École Polytechnique de l'Université de Tours
64, Avenue Jean Portalis
37200 TOURS, FRANCE
Tél. (33)2-47-36-14-14
Fax (33)2-47-36-14-22
www.polytech.univ-tours.fr

Parcours des écoles d'Ingénieurs Polytech

Rapport de stage 2015

Projet d'application cartographique permettant de définir la position géographique d'un dossier PMI

Auteur(s)
Thomas Couchoud
[thomas.couchoud@etu.univ-tours.fr]

Encadrant(s)
Mireille Frébout
[mfrebout@cg37.fr]

Services Techniques Départementaux
Conseil Départemental d'Indre et Loire
Parçay Meslay

Version du 24 février 2016

Table des matières

Introduction **1**

1 Découverte du Conseil Départemental d'Indre et Loire **2**
1.1 Le Conseil Départemental 2
1.2 Les Services Techniques Départementaux 3

2 Description de la mission et travail réalisé **5**
2.1 Description de la mission 5
2.2 Travail réalisé 6
2.2.1 Les SIG 6
2.2.2 Application - Placement des dossiers PMI 9

3 Réalisations supplémentaires **13**
3.1 Vidéoconférence 13
3.2 Script de récupération de données (ADTT) 14
3.2.1 Script 16
3.3 Outils de géocodage 17
3.4 Fusion fichier CSV 18
3.5 Réservation des salles GRR 19
3.5.1 Le script 20
3.5.2 La webmap 21

Conclusion **23**

Annexes **23**

A Lettre de félicitations **24**

B Liens utiles **25**

Introduction

Ce document est un rapport de stage effectué en première année de PeiP. Le but de ce stage est de découvrir le monde de l'entreprise sous toutes ses formes et de participer à ses différentes activités. Celui-ci m'a amené à travailler au sein du Conseil Départemental durant le mois de Juin 2015. Plus précisément c'est aux Services Techniques Départementaux à la DSI (Direction des Systèmes d'Information) que celui-ci s'est déroulé en compagnie de Mme Frébout, chef de projet SIG (Système d'Information Géographique).

L'objectif de ce stage est de développer un outil permettant le placement d'un dossier PMI (Protection Maternelle et Infantile) sur une carte géographique.

Figure 1 – Locaux de la DSI

CHAPITRE 1
Découverte du Conseil Départemental d'Indre et Loire

1.1 Le Conseil Départemental

Le Conseil Départemental est l'organe délibérant du département. On en compte 98 en 2015, Mayotte étant le plus récent. Ceux-ci sont constitués par les Conseillers Départementaux au nombre de 4058. Ces personnes sont élues pour une période de 6 ans, dernier vote ayant eu lieu en 2015. Avant cette élection cette instance portait le nom de Conseil Général.

Le Conseil Départemental intervient dans plusieurs domaines au sein du département. Voici une partie de son rayon d'action :
- L'aide sociale, avec notamment les PMI que nous verrons plus tard.
- La voirie.
- L'éducation avec les collèges.
- La culture.
- Le tourisme.
- Le développement local.

La figure 1.1 vous présente le diagramme du Conseil Départemental d'Indre et Loire lors de mon stage. Je ne vais pas trop le détailler puisqu'il est assez gros. L'essentiel est pour le moment de repérer les différentes parties en couleurs. La bleue, jaune et verte sont les Direction générales Adjointes (DGA), tandis que la orange est la Direction Générale des Services Adjoints (DGSA).
- DGA1 (bleu) : S'occupe principalement du social.
- DGA2 (jaune) : Gère l'aménagement.
- DGA3 (vert) : Prend en charge la culture.

La DGSA quant à elle a des actions beaucoup plus vastes. Encore une fois nous allons passer certaines parties sous silence. Il est surtout intéressant de noter que ceux-ci gèrent le pilotage de différents projets dans les DGA. Le projet que j'ai réalisé est en réalité à destination de la DGA1.

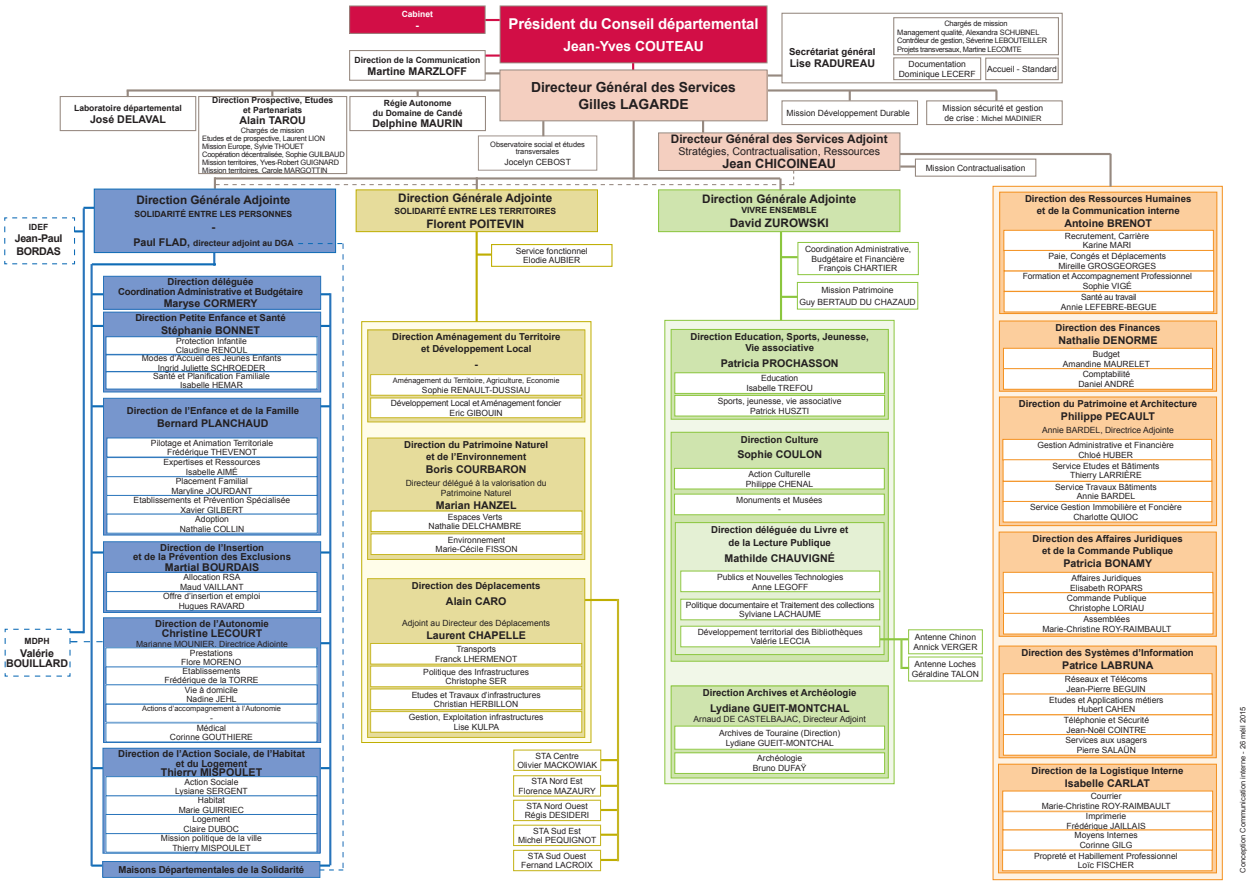

FIGURE 1.1 – Organigramme du Conseil Départemental

1.2 Les Services Techniques Départementaux

Les Services Techniques Départementaux est le lieu où j'ai réalisé mon stage. Situé à Parçay-Meslay en face de la Maison des Sports. Vous pouvez voir le bâtiment avec la figure 1. Celui-ci comprend deux parties, une imprimerie ainsi que la Direction des Systèmes d'Information (que vous pouvez retrouver dans l'organigramme précédent, partie DGSA).

Encore une fois, ce service est divisé en plusieurs parties comme montré dans la figure 1.2 :

- Etudes et Applications Métiers : C'est dans cette partie là que mon stage s'est déroulé. L'objectif est comme expliqué plus haut la mise en place et la réalisation de projets pour les DGA. Chaque personne est responsable d'une DGA. De plus mon maître de stage Mme Frébout est la seule gérant la partie SIG et s'occupe donc pour cette partie de toutes les DGA. Les SIG seront expliquées par la suite.
- Réseaux et Télécoms : S'occupe principalement de l'infrastructure du réseau.
- Téléphone et Sécurité : Comme son nom l'indique, cette fois-ci on gère le réseau en lui même ainsi que sa sécurité.
- Service aux Usagers : S'occupe de faire de l'assistance, achat du matériel et plusieurs autres petites taches.

