs, dans un contexte où le turnover et la répartition fragmentaire des tâches fait que de nombreuses personnes sont susceptibles de travailler sur différentes parties d'un code, au risque d'en perdre la vision d'ensemble. Enfin, l'équipe MobiGIS pratique couramment les langages du web : HTML 5, JavaScript, PHP, CSS et des supports mobiles : IOS, Android, qui prennent une importance croissante en raison de l'évolution des pratiques de la mobilité et du besoin accru de flexibilité.

Parmi les missions effectuées au cours du stage, il y en a eu une directement liée à ce contexte de développement d'applications. Il s'agissait de tests effectués sur le module Datawizard (Python / SQL), qui permet la création de réseaux MobiAnalyst.

Travail Réalisé

3.1 Outils de développement

- **ECLIPSE** : Eclipse IDE est un environnement de développement intégré libre (le terme Eclipse désigne également le projet correspondant, lancé par IBM) extensible, universel et polyvalent, permettant potentiellement de créer des projets de développement mettant en œuvre n'importe quel langage de programmation. Eclipse IDE est principalement écrit en Java (à l'aide de la bibliothèque graphique SWT, d'IBM), et ce langage, grâce à des bibliothèques spécifiques, est également utilisé pour écrire des extensions.
- **APACHE TOMCAT** : Tomcat est un conteneur de Servlet J2EE issu du projet Jakarta, Tomcat et est désormais un projet principal de la fondation Apache. C'est un conteneur de Servlet J2EE qui implémente la spécification des Servlets et des JSP de Sun Microsystems. Tomcat est en fait chargé de compiler les pages JSP avec Jasper pour en faire des Servlets (une servlet étant une application Java qui permet de générer dynamiquement des données au sein d'un serveur http).
- **SVN** : Subversion est un système de gestion de version, conçu pour remplacer CVS. Concrètement, ce système permet aux membres d'une équipe de développeur de modifier le code du projet quasiment en même temps. Le projet est en effet enregistré sur un serveur SVN et à tout moment, le développeur peut mettre à jour une classe avant de faire des modifications pour bénéficier de la dernière version et a la possibilité de comparer deux versions d'un même fichier.

3.2 Gestion de projet

Un point de suivi informel était effectué chaque semaine ou deux fois par semaine avec l'encadrant afin de présenter le travail effectué, les résultats intermédiaires, et le travail planifié pour la semaine suivante. Nous avons attaché aussi une importance à la synthèse des informations relatives aux solutions testées, afin de donner une visibilité à différents niveaux de l'étude :

niveau technique

niveau développement

Analyse & Conception

Développement

Conclusion

Voici la conclusion de mon rapport, elle est très jolie et tout et tout. Tu noteras que dans un rapport en \LaTeX , il n’y a que ce qui se trouve AVANT le `\begin{document}` qui est dépendant de la machine utilisée.

En effet, le reste est du standard \LaTeX à peu près indépendant de l’installation effectuée. Par exemple, il est probable que sur ton site en Grande-Bretagne le français soit convenablement installé.

De toutes façon tu t’en fiche, je pense que ton rapport sera en anglais. Pour ce faire, il suffit de virer le `[french]` dans la première ligne, le `\usepackage[T1]{fontenc}` et le `babel`. Après, tu te retrouves avec le standard américain. Là où cela se corse c’est que si tu met du français, il risque de faire des fautes. Par exemple, avec les modèles de césure¹ américain, il tolère une césure entre le «n» et le «c» de «donc». Si «et» donnent des points d’interrogation bizarres, c’est que tu as viré la ligne sur le `fontenc`.

1. coupure des mots en fin de ligne

Bilan

7.1 Bilan professionnel

Actuellement, la tendance dans le milieu de l'industrie informatique est le développement d'applications web. Grâce à ce stage au sein de l'entreprise MobiGIS, j'ai pu acquérir une expérience dans le développement de sites web dynamiques grâce à la puissance de la technologie J2EE. De plus ce langage étant très utilisé dans le monde de l'industrie « Web », cette expérience est pour moi très valorisante.

