

MINISTERE DE LEDUCATION NATIONALE ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE

Projet :Géolocalisation des Etablissements scolaires

Réalisé par

Mr IBRAHIM MAIDANEH ABDI

14/03/2017

Sommaire

1. Introduction.....	3
2. Objectifs du projet	4
3. Méthodologie et Résultats.....	4
A. Acquisition des données	4
B. mise en place et déploiement de la BDD	5
C. saisie et migration des données dans la BDD.....	6
D. mise en place de la plateforme web	7
1. Principe du webmapping	7
2. Logiciels et matériels	9
3. les étapes de la réalisation	11
E. Conception des cartes thématiques.....	12
F. Aperçu de l'application	17
4. Conclusion	21

1. Introduction

La « carte scolaire » est initialement une méthode de micro planification cherchant à implanter de façon optimale les établissements scolaires sur le territoire avec des capacités d'accueil correspondant aux besoins locaux, dans le respect des objectifs généraux de politique éducative ; elle permet ensuite d'adapter des capacités d'accueil en fonction de l'évolution de la demande territoriale de scolarisation et de l'évolution des objectifs généraux de politique éducative.

Les « capacités d'accueil » ou l'« offre de formation » expriment le nombre d'élèves pouvant être accueillis dans chaque établissement (l'accueil comprenant les espaces, les salles de classe et les salles spécialisées, les mobiliers et matériels pédagogiques et bien sûr, les moyens humains en personnels pédagogiques, administratifs et de service). Cette capacité d'accueil doit être calibrée en fonction du nombre d'élèves présents et futurs qui est estimé à partir d'approches démographiques au niveau des territoires, des villes et des quartiers.

Dans cette méthodologie, le découpage du territoire en aires de recrutement (secteurs, pour les collèges), avec estimation du nombre d'élèves à scolariser pour chaque établissement existant ou à créer, constitue une notion de base ayant un objectif de rationalité dans la mise en place du réseau d'établissements.

Un tout premier travail et qui demeure indispensable pour la gestion scolaire, consiste à la géolocalisation des établissements scolaires. Ceci offre aux décideurs un panel de visualisation de l'ensemble des établissements scolaires existants sur un aperçu pouvant être organisé en terme de niveau , de région, de villes ou voire de catégorie urbaine ou rurale. Nous pouvons connaître en toute précision une école et tous ses caractérisations.

Ainsi à travers cette représentation cartographique inventoriale , nous pouvons également élaborer un ensemble des cartes selon de thématiques pertinentes en passant par une analyse géographique à l'aide des outils d'un Système d'Informations Géographiques.

1. Contexte du projet

Ce travail s'insère dans le cadre des prestations supplémentaires relatives au développement de la plateforme applicative du MENFOP, à savoir le développement d'une application de géo localisation des établissements scolaires de la République de Djibouti.

la plateforme recense, enregistre et organise l'ensemble des données relatives au établissements scolaires à l'issue d'un large inventaire organisé en:

- un inventaire sur les établissements scolaires
- un inventaire des manuels pédagogiques de ces établissements
- un inventaire des mobiliers et des équipements des établissements.

Ce projet de cartographie doit au mieux ressortir les résultats de l'inventaire en illustrant les besoins et le potentiel existant relatives aux établissements scolaires en toute leur globalité. Des cartes thématiques numériques seront élaborées à travers des indicateurs ou thèmes statistiques.

2. Objectifs du projet

Le principal objectif du projet est d'améliorer la disponibilité et l'accès à l'information relative aux établissements scolaires. Toutefois des objectifs spécifiques sont à :

- déterminer les coordonnées géographiques de chaque établissement scolaire du territoire national
- localiser des établissements sur carte interactive et exploitable sur internet (interface de géolocalisation)
- élaborer une base de données géographiques qui alimente l'interface de géo localisation de manière à pouvoir modifier les données relatives aux établissements scolaires.
- produire des cartes thématiques et dynamiques dont la représentation cartographique pourrait être modifiable de manière automatique selon les données saisies dans la base de données.
- élaborer une interface cartographique en ligne ayant un ensemble de fonctionnalités de manipulation.

3. Méthodologie et Résultats

En vue de la mise en place de l'application de géolocalisation, nous procédons à travers un ensemble d'étapes suivante.

A. Acquisition des données

Le travail consiste dans cette phase à déterminer les coordonnées GPS de l'ensemble des établissements scolaires existants sur le territoire national. Il nous a été remis une liste des écoles primaires, des collèges ainsi que les lycées. Nous disposons également un paquet de matériels GPS pour relever les coordonnées géographiques de ces écoles. Des missions spécifiques ont été organisés par la direction des Projets pour relever ces coordonnées.

Toutefois la plupart des données GPS ont été obtenues grâce à un projet réalisé en 2012 portant comme objectif toujours sur la gestion établissements scolaires. Certains employés du PAM nous ont également fournis les coordonnées de certaines écoles très éloignées.

B. mise en place et déploiement de la BDD

A partir de la plateforme de l'inventaire , nous réalisons un model conceptuel de données qui crée des tables dont chacune correspond une entité intervenant dans la gestion scolaire. Il s'agit de la table "établissement", "bâtiment", "manuels" et "mobiliers". Ces tables étant liées à travers des clés étrangères qui nous permettront de retrouver les informations relatives à chaque établissement éparpillées dans les différentes tables.

Pour cela nous avons utilisé un SGBD nommé PostgreSQL du fait de sa licence libre et sa simplicité d'utilisation. Pour pouvoir enregistrer les coordonnées géographiques des établissements , nous avons installer la cartouche spatiale dite PostGIS. Ainsi, nous disposons une Base de Données Géographiques avec fonctions géographiques disponibles et facilement exploitables.

Dans une Base de Données, les informations sont organisées de façon à stocker les entités ayant les mêmes propriétés dans des tables tout en établissant des liens entre ces tables .Ceci est rendu possible grâce à la création des clés étrangères. Une clé étrangère est tout simplement un attribut qui fait référence à un autre attribut de façon à signaler qu'une entité donnée appartient à une autre entité dans l'autre table.