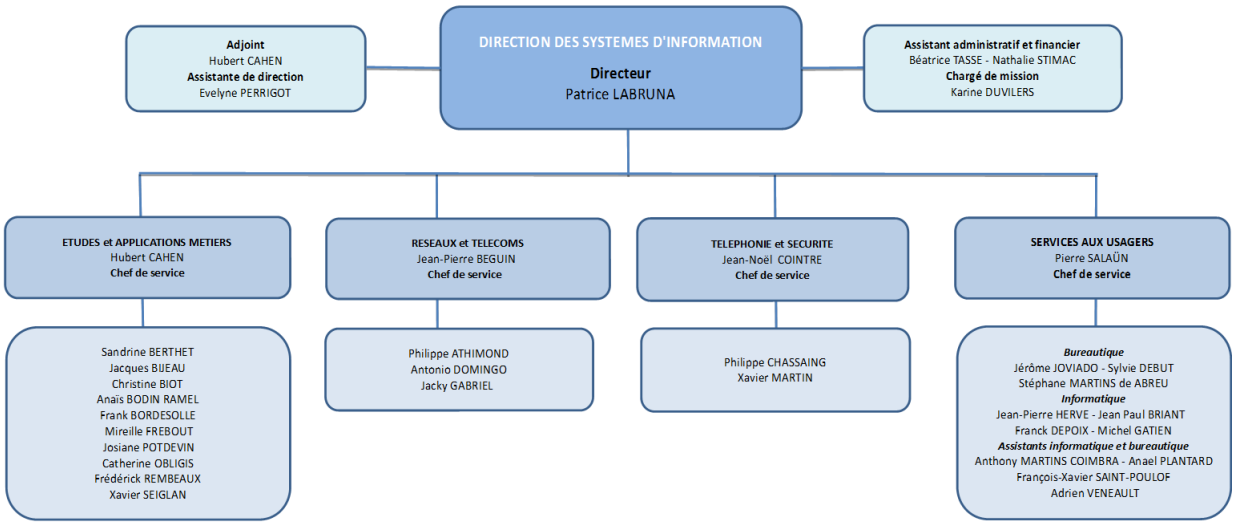

FIGURE 1.2 – organigramme de la DSI

CHAPITRE 2
Description de la mission et travail réalisé

2.1 Description de la mission

La Protection maternelle et infantile (PMI) est un système de protection de la mère et de l'enfant géré par le Conseil Départemental. Il recueille notamment les différents signalements des foyers à problèmes. Chacun d'entre eux représente un dossier qui est stocké dans une base de donnée.

Par la suite des actions sont prises pour tenter de régler le problème. Par exemple il peut arriver que des enfants soient déplacés dans des familles d'accueil pendant un certain temps. Cependant trouver quelle famille est la plus adaptée est difficile et dépend de nombreux paramètres :

- Les parents possèdent-ils une voiture ? Si oui il est préférable de placer les enfants dans un foyer assez lointain du domicile parental.
- Y a t-il une ligne de chemin de fer reliant des deux maison ? Si oui un autre choix est surement meilleur.
- Combien d'enfants doivent être hébergés ? Il faut que la maison d'accueil puisse les accueillir. Il est préférable de ne pas séparer les frères et sœurs.

Il y a encore bien d'autres paramètres à prendre en compte, cependant on remarque une chose essentielle : ceux-ci sont principalement des contraintes géographiques.

Il serait donc utile de pouvoir placer ces dossiers sur une carte. Ainsi on pourrai regrouper les différents établissements d'accueil et la maison à problème concernée sur une même carte. De cette manière on peut voir rapidement les potentiels endroits où les enfants pourraient aller et permet de faire un premier tri rapide et efficace.

C'est donc notre objectif final, positionner ces différents signalements sur une carte. Chacun d'entre eux serait représenté par un point à l'emplacement fourni et permettrai, grâce à un clic sur ce point, d'obtenir les différentes informations supplémentaires sur le dossier.

L'application devra permettre de réaliser ce placement. L'idée est de placer un point avec seulement comme attribut l'ID du dossier pour ensuite pouvoir faire une jointure entre la table actuelle des données ainsi que la nouvelle table spatiale qui aura été remplie. Ainsi on "transforme" notre base de donnée ordinaire en une base de donnée avec un caractère spatial.

Afin d'y parvenir, nous avons à notre disposition les outils d'Esri. Ceux-ci proposent une API Javascript permettant de créer des cartes web dynamiques.

2.2 Travail réalisé

2.2.1 Les SIG

La première phase du travail à été la compréhension des différents outils utilisés ainsi que le domaine des SIG (Système d'Information Géographique).

Aujourd'hui nous utilisons beaucoup l'informatique pour du traitement de donnée. Tout comme nous utilisons un traitement de texte pour écrire des documents et traiter des mots via un ordinateur, nous pouvons utiliser une application SIG pour traiter les informations spatiales.

Ainsi nous avons un système capable de saisir, stocker, manipuler, analyser et visualiser des données associées à une référence spatial de la Terre. Ce travail est essentiellement réalisé à l'aide de cartes. Cette pratique est tout de même assez nouvelle puisque celle-ci est apparue dans les année 1970 et était à l'époque que très peu disponible du à la nouveauté du matériel nécessaire. Celui-ci comprend principalement de nos jours :
- Un base de donnée, permettant le stockage des différentes informations.
- Un logiciel informatique permettant de travailler avec ces données.

La base de donnée

La base de donnée utilisée ici au Conseil Départemental est une base de donnée Oracle. Une table de celle-ci est assez similaire avec une table d'une base "normale". Apparait seulement deux nouvelles colonnes :
- OBJECTID, qui représente un ID unique pour chaque point.
- SHAPE, qui définit la forme et la position de l'élément.
- Les champs restants sont appelés des attributs.

OBJECTID *	SHAPE *	LANGUESPARLEES	WEB	PRESTATIONSACTIVITES
1	Point	Anglais#Espagnol	<Nul>	Pêche#Sentier de randonnée
2	Point	<Nul>	http://www.gites-touraine.com/hebergeme	Nautisme #Pêche#Sentier de randonnée
3	Point	Anglais	http://www.gites-touraine.com/hebergeme	Pêche#Tennis collectif
4	Point	<Nul>	http://www.gites-touraine.com/hebergeme	Sentier de randonnée
5	Point	Anglais#Italien	http://www.gites-touraine.com/hebergeme	<Nul>
6	Point	<Nul>	http://www.gites-touraine.com/hebergeme	Pêche#Sentier de randonnée#Tennis col

FIGURE 2.1 – Table spatiale Oracle

Concernant le champ SHAPE, lors de la création de la table on doit définir le "type" d'élément que représente ce champ et sera le même pour chaque élément de la table. Il existe trois formes possibles :
- Point, chaque élément est représenté par un point (ville, arbre, collèges...)
- Line, chaque élément est représenté par une ligne (rivière, route, chemin de fer, flux...)
- Polygon, chaque élément est représenté par une surface (région, département, parcelle...)

Avec cette dimension spatiale il est donc nécessaire de penser différemment et créer nos table par "thème". Chacune d'entre elles est en fait représenté comme une couche. Celles-ci peuvent par la suite êtres superposées. Par exemple on peut avoir une couche pour les collèges de Tours, les lycées, IUT, Universités. Une fois les différentes couches superposées on peut avoir une carte finale avec toutes ces informations qui représenterai ainsi les différents lieux d'éducation de la ville.

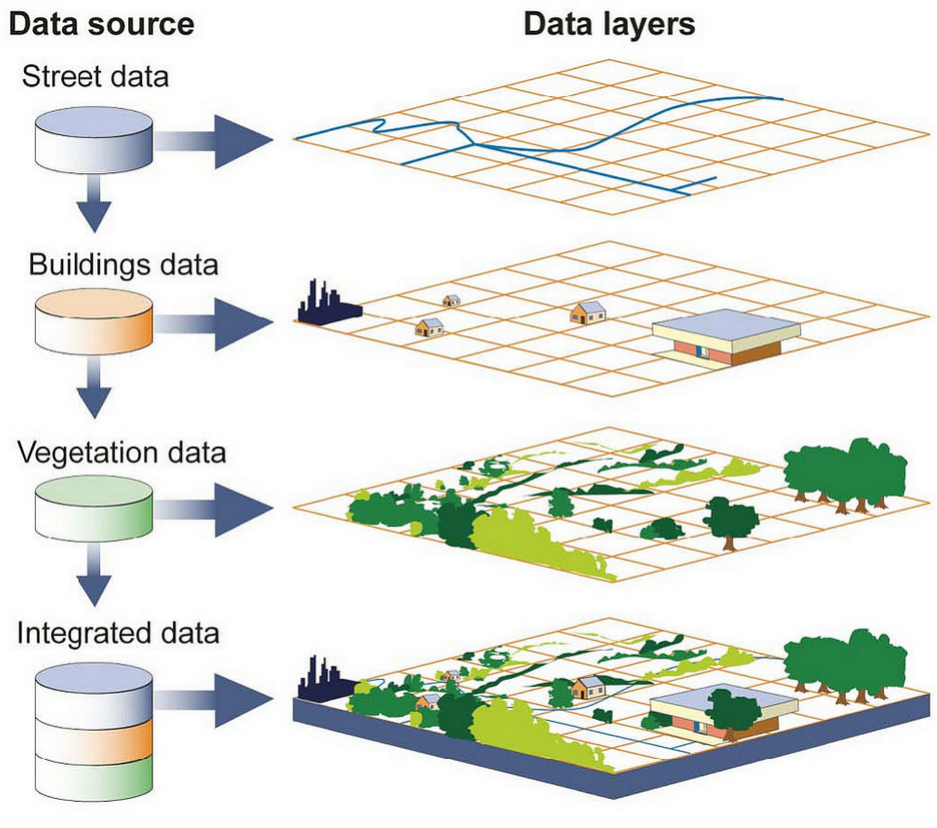

FIGURE 2.2 – Système de couches

Les logiciels de visualisation

Cependant les données sont stockées dans une base de donnée. Vous pouvez d'ailleurs remarquer dans la figure 2.1 que l'emplacement (champ SHAPE) nous affiche 'Point'. Pas très facile à visualiser. Afin de palier à ce problème nous avons recours à une application SIG. La figue suivante vous montre le logiciel ArcMap. On y remarque sur la gauche la liste des différentes couches (donc les tables de notre base de donnée). Dans notre cas nous avons les différentes activités sportives du département en vert et les campings en noir. De plus un fond de carte est ajouté afin de pouvoir "repérer" les points. En effet sans fond de carte, les points seraient sur un fond blanc.

