



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 « MobiSaas ». 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 "MobiSaas" 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	vi
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 Activités	5
2.4 Historique	5
2.5 Ressources	7
3 Réalisations	8
3.1 Les Projets	8
3.1.1 MobiSaas	8
3.1.2 DataWizard	8
4 Développement	9
5 Conclusion	10
6 Bilan	11
6.1 Bilan professionnel	11
6.2 Bilan personnel	11
7 Glossaire et définitions	12
8 Annexes	14
8.1 Apache Maven	14
8.2 DropWizard	14

Table des figures

2.1	Offres de services Mobigis	4
2.2	Exemples de clients Mobigis	5

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 NTIC².



FIGURE 2.1 – Offres de services Mobigis

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

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

2.3 Activités

L'activité de MobiGIS est centrée sur les services SIG et l'édition de logiciels. Les clients de MobiGIS sont par exemples 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 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 Historique

- 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

2.5 Ressources

Les logiciels et les compétences humaines à l'œuvre à MobiGIS sont au cœur de son activité, et même de la réputation de l'entreprise. Les compétences humaines permettent à l'entreprise de mener à bien des projets SIG, l'implémentation d'architecture logicielle, de systèmes de gestion de bases de données spatiales, et enfin de développer des solutions 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 (webinars).

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, des géomaticiens au profil plus généraliste, ou encore des développeurs. De fait, les employés se déplacent régulièrement chez les clients, 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 propriétaires, les SIG libres, et les langages de programmation logiciel, web et mobile. Parmi les logiciels SIG propriétaires il y a en premier lieu ESRI ArcGIS, mais aussi MapInfo, GeoConcept et Google Maps sont également présents. Actuellement, l'entreprise s'inscrit dans la tendance de nombreux éditeurs, de ne plus seulement proposer des solutions desktop (qui imposent d'installer des logiciels sur son poste de travail, etc...) mais aussi de proposer des solutions à distance, plus souples (et moins onéreuses pour l'acheteur), notamment sur le modèle d'ArcGIS Online³. Les SIG libres sont également très présents dans les projets dont notamment les logiciels QGIS, PostGIS, OpenLayers, ou encore GeoServer.

Les langages "objets" maîtrisés par les développeurs et géomaticiens de l'entreprise sont divers dont notamment Java, C++, C, Python... Ils permettent de programmer les progiciels de l'entreprise. L'équipe MobiGIS pratique également les langages web du moment : HTML 5, JavaScript, PHP, CSS 3, etc.. Ils développent sur les principaux supports mobiles : IOS et Android, qui prennent aujourd'hui une importance croissante dans le monde des SIG en raison de l'évolution des pratiques liés à l'utilisation des smartphones et des tablettes.

3. http://www.esrifrance.fr/ArcGIS_Online_1.aspx

Réalisations

3.1 Environnement de travail

Environnement de travail = Windows 8.1 Professionnal (machine hôte) Machine virtuelle de développement via VirtualBox (Windows Server 2012 R2 Standard)

Outils/Projets = DataWizard (python) = génération de réseau de transports multi-modaux
OneBusAway (java) = traitement de données de transport (standard GTFS)

Gestion de projets = Redmine (gestion des tickets = bugtracker) eGroupware (intranet) SVN
(gestion des codes sources)

IDE = Liclipse (python) Eclipse Mars (java)

SGBD = Postgresql/Postgis

3.2 Les Projets

3.2.1 MobiSaas

Présentation

Technologies

Réalisations

Perspectives

3.2.2 DataWizard

Présentation

Technologies

Réalisations 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.

Perspectives

Développement

Conclusion

Pour conclure ce rapport, et d'un point de vue "académique" les compétences suivantes peuvent être mises en avant suite à cette expérience :

- Pour l'activité «Développer des composants d'interface» :
 - Maquetter une application
 - Développer une interface utilisateur
 - Développer des composants d'accès aux données

- Pour l'activité «Développer la persistance des données» :
 - Utiliser l'anglais dans son activité professionnelle en informatique

- Pour l'activité «Développer une application n-tiers» :
 - Concevoir une application
 - Développer des composants métier
 - Construire une application organisée en couches

6.1 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 Java EE. 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.

6.2 Bilan personnel

Ces 3 mois de stage ont été très enrichissant car ils m'ont permis de découvrir le monde de l'industrie informatique, et d'appliquer mes compétences de géomaticien. En effet, après 7 années d'expériences dans le domaine de la recherche publique, j'ai pu intégré une équipe dynamique, des projets concrets, dans une entreprise privée.

Ce stage a été pour moi l'occasion de pratiquer la technologie Java EE, langage largement répandu dans le monde industriel. De réaliser ce rapport avec le langage \LaTeX .