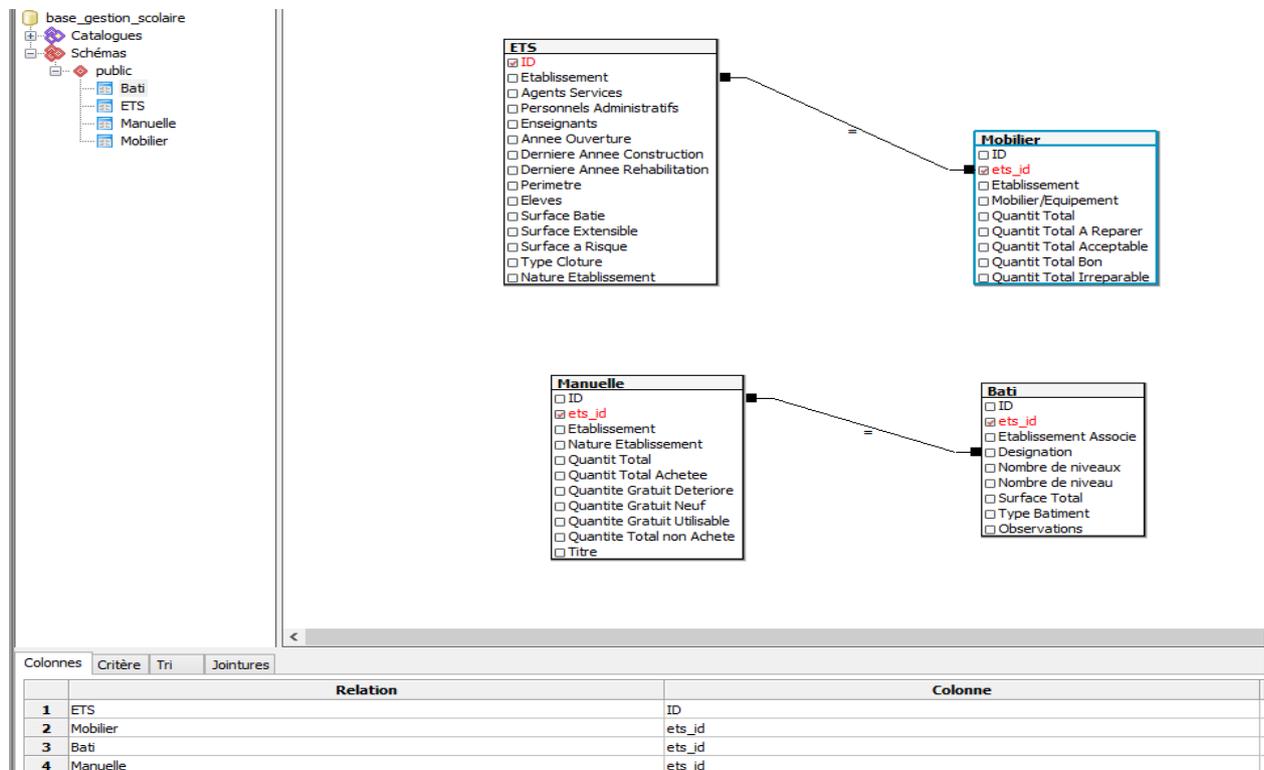


figure1:schéma de la Base de Données

C. saisie et migration des données dans la BDD

Les données récupérées depuis la plateforme réalisé auparavant n'étaient pas organisées ou stockées selon une architecture compatible à notre conception de la Base de données. On exporte les données sous un format Excel qui a subi un travail de restructuration puis d'une migration de données vers le SGBD PostgreSql. L'idée était de présenter les données sous une forme organisée selon notre modèle conceptuel et de manière à pouvoir générer des nouvelles colonnes permettant de calculer les indicateurs statistiques.

Par la suite la base sera enregistrée sous forme backup pour subir une transformation dans un Système d'Informations Géographiques afin d'aboutir une couche shapefile. A travers cette transformation, nous obtenons une couche d'information géographique sur les établissements scolaires ainsi que leurs bâtiments et équipements. Tout ceci nous permettra de formuler des requêtes sur les établissements , sur les bâtiments , sur les mobiliers et enfin sur les livrets ou manuels de façon car tous ces informations sont en réalité liées à travers les clés étrangères générées dans la base de données PostgreSql.