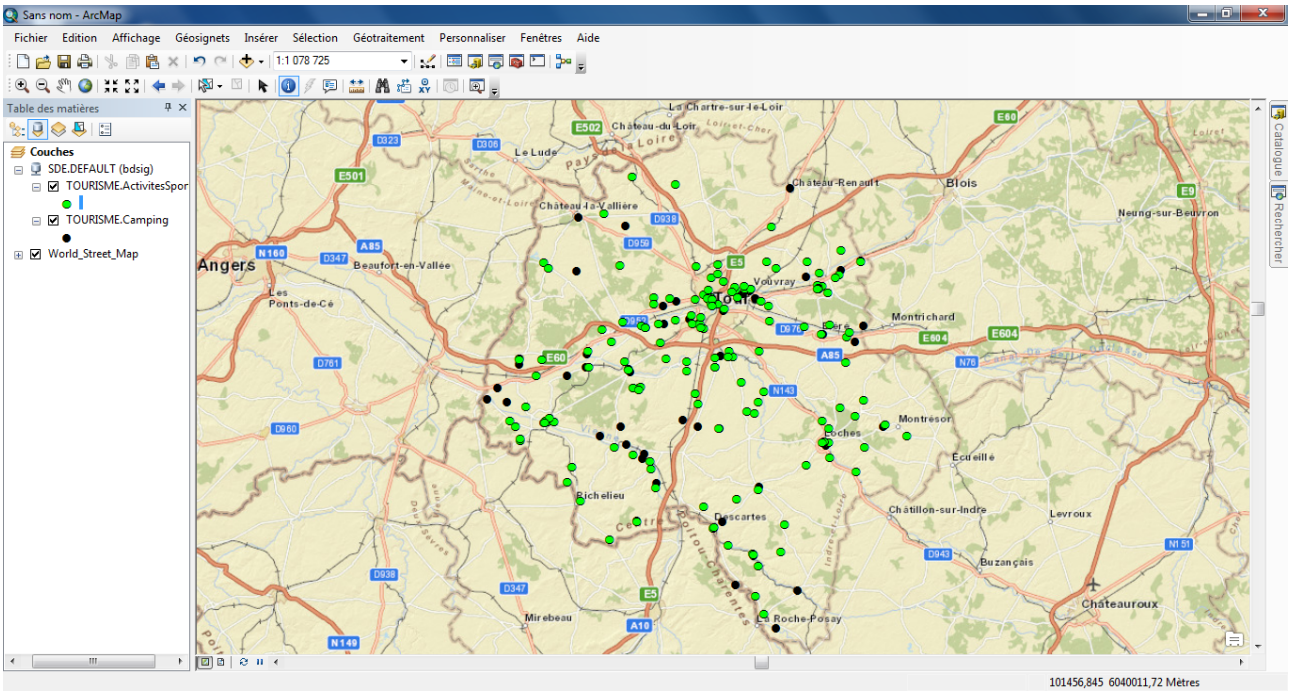

FIGURE 2.3 – Application SIG ArcMap

Si nous prenons l'outil approprié et que nous cliquons sur un point, on retrouve les différents éléments renseignés dans la table.

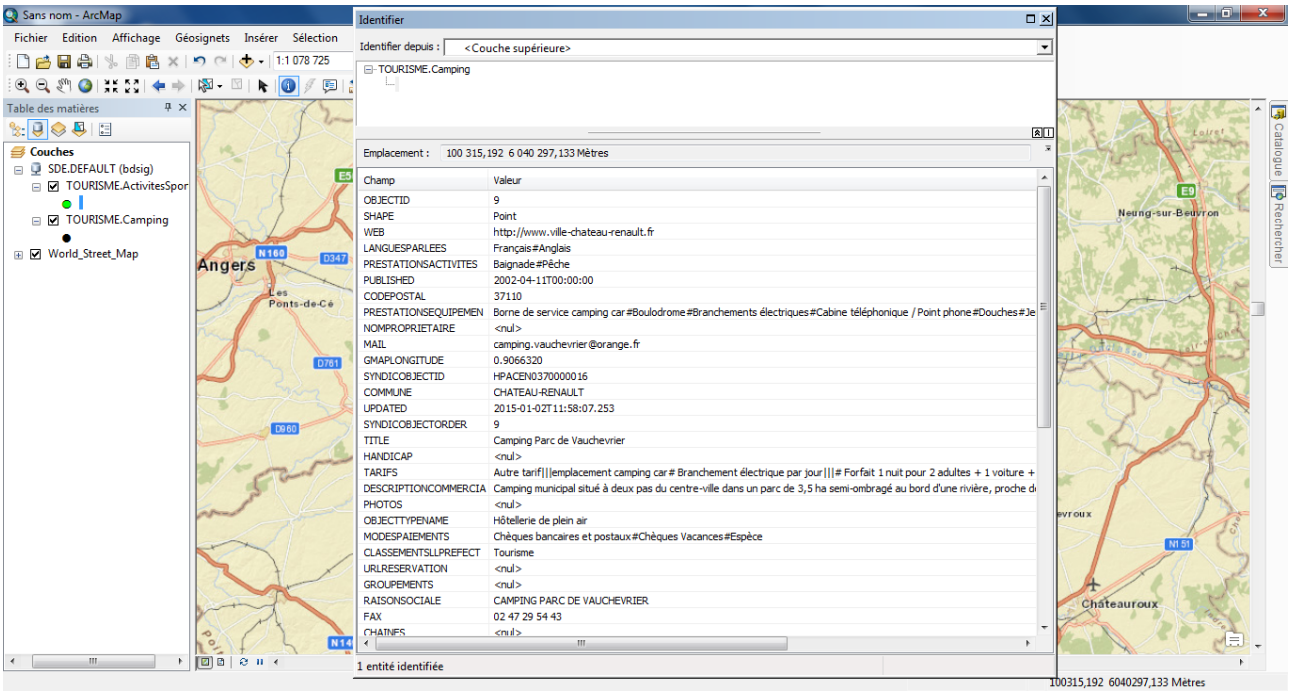

FIGURE 2.4 – Information sur un point - ArcMap

Cependant ce moyen de visualiser les données est assez lourd. Il est nécessaire d'avoir l'application, qui dans notre cas est sous licence. Cela reste donc un moyen de "gestion" des différentes cartes crées. Esri propose un système de WebServices qui permet de visualiser ces cartes (et même éditer) depuis un navigateur web. Certes ces outils sont moins développés et permettes moins de manipulations sur les données mais il rend possible le partage de ces cartes très simplement et à un large public.

Vous pouvez tester de vous même un ces WebService en vous rendant ici. Vous retrouverez dans le menu de gauche les différentes couches qui sont formées de deux des objets que nous avons évoqué. Les polygones pour les cantons, et des points pour le reste.

2.2.2 Application - Placement des dossiers PMI

Le démarrage de ce projet à été la création d'une carte contenant une couche de type point qui aurait comme attribut un ID de dossier (On a donc une table avec comme champs OBJECTID, SHAPE, ID). Cette carte à ensuite été publiée sur les serveurs du Conseil Départemental. Cela va nous permettre d'obtenir une URL pour accéder aux différentes couches de la carte. A noter qu'à ce moment là nous avons deux moyens d'accéder à notre carte :

- PMI_Test (FeatureServer)
- PMI_Test (MapServer)

FIGURE 2.5 – Services créés

Dans chacun d'entre eux nous retrouvons un lien pour chaque couche qui compose la carte. Il est nécessaire de bien choisir par quel serveur nous allons effectuer nos actions. En effet, selon le serveur utilisé les action possibles ne seront pas les mêmes :

- MapServer : Peut être considéré comme un moyen d'accès en lecture seule à la couche. On peut ainsi récupérer les différents éléments de la couche ou bien exporter la carte.

Supported Operations: Export Map Identify Find Return Updates

FIGURE 2.6 – Opérations du MapServer

- FeatureServer : Il représente le moyen de lecture/écriture sur la couche. Ici il n'est plus question d'exporter la carte, on peut seulement récupérer les différents points, effectuer une requête (pour appliquer des filtres), et surtout modifier (ou ajouter/supprimer) des éléments.

Supported Operations: Query Apply Edits

FIGURE 2.7 – Opérations du FeatureServer

Dans notre cas il convient donc que la couche sera accédée par le biais du FeatureServer. En effet nous allons modifier la base de donnée en ajoutant des points. Cette fonctionnalité est uniquement proposée par le FeatureServer.

A partir du lien ainsi récupéré, nous avons créé sur ArcGis Online une WebMap. Celle-ci est simplement une ressource à laquelle on va ajouter nos différentes couches pour les rendre

accessibles depuis la plateforme qui est utilisée par l'API javascript. On remarque sur la gauche les différentes couches (un fond de carte ainsi que notre couche contenant les points).