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...

Java SE

Java EE

REST

API

WS

POM

8.1 Apache Maven

Apache Maven est un outil pour la gestion et l'automatisation de production des projets logiciels Java en général et Java EE en particulier. L'objectif recherché est comparable au système Make sous Unix : produire un logiciel à partir de ses sources, en optimisant les tâches réalisées à cette fin et en garantissant le bon ordre de fabrication.

Il est semblable à l'outil Ant, mais fournit des moyens de configuration plus simples, eux aussi basés sur le format XML. Maven est géré par l'organisation Apache Software Foundation. Précédemment Maven était une branche de l'organisation Jakarta Project.

Maven utilise un paradigme connu sous le nom de Project Object Model (POM) afin de décrire un projet logiciel, ses dépendances avec des modules externes et l'ordre à suivre pour sa production. Il est livré avec un grand nombre de tâches pré-définies, comme la compilation de code Java ou encore sa modularisation.

Un élément clé et relativement spécifique de Maven est son aptitude à fonctionner en réseau. Une des motivations historiques de cet outil est de fournir un moyen de synchroniser des projets indépendants : publication standardisée d'information, distribution automatique de modules « jar ». Ainsi en version de base, Maven peut dynamiquement télécharger du matériel sur des dépôts logiciels connus. Il propose ainsi la synchronisation transparente de modules nécessaires.

8.2 DropWizard

Dropwizard est un framework Java léger adapté au développement rapide de microservices REST et ne nécessitant pas de serveur d'application comme environnement d'exécution.

Cela dit, au delà du framework, c'est surtout un assemblage habile de composants spécialisés parmi les meilleurs de l'écosystème Java :

- **Jetty**, un serveur HTTP et un moteur de servlet compacts et très performants
- **Jersey**, l'implémentation de référence de la spécification JAX-RS (web services REST)
- **Jackson**, une librairie de sérialisation/dé-sérialisation JSON

- **Hibernate Validator**, l'implémentation de référence de l'API Bean Validation (JSR 303)
- **SLF4J** et **Logback** pour la gestion des traces
- **Metrics** pour le monitoring
- **jDBI** pour l'interfaçage rapide à une base de données relationnelle. Cette librairie est de bien plus bas niveau que JPA ou Hibernate et présente peu d'abstraction ce qui rend sa prise en main aisée

On peut considérer ce projet comme une alternative crédible aux serveurs d'applications Java EE perçus comme lourds, compliqués et gourmands en ressources. Le champ des applications couvert par Dropwizard est en réalité plus vaste que celui des microservices (il est tout à fait possible de développer une IHM web) mais l'aisance avec laquelle on développe et déploie un service REST en fait une solution très adaptée à ce type d'usage (à l'instar de Spring Boot de Pivotal ou Spark avec lesquels il est en compétition). Packagée sous la forme d'un jar autonome contenant toutes ses dépendances, l'unité de déploiement n'a pas besoin de serveur d'application pour être exécutée (le conteneur Jetty est embarqué dans le jar). Avec ses 10 Mo tout au plus (dépendances comprises) l'empreinte mémoire d'une application Dropwizard est donc incomparablement plus faible qu'un Web Service SOAP déployé dans un serveur d'application Java EE (jusqu'à plusieurs centaines de Mo). En conséquences, le temps de démarrage d'une application Dropwizard est de quelques secondes quand il faut parfois plusieurs minutes pour un serveur d'application.

Webographie

[a4paper,12pt]report

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

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

<https://developers.google.com/transit/gtfs/reference>[top_times_fields](https://developers.google.com/transit/gtfs/reference#top_times_fields)https://developers.google.com/transit/gtfs/reference#style_guide<https://github.com/google/transitfeed/wiki/FeedValidator><http://onebusaway.org/developer-information/><https://github.com/OneBusAway/onebusaway/wiki/Importing-source-code-into-Eclipse>

<http://maven.apache.org/> <http://mvnrepository.com/> <http://www.objis.com/formation-java/tutoriel-formation-maven-2.html>

https://developers.google.com/transit/gtfs/reference#top_times_fields

<https://developers.google.com/transit/gtfs/style-guide>

<https://github.com/google/transitfeed/wiki/FeedValidator>

<http://onebusaway.org/developer-information/>

<https://github.com/OneBusAway/onebusaway/wiki/Importing-source-code-into-Eclipse>

<https://github.com/bucharest-jug/dropwizard-todo>

<http://www.tutorialspoint.com/hibernate/>

<http://www.mkyong.com/>

<http://blog.xebia.fr/2011/11/14/rest-java-serveur/>