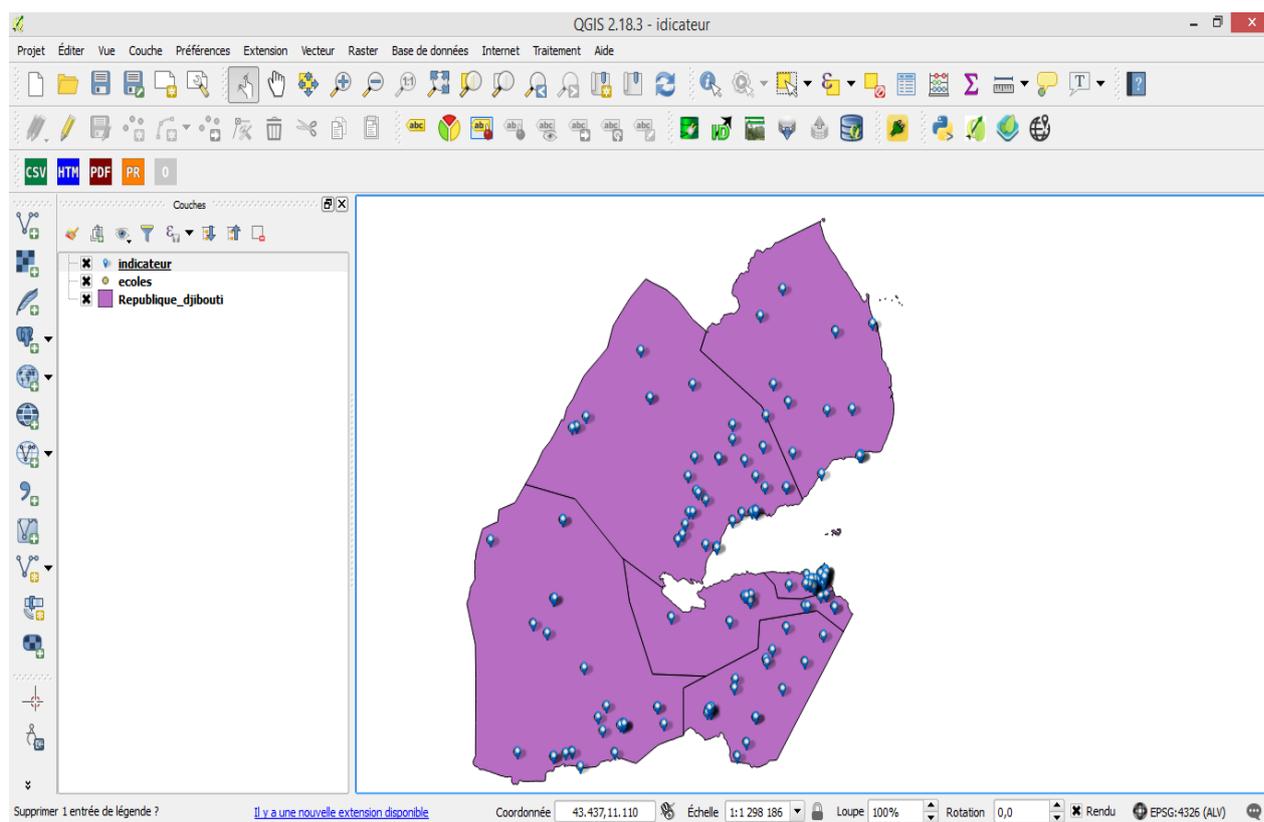


figure2:couche(.shp)des établissements scolaires.

ecoles :: Total entités: 190, filtrées: 190, sélectionnées: 0

	id	Etablissem	id_1	Agents_Ser	Personnels	Enseignant	AO	DAC	DAR	Perimetre	Elevés	Surf_Batie	Surf_Exten
1	1	CEM-ADAI	1	3	1	7	2009	2009	0	0	162	1091	0
2	2	CEM-ALIADDE	2	0	1	7	0	0	2015	331	206	6550	0
3	3	CEM-ART	3	12	10	11	1998	1998	2014	540	558	12600	10890
4	4	CEM-AS	4	3	1	14	1978	1977	2015	504	390	5860	385
5	5	CEM-ASEYLA	5	3	1	14	2012	2011	2014	251	390	3906	333
6	6	CEM-BARW	6	0	0	0	2008	2007	2015	300	0	5000	500
7	7	CEM-CDF	7	0	0	0	1932	1932	2016	240	0	3500	100
8	8	CEM-DAMM	8	7	3	17	2008	0	0	0	456	563	0
9	9	CEM-DAY	9	0	1	8	2012	2012	0	0	65	796	0
10	10	CEM-DIK	10	16	11	46	0	0	0	600	1570	20188	440
11	11	CEM-DORRA	11	0	1	8	0	0	2016	0	169	1362	0
12	12	CEM-FUK	12	0	0	0	1995	1995	0	1200	0	30000	0
13	13	CEM-HASG	13	9	3	9	2008	0	0	685	99	20062	17824
14	14	CEM-HAYEL	14	17	19	5	2003	2003	0	0	2208	2000	0
15	15	CEM-HOD	15	15	8	25	2007	2007	2015	400	828	1200	0
16	16	CEM-HOD2	16	0	0	0	2008	2008	0	500	0	15000	2000
17	17	CEM-HOLL	17	5	4	13	2008	2007	2015	500	215	14400	450
18	18	CEM-MOUL	18	3	2	10	2009	2008	0	0	245	0	140
19	19	CEM-ODO	19	6	12	21	1988	1988	2014	520	665	2552	0
20	20	CEM-PALM	20	0	0	0	2005	2005	0	400	0	10000	500

figure 3:Table attributaire

D. mise en place de la plateforme web

1. Principe du webmapping

L'application doit permettre de localiser l'ensemble des établissements scolaires et d'afficher des informations relatives à chaque établissement scolaire. Et ceci dans une politique de diffusion qui permettra à tout un chacun d'exploiter les données issues de l'inventaire via l'internet à travers un site web. Ceci fait allusion au concept du webmapping.

Le Webmapping est le processus de distribution de cartes via un réseau et leur visualisation via un navigateur. La solution la plus usuelle dans le domaine du webmapping consiste à créer une image à la demande correspondant à la requête de l'utilisateur, ceci en fait appel à un serveur cartographique qui interprètera celle-ci. Un serveur cartographique n'est rien d'autre qu'un serveur Internet doté de fonctionnalités SIG. Il doit donc être capable de rendre les services telles que :

- gérer des données géo référencées;
- exécuter des requêtes numériques, textuelles et spatiales;
- générer des documents cartographiques
- retourner ces documents à l'ordinateur client qui les a demandés

Le Webmapping utilise une architecture de type client/serveur, c'est-à-dire que le serveur cartographique répond aux requêtes d'une série d'ordinateurs dits clients, ceci via un protocole de communication internet, TCP/IP, et un navigateur web.

L'utilisateur effectue des requêtes pour demander l'affichage d'une carte spécifique; le serveur cartographique interprète cette requête et renvoie la carte sous la forme d'une image matricielle (png, jpg,...) ou vectorielle (svg, swf,...).

Le moteur cartographique peut interpréter des langages tels que PHP, JavaScript, Python ou Perl qui lui permettent de générer dynamiquement une carte en réponse à une requête préparée par l'utilisateur via un navigateur. Le serveur cartographique peut chercher l'information nécessaire à la production de la carte demandée dans ses propres ressources, ou utiliser les données sur des serveurs distants, et aussi interagir avec un SGBD.

Le serveur cartographique étant un serveur web, il intègre donc des logiciels tels que Apache (projet Open Source) ou IIS (Internet Information Services, de Microsoft) qui tournent en tâche de fond et donnent accès aux serveurs de cartes via Internet.

Ces différentes fonctionnalités et interactions sont visibles sur la figure suivante :