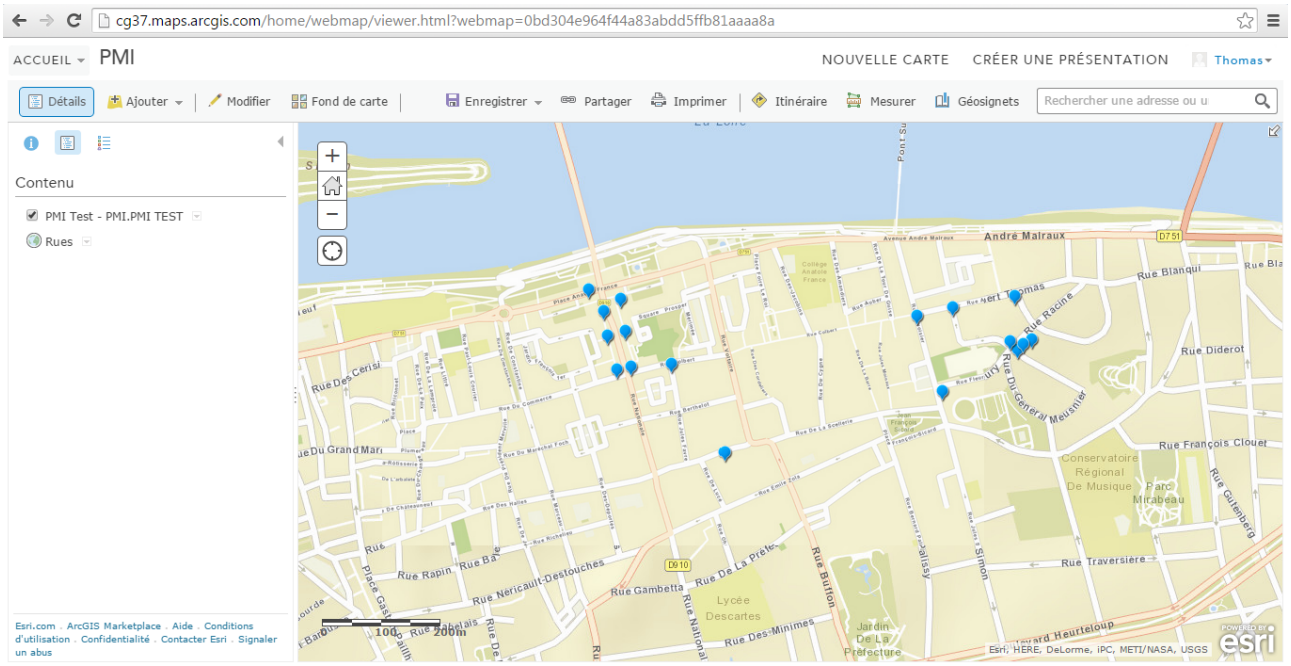

FIGURE 2.8 – Carte crée sur ArcGis Online

La création de ce WebMap nous a crée un ID (visible dans l'URL sur la figure précédente) qui sera utilisé afin de récupérer cette carte depuis l'API javascript et créer notre propre interface de visualisation de la carte.

C'est à partir de ce moment là que débute la création de l'application en elle même. Celle-ci est donc simplement sous forme d'un script javascript qui va s'appuyer sur l'API d'Esri. Le code source est disponible dans les liens utiles (PMI/map.js). Nous allons ici détailler de manière simplifiée comment celui-ci fonctionne.

Tout d'abord il est à noter que les personnes devant placer le point se rendront ici grâce un un bouton dans leur application. Celle-ci générera l'URL de façon à nous renseigner l'adresse ainsi que le numéro de dossier. L'URL ressemblera donc à ceci `.../map.html?ID=5&address=2+Rue+Nationale+37000&country=France`. La première chose est donc de récupérer ces différents paramètres. C'est ce qui est réalisé aux lignes 50-74, chaque champ est repéré par une clef :

- mapIDKey : L'ID du Webmap
- adresseKey : L'adresse
- idKey : L'ID du dossier
- countryKey : Le pays

Une fois toutes ces informations récupérées, on initialise les différents modules que nous allons utiliser (ligne 79) et chargeons la carte.

Lorsque celle-ci a bien été chargée on prépare un peu notre terrain (lignes 188-261) :

- Initialisation du module permettant de changer de fond de carte.

- Récupération de notre couche de point et lui définit quel modèle doit suivre la fenêtre popup pour afficher les données lorsqu'un point est sélectionné.
- Création d'une couche graphique ce qui nous permettra d'afficher un point temporaire afin de définir où va être placer le dossier que nous voulons ajouter.
- Initialisation du module de recherche, celui-ci permet de transformer une adresse en coordonnées. Il est utilisé afin de placer notre point temporaire à l'adresse indiquée.
- Ajout de la gestion des différents évènements (clics, recherche...).
- Lancement d'une recherche avec les paramètres de l'URL.

L'interface que vous allez pouvoir découvrir à été faite de manière à être simple. En effet ce sont des utilisateurs basiques qui vont s'en servir. Nous y retrouvons donc une interface simplifiée et facile d'adaptation. La carte est la partie dominante de la page. Vient s'ajouter un bandeau sur la gauche qui rassemble quelques outils.

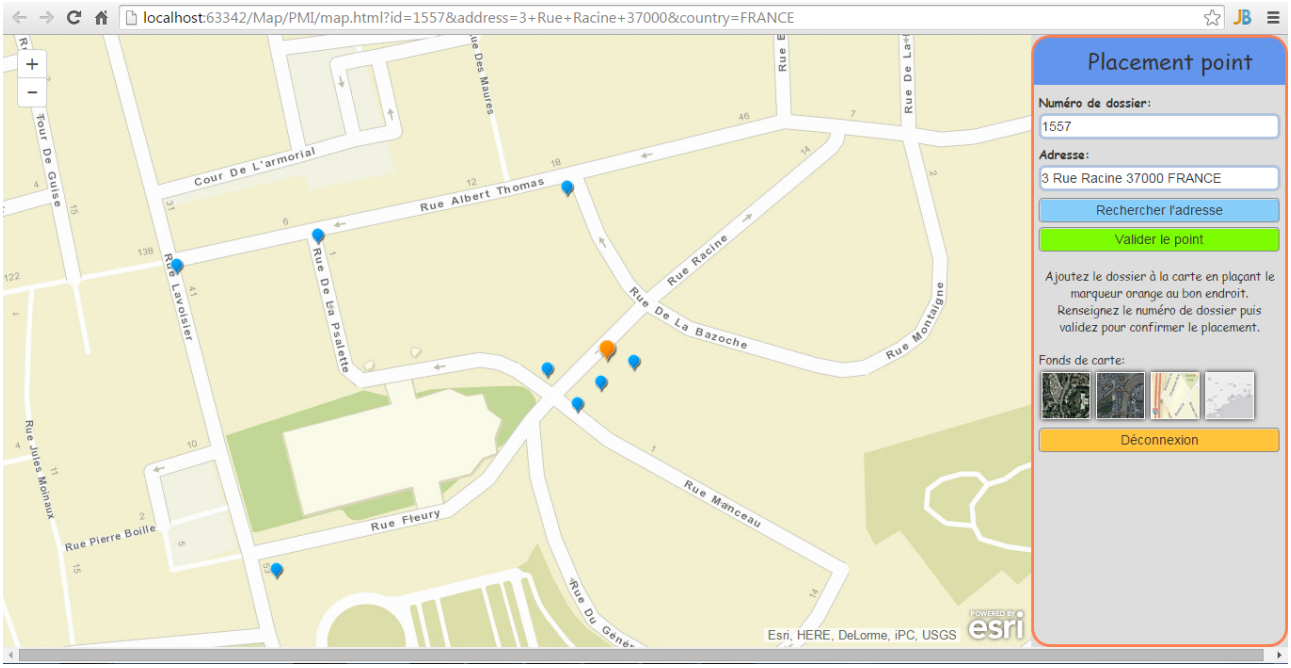

FIGURE 2.9 – WebService crée

A ce moment là la carte s'ouvre centrée à l'adresse indiquée avec un point temporaire. Afin d'éviter un maximum les erreurs de géolocalisation et étant donné que le placement des dossiers doit être précis, il est nécessaire de valider le point à la main. Ainsi il est possible dans le menu de définir le numéro de dossier et rentrer une adresse différente. Il est aussi possible de déplacer le point par un simple clic sur la carte. Une fois l'ID du dossier défini et le point placé, il ne reste plus qu'à valider. A ce moment on vérifie que le numéro de dossier n'est pas déjà présent dans la base de donnée, si ce n'est pas le cas on ajoute donc notre point dans notre couche.

Du coté technique cela n'est pas si difficile que ça à comprendre. Nous avons une variable globale point qui représente simplement le point temporaire. Lorsque qu'un clic est effectué ou bien qu'une adresse est recherchée, cette variable est modifiée. Lors de l'ajout du dossier on prend donc ce point, et le numéro du dossier dans le champ de droite. La vérification du numéro

de dossier est effectuée par une simple requête SQL. On demande de sélectionner toutes entrées pour lesquelles l'ID vaut celui entré. Si la liste retournée est vide c'est que l'ID est libre (lignes 384-398). Si c'est bien le cas on envoi ensuite une requête d'ajout en spécifiant le point et ses attributs (lignes 455-492).

A ce jour l'application permet donc de remplir une table avec pour chaque numéro de dossier un point géographique. Par la suite une jointure sera effectuée entre cette table et celle contenant toutes les informations complémentaires sur les dossiers. Ayant ainsi comme résultat une carte contenant tout les dossier PMI avec leurs différentes informations. Cela permettra donc une meilleure visualisation et gestion des données.

Le développement de l'application ayant été réalisé en une semaine, j'ai eu l'occasion de participer à une réunion afin de présenter ce projet. En effet Touraine Reper'age à un projet similaire. Il s'est avéré que cela leur pourrai être utile et en ont profité pour récupérer les sources.

CHAPITRE 3
Réalisations supplémentaires

Le travail principal du stage à été réalisé en moins de temps que prévu laissant ainsi la possibilité de s'atteler à d'autres projets et ainsi manipuler différents outils que ceux déjà utilisés.

3.1 Vidéoconférence

L'une des tâches supplémentaires auxquelles j'ai participé sors un peu du lot. Celle-ci ne consiste pas en la création de code afin de répondre à un besoin. J'ai simplement été amené à participer à la supervision de la mise en place d'un système de vidéo conférence au sein des STA.