De plus, la pratique quotidienne du langage SQL m'a permis de combler certaines de mes lacunes dans le domaine de gestion des bases de données relationnelles.

7.2 Bilan personnel

Ces premières semaines de stages ont été très enrichissantes car elles m'ont permis de découvrir le monde de l'industrie informatique et ses contraintes, chose qu'il n'est pas possible de faire dans le cadre de cours à l'université.

En ce stage est l'occasion pour moi de capitaliser de l'expérience professionnelle, ce qui de nos jours est une chose importante aux yeux des recruteurs que nous, étudiants, aurons tous à convaincre de nos compétences et de notre professionnalisme une fois notre diplôme validé.

Ce stage a également été pour moi l'occasion de pratiquer la technologie J2EE, langage largement répandu dans le monde des applications Web. En effet, cette technologie comptant parmi les plus répandus pour le développement de sites web, tant chez les professionnels que chez les amateurs voulant créer leur propre site.

Glossaire et définitions

Eclipse : L'environnement de programmation (IDE) en langage Java le plus connu est le projet "Eclipse" de la fondation Eclipse. Ce logiciel simplifie la programmation grâce à un certain nombre de raccourcis et notamment grâce à la possibilité d'intégrer de nombreuses extensions. Au fur et à mesure de l'avancement du code, Eclipse compile automatiquement le code et signale les problèmes qu'il détecte.

Géomatique : La géomatique est la combinaison syntaxique de deux mots : Géographie et Informatique. Le mot géomatique a été déterminé pour regrouper de façon cohérente l'ensemble des connaissances et technologies nécessaires à la production et au traitement des données numériques décrivant le territoire, ses ressources ou tout autre objet ou phénomène ayant une position géographique. La géomatique est un domaine qui fait appel aux sciences, aux technologies de mesure de la terre ainsi qu'aux technologies de l'information pour faciliter l'acquisition, le traitement et la diffusion des données sur le territoire (aussi appelées "données spatiales", "données géospatiales" ou "données géographiques"). La géomatique est étroitement liée à l'information géographique qui est la représentation d'un objet ou d'un phénomène localisé dans l'espace. Ainsi, la géomatique regroupe l'ensemble des outils et méthodes permettant de représenter, d'analyser et d'intégrer des données géographiques ¹.

Java : Java est un langage orienté objet, c'est-à-dire que le programme est vu comme un ensemble d'entités (de classes). Au cours de l'exécution du programme, les entités collaborent entre elles pour arriver à un but commun.

PostgreSQL : PostgreSQL est un système de gestion de bases de données relationnelles objet (Manuel PostgreSQL). PostgreSQL est un outil Open Source et disponible gratuitement, compatible avec les systèmes d'opérations les plus connus (Linux, Unix (Mac OSX, Solaris etc.) et Windows). PostgreSQL propose des interfaces de programmations pour des langages de programmation comme Java, C++, Python etc. Le développement de PostgreSQL a débuté en 1986 (appelé à l'époque Postgres). En 1995, les développeurs ajoutent un interpréteur de langage SQL à l'outil. A partir de 1996, l'outil s'appelle PostgreSQL afin de souligner le lien entre

1. <http://www.sig-geomatique.fr/sig-geomatique.html>

Postgres et le langage SQL. PostgreSQL peut être facilement étendu par l'utilisateur en ajoutant de nouvelles fonctions, de nouveaux opérateurs ou même de nouveaux langages de procédure.

PostGIS : PostGIS est une extension du système de gestion de base de données PostgreSQL qui permet de stocker des données (objets) géographiques dans la base de données. Cette extension permet d'utiliser une base de données PostgreSQL comme une base de données dans n'importe quel projet SIG. PostGIS est compatible avec de nombreux autres outils SIG comme par exemple QGIS, Mapserver, etc...

Annexes

Webographie

[a4paper,12pt]report

[utf8]inputenc [T1]fontenc [francais]babel [top=2cm, bottom=2cm, left=2cm, right=2cm]geometry

[?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?]