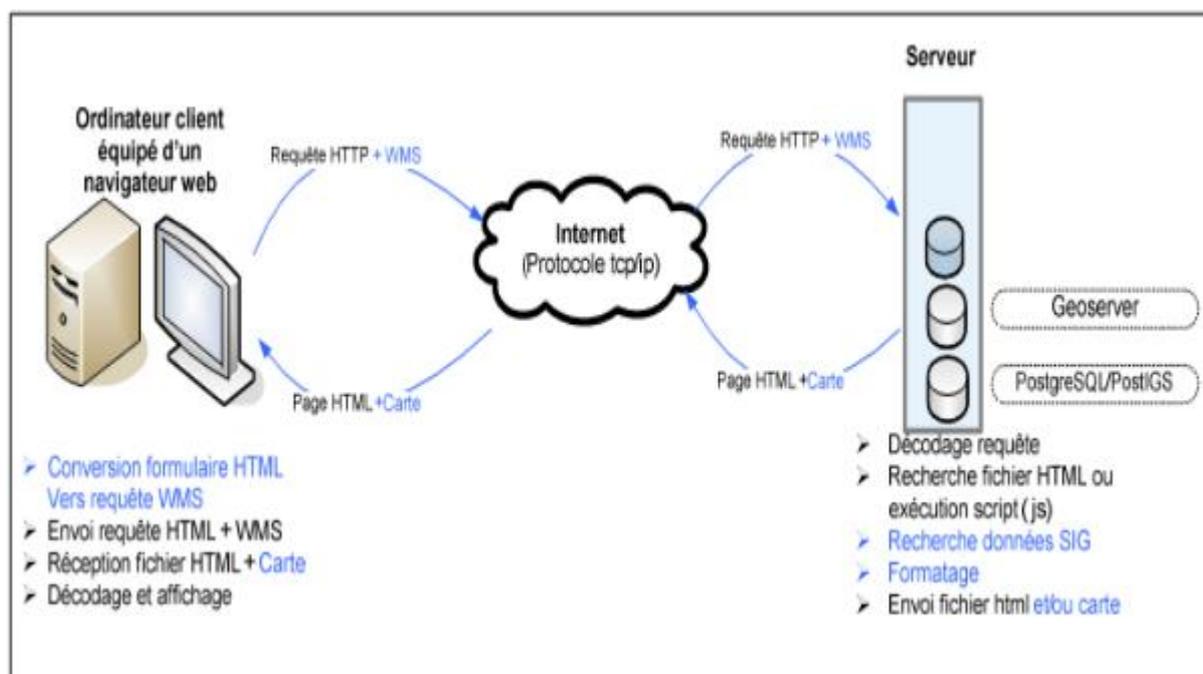


Figure 4: principe de fonctionnement d'un serveur cartographique

Quelques-uns des serveurs cartographiques les plus utilisés sont MapServer, GeoServer, ArcGIS Server, mapnik, etc. Beaucoup de catalogues de données spatiales utilisent des GeoServers tels que GeoNetwork, GeoNode et OpenGeo.

2. Logiciels et matériels

Pour mener à bien la réalisation de l'application, nous optons le choix d'un certain nombre de logiciels ayant tous la particularité d'une licence gratuite, tel le monde de l'open source géré par l'OGC, un consortium international pour développer et promouvoir des standards ouverts, les spécifications OpenGIS, afin de garantir l'interopérabilité des contenus, des services et des échanges dans les domaines de la géomatique et de l'information géographique.

Open Geospatial Consortium (OGC) contient des spécifications pour les différents services faisant parties du serveur SIG, par exemple Web Mapping Service (WMS), Web Feature Service (WFS), Web Catalog Service (WCS), etc. Ces spécifications visent à assurer la qualité des services fournis par les serveurs SIG et il existe des processus rigoureux mis en place par OGC afin de certifier le logiciel de serveur SIG pour chaque norme de service.

Un de ces logiciels est le Quantum GIS, un logiciel SIG qui nous permettra d'importer les données de la Base de Données ainsi que l'élaboration des cartes thématiques.

Par ailleurs, pour pouvoir afficher des documents sur un navigateur, il est indispensable d'enregistrer tous nos couches et données dans un serveur web. Ce dernier stocke les fichiers qui composent un site web (par exemple les documents HTML, les images, les feuilles de style CSS, les fichiers JavaScript) et qui les envoie à l'appareil de l'utilisateur qui visite le site. Dans cette application, nous avons utilisé le serveur web appelé XAMP. Il s'agit d'une distribution Apache entièrement gratuite et facile à installer contenant MySQL, PHP et Perl. Le paquetage open source XAMPP a été mis au point pour être incroyablement facile à installer et à utiliser.

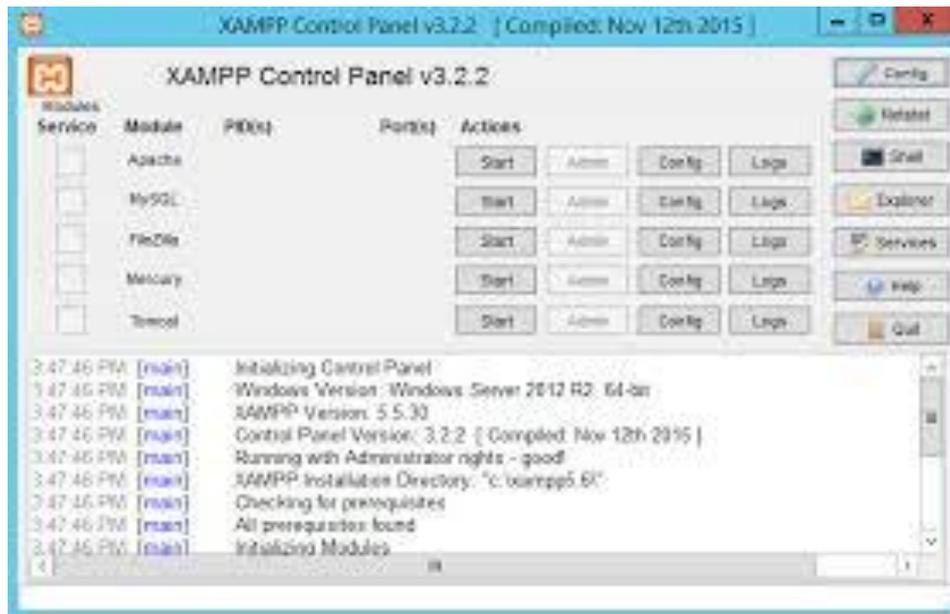


figure 5:interface XAMP

Quant au serveur cartographique, il existe plusieurs dont les plus populaires sont MapServer, Mapguide ainsi que GeoServer. Dans notre cas, nous faisons appel à une plateforme dite OpenGeo Suite qui contient un ensemble des composants tels que GeoServer, GeoExplorer, PostGIS et enfin QGIS Building. Cette plateforme nous a permis de créer une interface dynamique avec un ensemble de fonctionnalités. A travers OpenGeo, nous pouvons créer des cartes dynamiques, faire des recherches spécifiques sur une école, saisir des informations, interroger une base de données...etc.