Les STA sont les Services Territoriaux d'Aménagement. Ils veillent principalement à la bonne santé des routes départementales. En Indre et Loire nous en comptons cinq :

- STA Centre : Agglomération de Tours.
- STA Nord-est : Cantons d'Amboise, Bléré, Château-Renault, Montlouis-sur-Loire, Saint-Avertin, Saint-Pierre-des-Corps, Vouvray.
- STA Nord-Ouest : Cantons de Château-la-Vallière, Langeais, Lyunes, Neuillé-Pont-Pierre, Neuvy-le-Roi.
- STA Sud-Est : Cantons de Descartes, le Grand-Pressigny, Ligueil, Loches, Montrésor, Preuilly-sur-Claise.
- STA Sud-Ouest : Cantons d'Azay-le-Rideau, Ballan-Miré, Bourgueil, Chinon, L'Ile-Bouchard, Richelieu, Sainte-Maure-de-Touraine.

Les STA sont donc éloignés les une des autres. Celles-ci effectuent des réunions régulières et se retrouvent dans une salle à Tours. Cela n'est pas très pratique pour les différents bureaux qui ne sont pas sur place. C'est pour cela que la vidéo conférence avait été envisagé. De plus cela leur permettrai d'effectuer des réunions de façons plus régulière.

Notre objectif en tant que superviseurs était de vérifier que le matériel était bien utilisé, et montrer comment lancer une conversation avec les autres membres. Différentes personnes de la DSI sont allé dans chaque STA, celui du Centre pour ma part.

En soi rien de compliqué ne s'est passé. Montage du matériel, et appel en vidéo-conférence. Cependant on a pu remarquer différents points qui sont sûrement à améliorer pour que ces sessions se déroulent correctement.

La première est le fait que la qualité de transmission est assez mauvaise pour certains services. En effet les connexion dont disposent les STA ne sont pas toutes égales à celle de Tours situé en agglomération. Ce point est un peu technique et difficile à changer mais sera surement effectué avec le temps.

Le deuxième point en revanche lui peut être réglé sans trop de contraintes. On a pu remarquer que la vidéo-conférence était en réalité "peu discipliné". Tout le monde parle un peu n'importe quand ce qui conduit au fait que l'on ne comprend rien si quelqu'un essai de communiquer quelque chose. Il est compréhensible que le décalage du à la connexion joue un rôle mais il sera aussi nécessaire que les différents participants apprennent à parler lorsque c'est leur tour afin que leur réunions se déroule de la meilleure manière. Cela pouvait aussi être dû au fait que c'était un test.

3.2 Script de récupération de données (ADTT)

Système de projection

Avant d'expliquer l'application réalisée, je pense qu'il est nécessaire d'expliquer rapidement les systèmes de projection.

Il est compréhensible que pour repérer un point sur notre carte nous lui affectons des coordonnées. Et, comme à chaque fois que nous utilisons ce repérage, nous avons besoin d'un repère. Dans un plan cartésien définir l'origine n'est pas quelque chose de très difficile. J'ai même envie de dire qu'on peut le prendre aléatoirement. Au final, si on le choisit bien, on se retrouvera juste avec des valeurs plus petites et moins complexes à utiliser, mais cela reste purement par simplicité d'utilisation.

Dans notre cas le choix est plus important. En effet notre carte est une représentation 2D d'une ellipsoïde. Et il est impossible de respecter fidèlement les distances et les angles en même temps sur une telle adaptation. Cela se voit simplement en essayant d'englober une sphère de papier. On arrivera jamais a faire en sorte que le papier soit parfaitement lisse.

Il faut donc choisir notre origine aux plus proche d'où nous allons placer nos points, puis créer notre plan à partir de ce centre. En effet plus nous nous éloignons de l'origine, plus les déformations seront importantes.

Afin de "créer" notre carte, il existe trois type de projection, ayant chacune des propriétés différentes :
- Projection équivalente : Conserve localement les surfaces.
- Projection conforme : Conserve localement les angles (donc les formes).
- Les autres (aphylactiques).

A noter qu'une projection ne peux pas être équivalente et conforme à la fois.

Encore une fois plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour réaliser la projection. En voici certaines :

- Projection conique : On projette l'ellipsoïde sur un cône tangent à une ellipse ou sécant en deux ellipses. Puis on déroule le cône pour obtenir la carte.

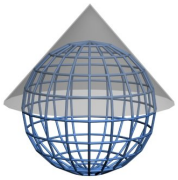

FIGURE 3.1 – Projection conique

- Projection cylindrique : On projette l'ellipsoïde sur un cylindre qui l'englobe. Celui-ci peut être tangent au grand cercle, ou sécant en deux cercles. Puis on déroule le cylindre pour obtenir la carte.

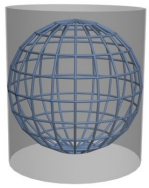

FIGURE 3.2 – Projection cylindrique

- Projection azimutale : On projette l'ellipsoïde sur un plan tangent en un point ou sécant en un cercle.

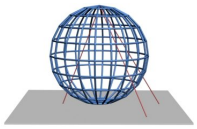

FIGURE 3.3 – Projection azimutale

En France la projection officielle utilisée est le Lambert 93. Cette projection est conique et conforme. Cependant elle reste très peu utilisée car elle impliques de fortes déformations linéaires ($2,3m.km^{-1}$ à Dunkerque, $0,60m.km^{-1}$ à Marseille). Cela à donc conduit à un découpage en plusieurs projections du même type que le Lambert 93, selon les différentes parallèles. Par exemple la zone CC47 (conique conforme 47) se base sur la parallèle 47°N. Ces zones vont de CC42 à CC50.

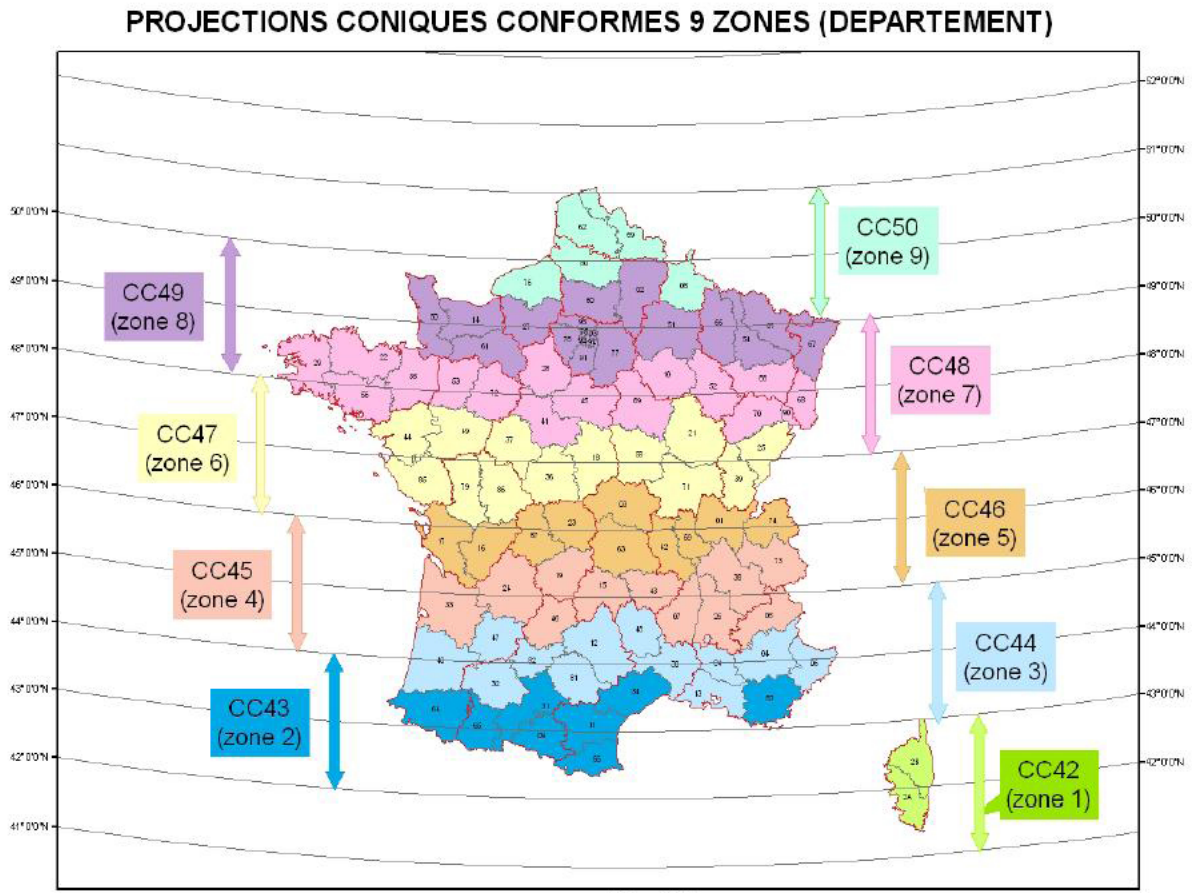

FIGURE 3.4 – Lambert 93 Conique Conforme

Le système américain utilise la projection WSG84. Il sera donc pour nous nécessaire d'effectuer des reprojections pour convertir les coordonnées de cette projection vers des coordonnées du système L93CC47 (Lambert 93 CC 47, qui est la projection utilisée en Indre et Loire).

3.2.1 Script

Le département (notamment les offices du tourisme, et l'ADTT) recense différentes informations qui changent en continu. On y retrouve par exemple les activités sportives, les fêtes et manifestation. L'idée est ici de lancer des scripts à des intervalles de temps réguliers afin de mettre à jour une base de donnée contenant ces informations sous forme spatiale. Ainsi un WebService se mettrai lui aussi à jour.

Le principe est le suivant :

1. Récupérer la liste des éléments de la section où l'on se trouve.
2. Récupérer les attributs de chaque élément et les stocker dans une base de donnée locale temporaire.
3. Télécharger les photos jointes et les stocker dans une table locale temporaire.
4. Effectuer une reprojection vers une nouvelle base de donnée locale temporaire. On en profite aussi pour activer la fonction de pièces jointes sur cette table et fusionnons la table des photos.

5. Transférer le contenu ainsi projeté vers la base de donnée finale.

Le script qui va être décri se trouve dans le code source (ADTT/Exputils.py). Nous utilisons cette fois-ci une librairie python développée par Esri et nommée arcpy. Voici donc comment procède celui-ci :

1. (lignes 71-84) Les données que nous récupérons sont toutes au format XML. On y retrouve chaque élément ainsi que ses attributs. On va donc parcourir le tableau des éléments et pour chaqu'un d'entre eux effectuer les étapes 2 et 3.
2. (lignes 71-84) Cette fois-ci nous allons parcourir le tableau des attributs et ajouter ceux-ci dans une variable de type tableau. Ainsi chacun d'entre eux représentera une entrée dans la base de donnée finale, et chaque élément du tableau une colonne. Le point géographique est crée à partir de coordonnées Google Maps qui sont présents dans les attributs (ce qui impliquera une reprojection puisque Google Map utilise une projection WSG84).
3. (lignes 105-119) Les attributs de l'élément contiennent un champ spécial 'Photo' qui, éventuellement, est rempli avec des liens vers les images pièces jointes. Si nous en avons besoin, nous téléchargons ces images et les plaçons dans une table séparée.

   De plus un autre champ 'SynOcbjectData' est utilisé, celui-ci représente un numéro unique identifiant l'élément. Les photos téléchargées sont mises dans leur table avec comme ID l'ID de l'objet.
4. (lignes 213-219) On effectue une reprojection du système WSG84 vers le L93CC47. De plus on active la fonction de pièces jointes sur la table nouvellement crée en lui indiquant le tableau des photos. Ainsi grâce à l'ID de l'objet chaque photo est reliée à l'objet en question. On pourra par la suite utiliser la fonctionnalité de pièces jointes dans notre logiciel de visualisation de la carte pour voir les photos.
5. (lignes 213-219) Pour finir on copie nos données temporaires sur la base de donnée finale.

Les figures 2.3 et 2.4 sont le résultat de ce script.

3.3 Outils de géocodage

Une des fonctionnalités que propose les applications SIG est le géocodage d'adresses. Cela vise simplement à transformer une table contenant des champs du type Adresse, Code postal, Pays en une table spatiale. Cependant dans le cas d'Esri ce service est "facturé". Chaque géocodage consomme un certain nombre de 'token'. Ces 'tokens' sont renouvelés chaque année et leur nombre dépend de la licence.

Le problème est que ce genre d'information permettant de transformer une adresse en des coordonnées est très peu publique. De grandes entreprises comme La Poste, IGN, Le services des Impôts ou OpenStreetMap disposent de ces informations mais ne les partagent pas. Créer sa propre base de donnée pour cela est possible mais est long et nécessite un entretien très lourd. Cependant environ 15 jours avant la création de l'application, un projet gouvernemental visant à accéder à ces données de façon publique à été créé.

A ce moment a été envisagé de réaliser notre propre outil permettant ce géocodage en utilisant ces nouveaux services proposés par ce site encore en bêta.

Encore une fois Esri met à disposition une bibliothèque de fonction pour la création de boites à outils. Cette fois-ci c'est encore en Python que cela sera réalisé.

Voilà à quoi l'outil ressemble :

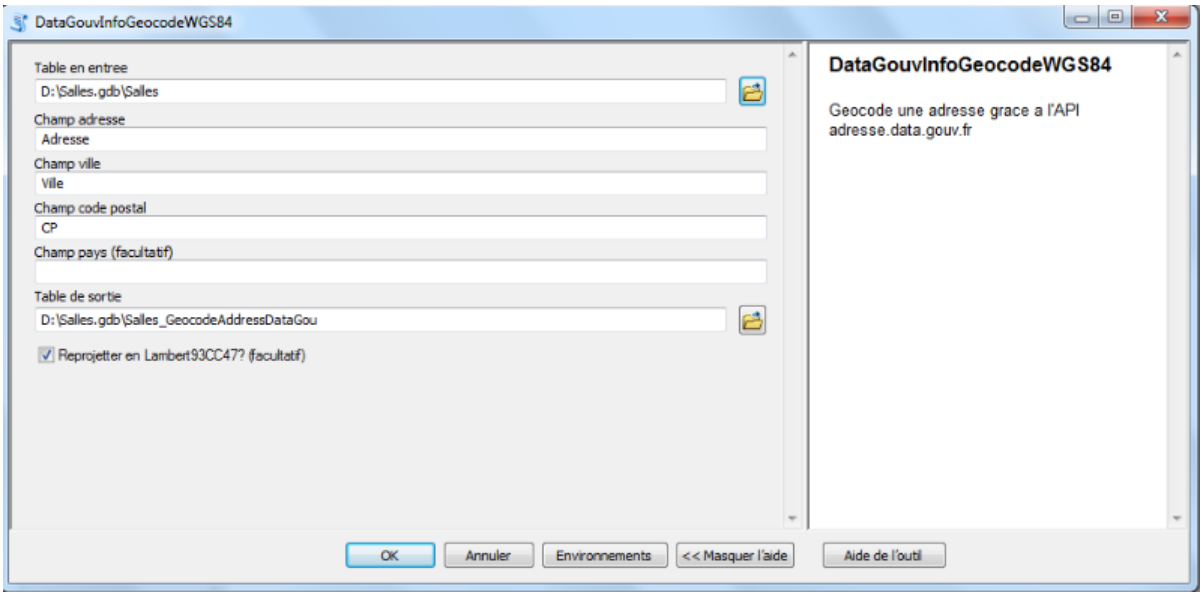

FIGURE 3.5 – Outil de géocodage

Rien de bien difficile à comprendre. On sélectionne la table en entrée, on rentre le nom des colonnes contenant l'adresse, code postal et ville (optionellement le pays), on choisit la table spatiale en sortie et on choisit si on veut reprojeter en Lamber93CC47.

Le principe du programme en lui même n'est pas bien compliqué. On va parcourir la table en entrée et pour chaque entrée lui ajouter un champ spatial d'après la réponse obtenue depuis le site gouvernemental.

Cette requête se fais par le biais de leur API. Unee requête HTML de la forme :`http://api-adresse.data.gouv.fr/search/?q=2+Rue+Nationale&postcode=37100&autocomplete=0&limit=1` est envoyé pour chaque adresse.

Les paramètres s'identifient facilement : q pour l'adresse, postcode pour le code postal, autocomplete pour désactiver le système d'auto complétion et limit pour limiter le nombre de résultats à 1.

La réponse retournée est décrite sur la page de leur API et est un objet JSON. Celui-ci contient en particulier les coordonnées de l'adresse recherché suivant le chemin suivant ./features/geometry/coordinates. Cependant ces coordonnées sont dans le système WGS84, c'est pour cela que l'on propose une reprojection dans le menu de départ.

Les sources sont dans le dossier GeocodeCustom.

3.4 Fusion fichier CSV

Cette fois-ci nous avons eu un problème plus général. Une personne disposait de deux fichiers Excel contenant des informations sur des communes. L'idée était de fusionner les deux fichiers

afin de rassembler les différentes données. La où ça coinçait était le fait que les communes n'était parfois pas nommées de la même manière. Par exemple les villes commençant par 'le' étaient écrites "Le Village" ou bien "Village (Le)". De la même manière pour les communes contenant un 'sur' était écrites "Village sur terre" ou bien "Village / terre".

Le script va donc devoir palier à ce problème et repérer les différentes écritures possibles. Pour que la manipulation soit plus simple, les fichiers traités seront des .csv.

Le principe n'est pas compliqué, nous allons vérifier un à un les noms pour voir si ils correspondent entre les fichiers. Si c'est le cas on fusionne les données. Le point important est la détection des noms. Voici les étapes réalisées :

- On encode la chaîne de caractère en ASCII. Ainsi nous supprimons les accents et évitons les problèmes avec ceux-ci.
- On remplace les tirets par des espaces.
- Les '/' sont remplacés par 'sur'.

A ce point nous avons juste remplacé les différentes écritures possibles par un format "standardisé" où nous utilisons le mot "sur", pas d'accents et pas de tirets. Reste le plus compliqué, résoudre le problème des communes commençant par "le" et similaire.

Pour se faire nous utilisons une expression régulière. Celle ci va détecter si nous avons une chaîne du type 'xxx (yyy)'. Il peut y avoir autant de 'x' et 'y' et peuvent être n'importe quel caractère. L'essentiel est d'avoir cette partie entre parenthèse à la fin. Si c'est le cas on modifie la chaîne en 'yyy xxx'. Vous retrouverez ces étapes ligne 36.

Et voilà le problème est résolu, on applique la transformation à chaque commune. Ainsi elles sont toutes formatées de la même manière et on peut les comparer.

Les sources sont dans le dossier CSV. CSV.py est le script. Il y a aussi un exemple, A.csv et B.csv sont les fichiers d'entrée, C.csv le fichier de sortie.

3.5 Réservation des salles GRR

Dernier projet sur lequel j'ai pu m'atteler. Le Conseil Départemental compte de nombreuses salles de réunion dans le département. Celles-ci disposent d'un matériel et une capacité d'accueil différents. Afin de simplifier la gestion, un outil nommé GRR (Gestion et Réservations de Ressources) a été mis en place. Cela consiste à un planning type calendrier ou chaque personnel peut réserver une salle. A noter que cet outil propose aussi la gestion de divers matériel comme des voitures mais nous nous en occuperons pas dans notre projet.