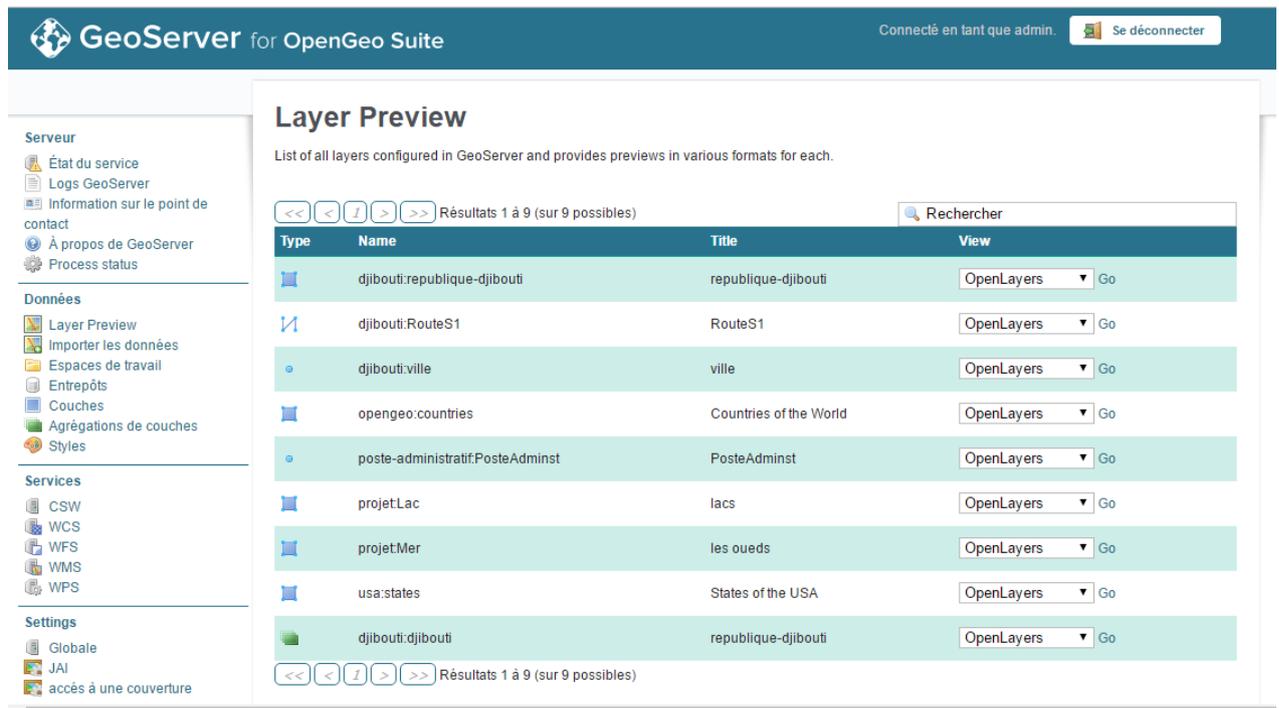


figure 6:interface Geoserver

Enfin, pour paramétrer la page web, nous utilisons l'éditeur de texte Sublime Text. Ce dernier est un éditeur de code Open Source complet et léger avec une interface totalement personnalisable. Il nous a permis de programmer le code HTML et CSS en ce qu'il traite au style de la page web.

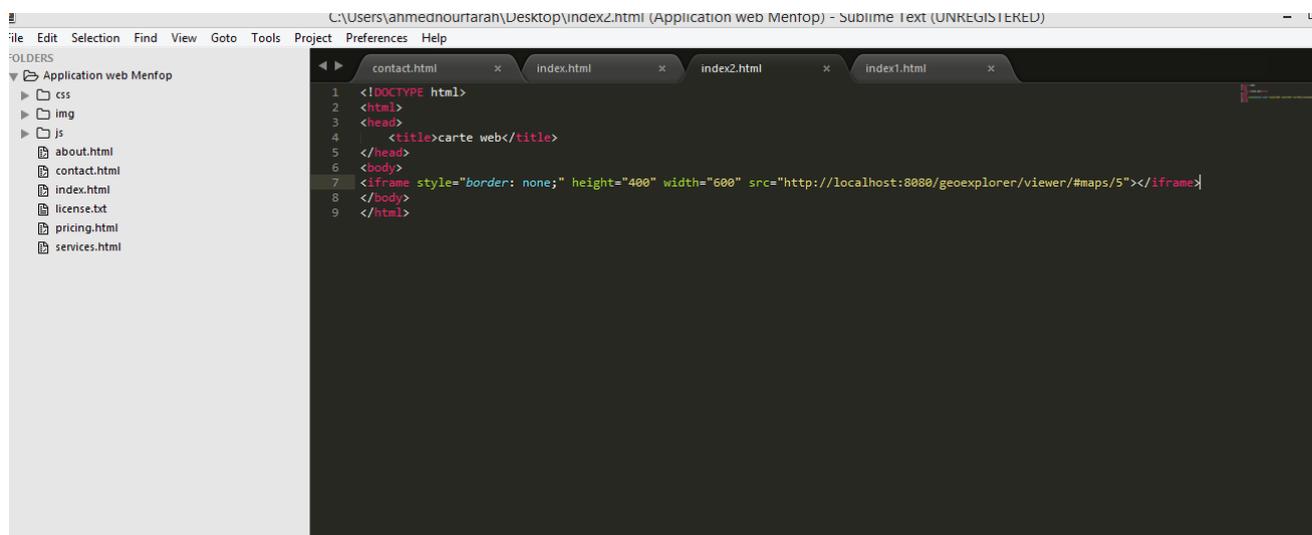


figure 6:interface SUBIME

3. les étapes de la réalisation

Tout d'abord, on s'intéresse à la création de l'interface. Pour cela, nous téléchargeons des Template que l'on personnalise en modifiant à notre guise le code HTML et CSS dans l'éditeur de texte Sublime Text.

Puis, nous procédons à l'importation de la base de données issue de l'inventaire dans le logiciel QGIS sous un format approprié au système de couches en SIG appelé "shapefile". Nous rappelons que la base de données dispose d'une composante géographique dite PostGIS qui nous a permis d'enregistrer les établissements scolaires. Ce format géographique peut ainsi facilement être intégré dans GeoServer. On parle de couches et non des tables de base de données.

Dans Geoserver, nous paramétrons les propriétés des couches importées à savoir l'emprise de la couche en choisissant le système de coordonnées de référence le WGS 84 avec son code EPSG:4326, puis s'ensuit le style de couches. On va scinder les établissements scolaires selon leur niveau d'étude tel que le primaire, le moyen et le secondaire. Ce qui nous donnera trois couches d'établissements.

Ensuite, nous publions nos trois couches dans GeoExplorer. Ce dernier s'affichera dans la page web. Dans GeoExplorer, nous disposons un certain nombre d'outils:

- Identifier: il permet de décrire un établissement scolaire en affichant ses informations dans un tableau;

- Interroger: il permet d'afficher les données de la couche à travers des requêtes sous forme tabulaire exportable. Les résultats de la requête peuvent être exportés sous forme Excel. Nous pouvons interroger la base de données à travers plusieurs critères.
- Mesurer: cet outil nous permet de mesurer la distance entre deux établissements scolaires.

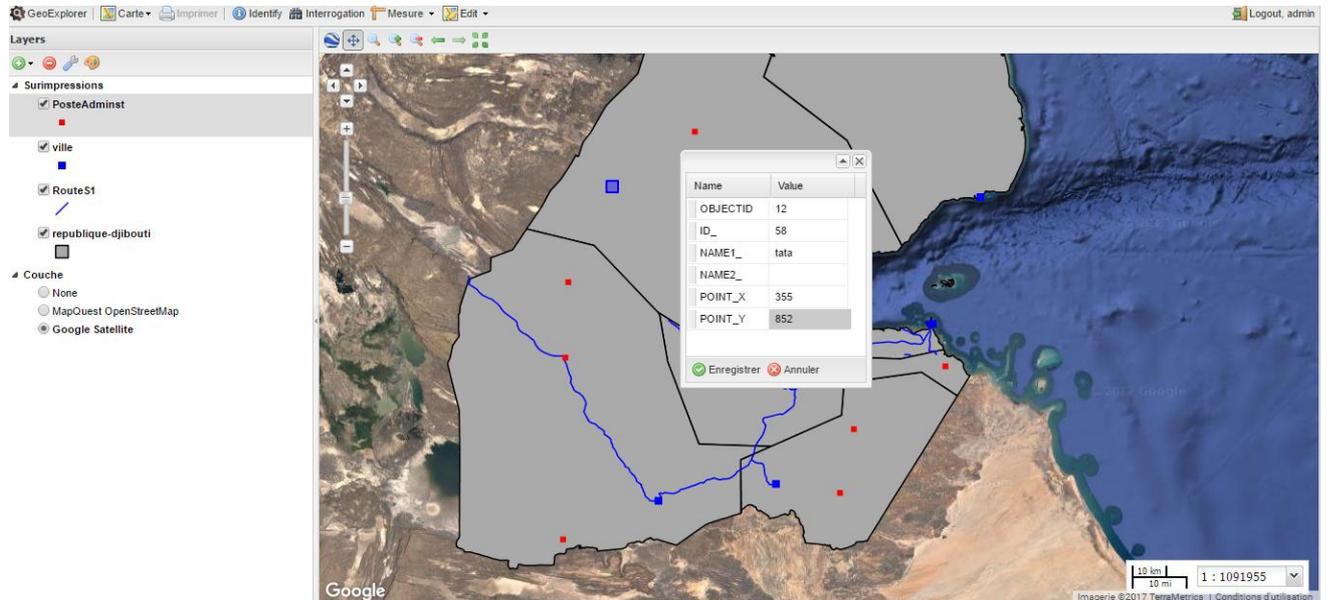


figure 7: interface GeoExplorer

Enfin, l'application diffuse un certain nombre des cartes thématiques qui reflète les principales cartes de situation des établissements scolaires l'inventaire a recensé.

E. Conception des cartes thématiques

La cartographie thématique consiste élaborer une liste des cartes en fonction du besoin du MENFOP. Dans cette étape, nous avons mis en place et validé un ensemble d'indicateurs statistiques qui pourraient illustrer les principaux résultats que l'inventaire a produit. Ceci reflète l'analyse statistique et géographique qui synthétise les informations pertinentes que l'étude a dégagé. Ainsi les décideurs auront un outil de synthèse sous forme cartographique qui leur permettra de mieux décider ou mieux planifier leurs travaux. Nous rappelons que tout ce travail devrait orienter la politique éducative et l'organisation de la gestion scolaire. Egalement ce travail devrait être considéré comme le socle de base pour la réalisation d'une carte scolaire avec toute ses facies.