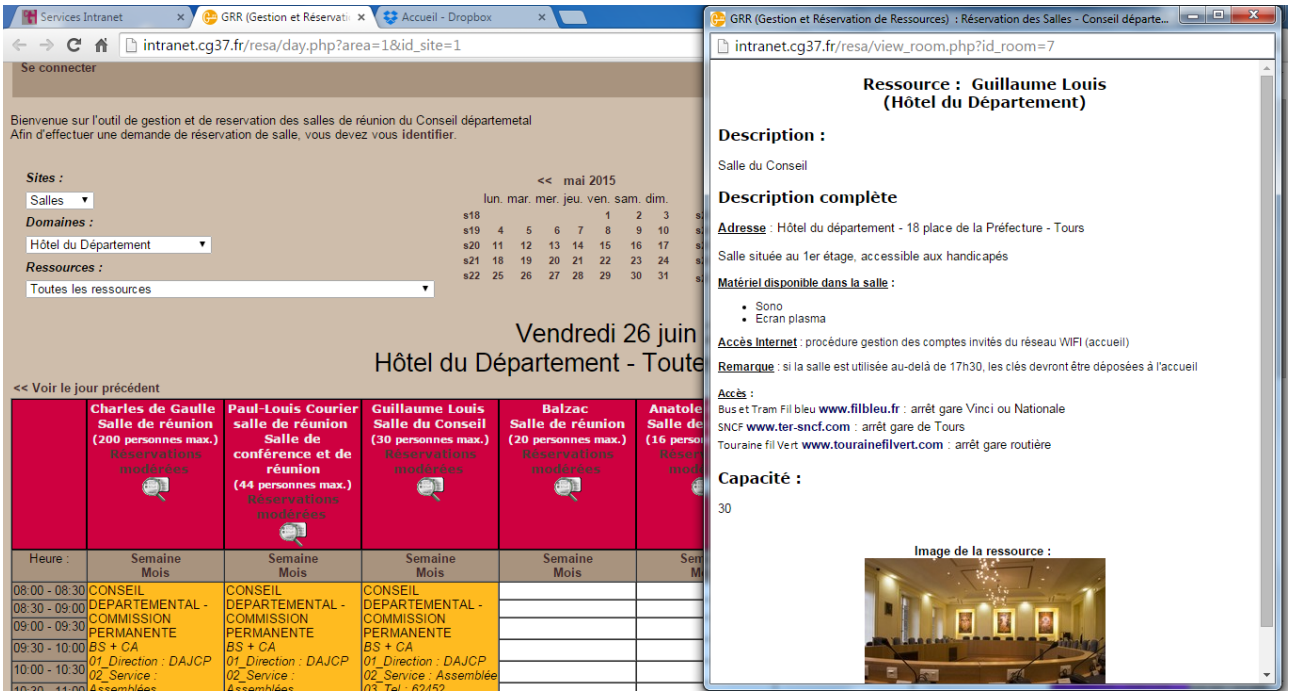

FIGURE 3.6 – Outil GRR

L'outil en lui même n'est pas très compliqué à utiliser. Cependant il arrive que les réunions implique la présence de différents services en même temps. Cela veut donc dire qu'il est possible que des personnes travaillant dans un service à Amboise doivent par exemple se déplacer dans une salle de réunion à Tours. Comment localiser simplement la salle ainsi qu'un moyen de s'y rendre ? C'est là que notre application rentre en jeu.

Cette fois-ci nous allons faire un mélange entre un script comme pour l'ADTT (informations sur le département) et avec une webmap comme pour les PMI.

3.5.1 Le script

Notre base de donnée sera cette fois-ci composée de deux tables. L'une sera utilisée pour les informations d'une salle (ID, capacité, matériel, etc.). La seconde sera un recensement des différentes réservations pour le mois à venir contenant l'ID de la salle avec les heures de début et fin.

Le script a pour but de maintenir notre table des réservations à jour. En effet les salles ne vont que très peu changer. Et si cela se présente, le changement sera fait manuellement puisque ces informations ne peuvent pas êtres récupérées de manière automatique (cela est possible mais le procédé serai très complexe vu comment ces informations sont stockées).

Je ne vais pas détailler le script en lui-même puisqu'il est similaire à celui de l'ADTT. La principale différence est que les données des réservations se trouvent dans une base de donnée MySQL. Il n'est donc plus question de traiter un fichier XML mais de requêtes SQL.

3.5.2 La webmap

De la même manière la webmap est similaire avec celle des PMI. La majeure différence est que nous utilisons de nouveaux modules et plusieurs couches.

Parmi ces couches nous avons :
- Les salles : permet de positionner les salles et avoir les informations lors du clic.
- Les réservations : les points sont cachés, il n'y a aucun intérêt de les afficher, nous savons déjà ou est la salle. Nous nous servons de cette couche pour effectuer des requêtes sur les réservations, et notamment changer la couleur des points.
- Les arrêts FilBleu.

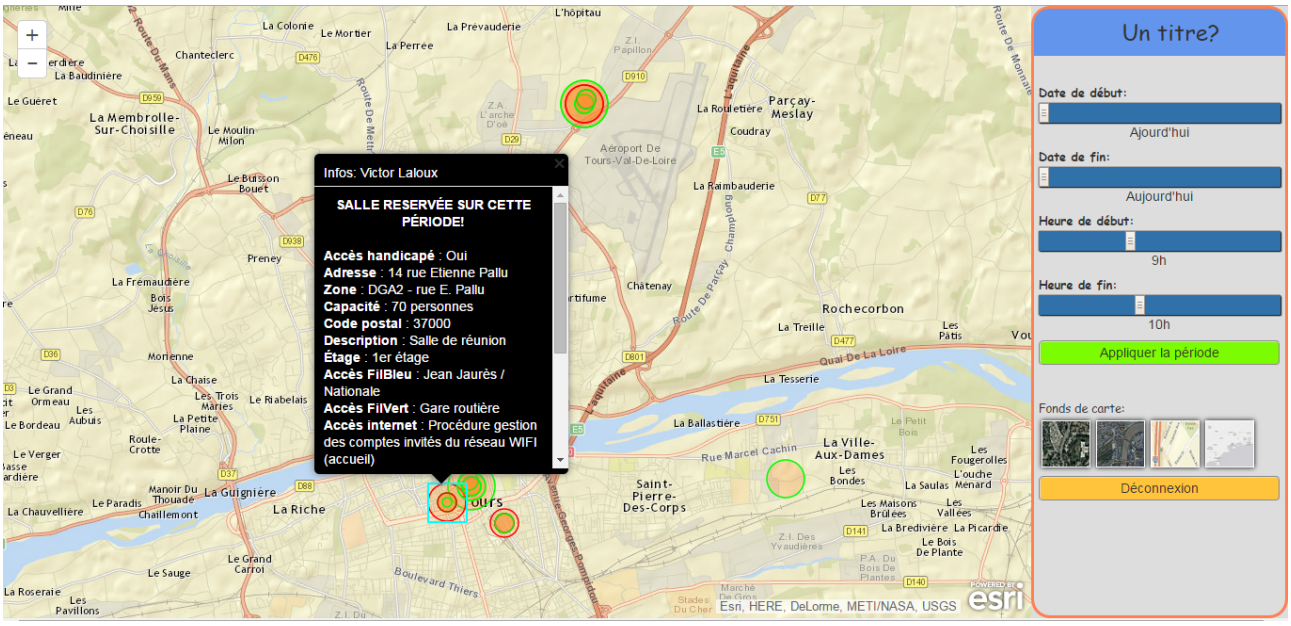

FIGURE 3.7 – Webmap GRR

Le menu sur la droite permet de sélectionner une tranche horaire. Cela permettra d'indiquer si les salles sot disponibles ou non durant celle-ci. Encore une fois la carte à été conçue pour essayer de rendre la lecture simple tout en donnant un maximum d'informations.

Chaque salle est représenté par un rond sur la carte. Plus le rond est gros, plus la capacité de la salle l'est. Ensuite la couleur indique la disponibilité de la salle, vert si disponible et rouge si réservée. Finalement un clic sur une salle dévoile des informations supplémentaires sur celle-ci.

Intervient maintenant le nouveau module utilisé. Le tracé d'itinéraire. Lors d'un double clic sur une salle, Esri va nous calculer un trajet entre notre position actuelle et la salle voulue. Ainsi nous avons un tracé pour nous rendre à notre réunion (lignes 441-455).

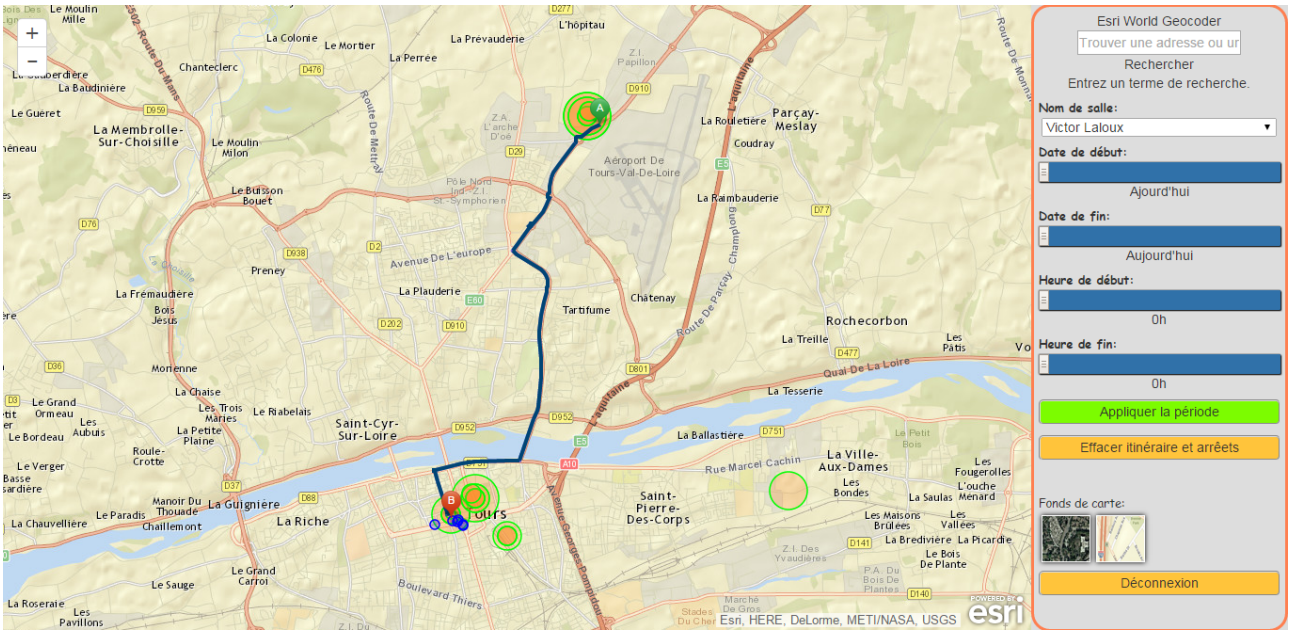

FIGURE 3.8 – Tracé de la route

De plus lors du double clic nous affichons les arrêts FilBleu dans un rayon de 400m (lignes 409-430). Ainsi la personne peut aussi savoir à quel arrêt se rendre.

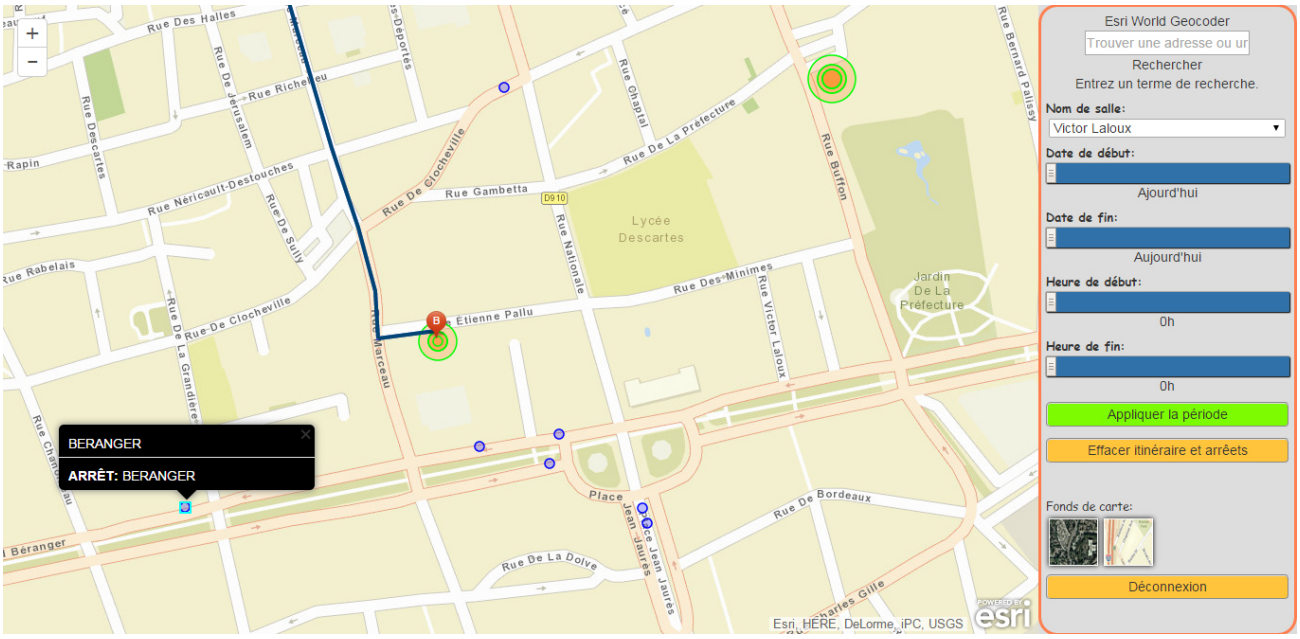

FIGURE 3.9 – Arrêts FilBleu

Conclusion

Ce stage m'a amené à travailler de manière autonome sur différents projets. On m'expliquait seulement la tache à réaliser ainsi que les différents outils à ma disposition puis libre à moi de le satisfaire. Cela m'a donc permis de créer un projet de mes propres mains sans trop d'aide, ce qui est toujours gratifiant quand l'on réussit. De plus les outils développés seront par la suite utilisés ce qui donne un peu plus de valeur au travail réalisé.

Du fait de la position de la DSI qui est en relation avec les différentes DGA, j'ai pu travailler sur des projets totalement différents même si ceux-ci sont restés dans le domaine cartographique.

Cela m'a réellement permis d'apprendre de nouvelles choses. En effet les outils de cartographie sont souvent sous licences et coutent cher. On les retrouvent donc que dans des entreprises qui l'utilisent. Il est assez difficile de pouvoir "s'amuser" avec ces outils chez soi. Avoir eu la possibilité de manipuler ces outils permet d'en apprendre beaucoup sur le domaine des SIG et mobiliser des connaissances pour créer des cartes. La chose qui est surement très importante pour ces bases de données spatiales est la notion de couche. Elle peut s'avérer assez difficile a interpréter au début mais se révèle au final très utile.

Pour finir, je tiens à remercier le personnel du Conseil Général qui m'a réservé un accueil très sympathique, et qui m'ont offert de leur temps pour répondre à mes questions et autres. Je remercie tout particulièrement mon maître de stage, Mme Frébout, qui a accepté de m'accueillir et qui m'a fait découvrir son environnement des cartes de manière très agréable.

ANNEXE A

Lettre de félicitations

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Parcay-Meslay, le 26 juin 2015

CONSEIL GÉNÉRAL D'INDRE & LOIRE

DIRECTION GÉNÉRALE DES SERVICES ADJOINTE STRATÉGIES, CONTRACTUALISATION, RESSOURCES

DIRECTION DES SYSTÈMES D'INFORMATION

À l'attention du responsable du cycle préparatoire d'ingénieur

Ecole Polytech'Tours

Dans le cadre de son cursus, Thomas COUCHOUD a effectué un stage au Conseil départemental d'Indre-et-Loire, du 1er au 26 juin 2015.

Ce stage a été pour lui l'occasion d'intégrer une collectivité territoriale, au sein de la cellule SIG de la Direction des Systèmes d'Information, et d'en appréhender les multiples facettes.

Il a su s'adapter rapidement à l'environnement des Systèmes d'Informations Géographiques, en intégrant dès son arrivée ses spécificités, liées à la composante spatiale.

Sa rigueur et sa motivation ont fait de lui un stagiaire efficace. Les travaux qu'il a réalisés ont apporté une réelle plus-value à notre activité.

Le travail de Thomas a permis de jauger ses qualités techniques, sa capacité d'adaptation et sa persévérance, qui feront de lui, je n'en doute pas, un professionnel compétent.

Le Directeur des Systèmes d'Information,

Patrice LABRUNA

Corr : Mireille FREBOUT
Chef de projet SIG
Tel : 02 47 29 44 64
Fax : 02 47 29 44 75
Mail : mfrebout@cg37.fr

CONSEIL GÉNÉRAL D'INDRE-ET-LOIRE - PLACE DE LA PRÉFECTURE - 37927 TOURS CEDEX 9 - TÉL : 02 47 31 47 31 - TÉLÉCOPIE : 02 47 31 42 71

www.cg37.fr

ANNEXE B
Liens utiles

Voici une petite liste d'url intéressantes au sujet de ce stage :

- Polytech'Tours : `www.polytech.univ-tours.fr`
- Site du Conseil Départemental : `http://www.departement-touraine.fr/`
- Site d'Esri : `http://www.esrifrance.fr/`
- Site d'ArcGis Online : `http://www.arcgis.com/features/`
- Site de l'API d'ArcGis Online : `https://developers.arcgis.com/javascript/`
- Site du projet gouvernemental `https://adresse.data.gouv.fr/`
- API du projet gouvernemental `https://adresse.data.gouv.fr/api/`
- Codes sources `https://github.com/MrCraftCod/Stage---CG37`

Projet d'application cartographique permettant de définir la position géographique d'un dossier PMI

Rapport de stage 2015

Résumé : Ce document est un rapport de stage effectué au Conseil Départemental durant juin 2015. Il montre différentes réalisations effectuées autour de la cartographie utilisant des outils informatiques.

Mots clé : Stage, Entreprise, Carte, DSI, PMI, SIG, Geographie, Informatique, Programmation, Javascript, python, HTML, CSS

Abstract : This document is an report of an internship made at the Conseil Départemental during june 2015. It shows different realizations made around mapping using IT tools.

Keywords : Internship, Company, Map, DSI, PMI, GIS, Informatics, Programming, Javascript, Python, HTML, CSS

Auteur(s)

Thomas Couchoud
[thomas.couchoud@etu.univ-tours.fr]

Encadrant(s)

Mireille Frébout
[mfrebout@cg37.fr]

Services Techniques Départementaux
Conseil Départemental d'Indre et Loire
Parçay Meslay

Ce document a été formaté selon le format EPUStagPeiP.cls (N. Monmarché)

École Polytechnique de l'Université de Tours
64 Avenue Jean Portalis, 37200 Tours, France
http://www.polytech.univ-tours.fr