Projet :Géolocalisation des Etablissements scolaires

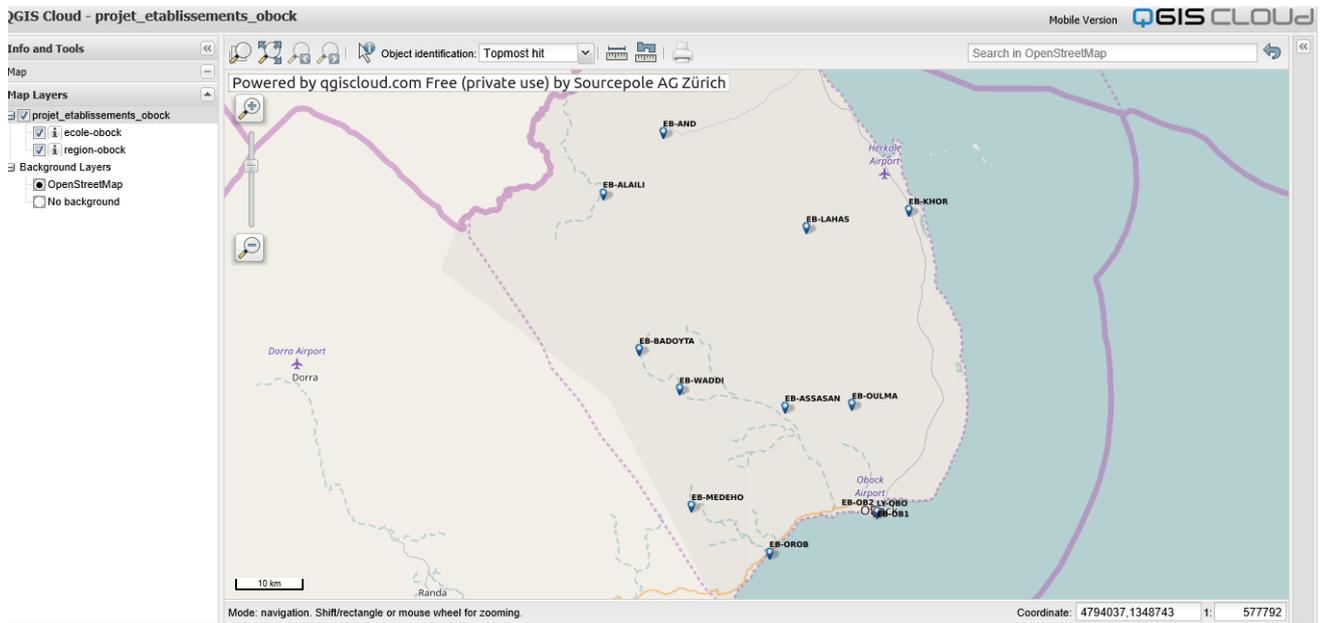


figure 10: carte sur les établissements d'Obock

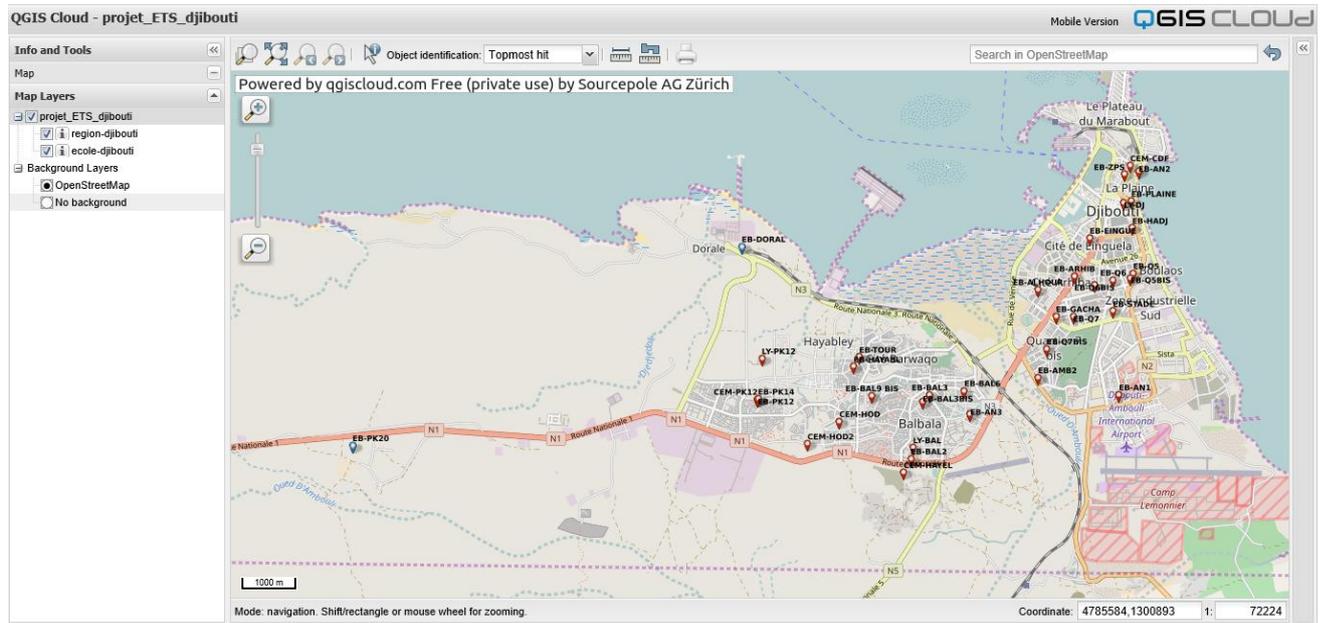


figure 11: carte sur les établissements de Djibouti

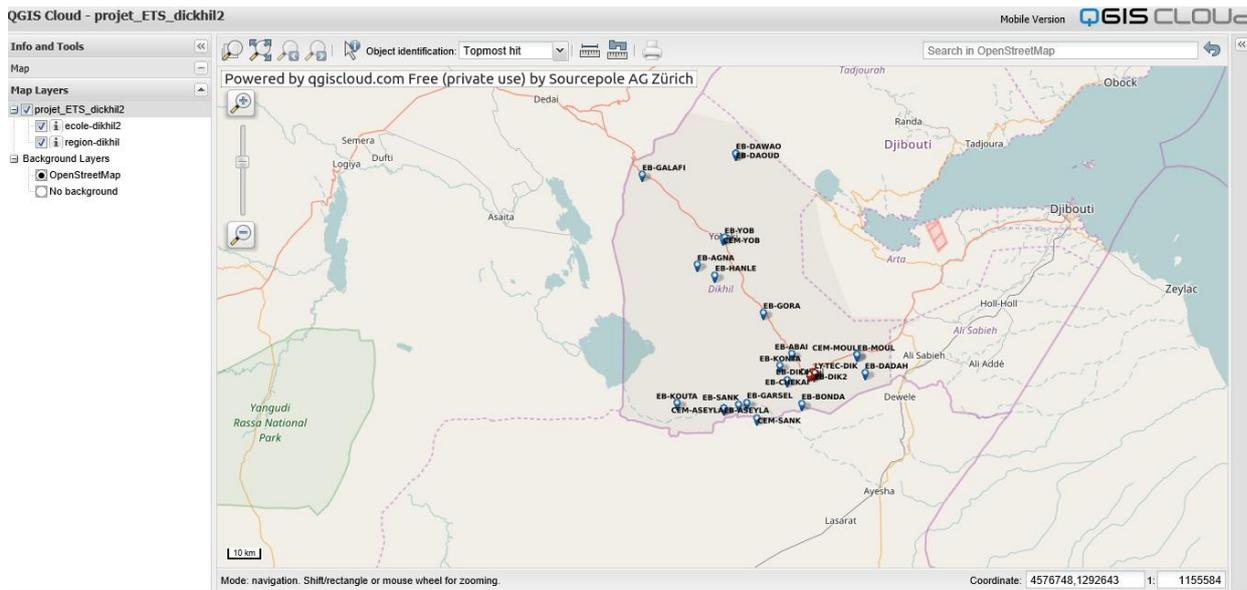


figure 12: carte sur les établissements de Dikhil

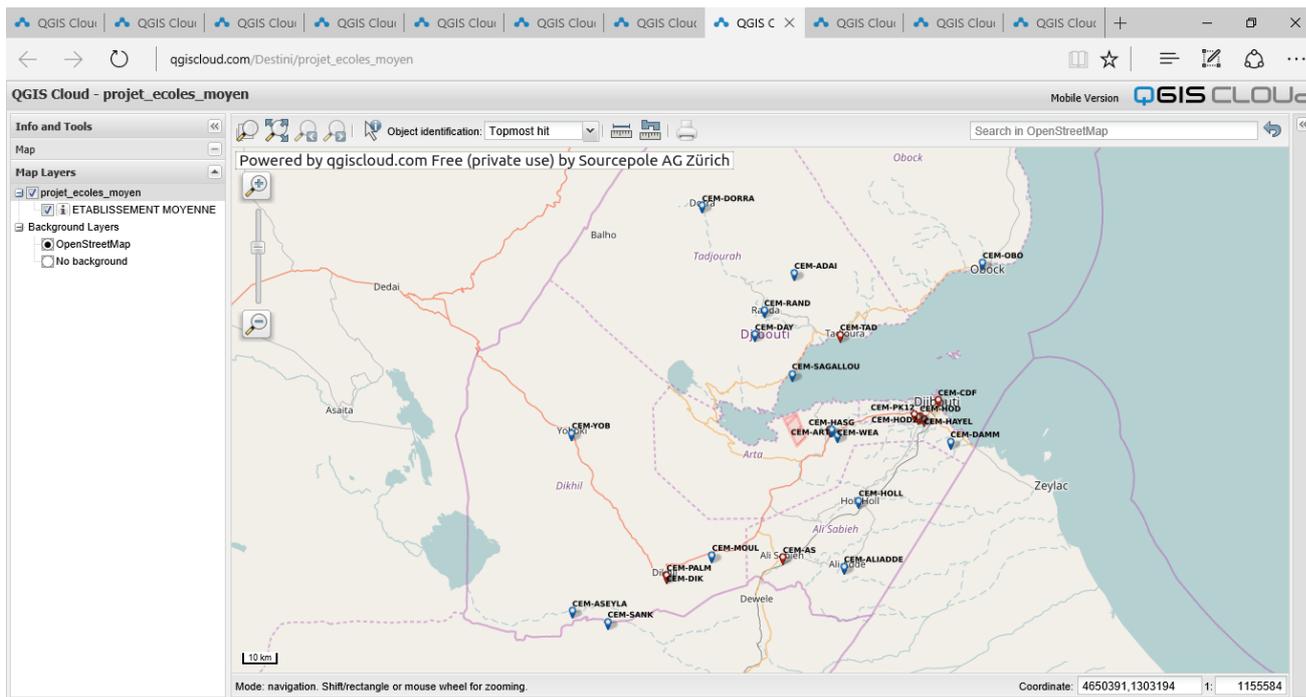


figure 13: carte sur les établissements du Moyen

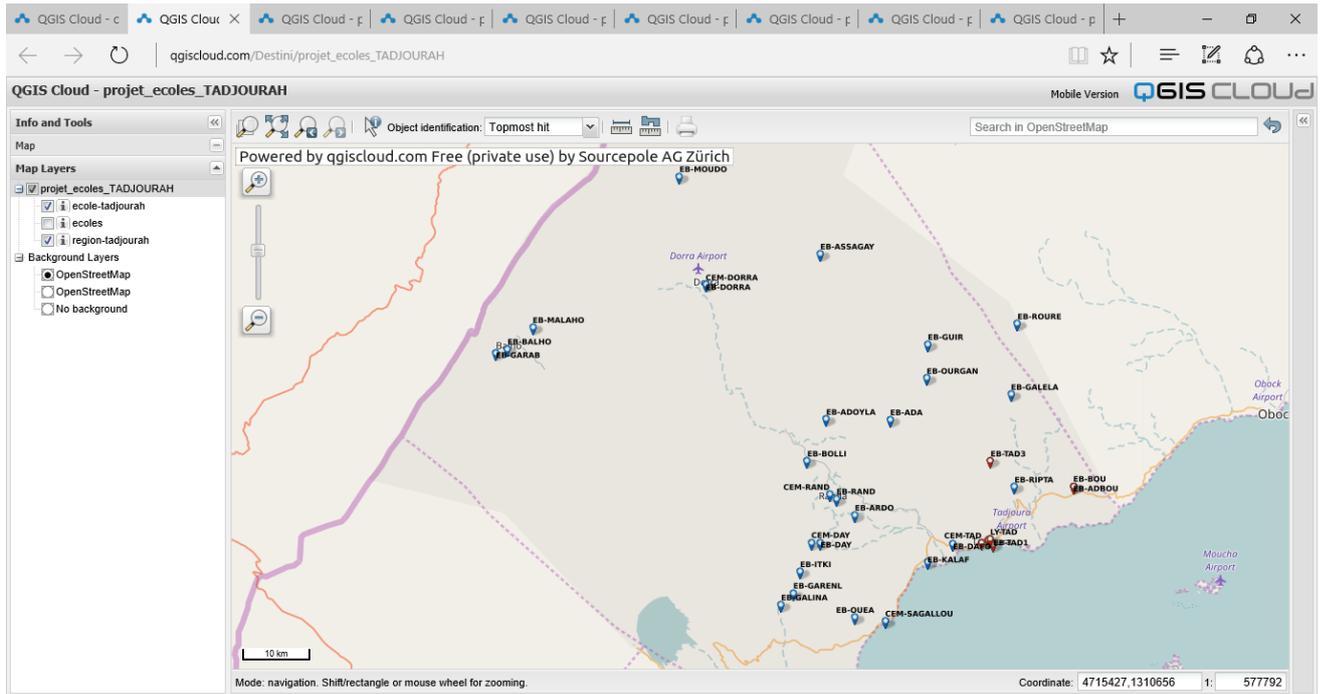


figure 14: carte sur les établissements de Tadjourah

F. Aperçu de l'application

Le Webmapping (ou WebSIG) est la mise en ligne du système d'information géographique et plus largement de cartes permettant de diffuser celui-ci et celles-ci à travers le web. En d'autres termes, le webmapping ou la cartographie en ligne est l'usage des technologies de l'Internet pour le stockage et la diffusion de l'information géographique.

L'application webmapping devrait pouvoir offrir les fonctionnalités ci-après :

- cartographier les établissements scolaires à la demande selon le choix des couches et de l'emprise géographique;
- afficher des cartes dans un navigateur ;
- effectuer des mesures sur des cartes ;
- accéder à des bases de données métiers et sémantiques ;
- faire des recherches portant sur la sémantique ou la géométrie des établissements cartographiés ;
- saisir de l'information pour alimenter la base de données sur le serveur.
- Imprimer des cartes en ligne ;

En voici quelques images qui reflètent les fonctionnalités de l'application.

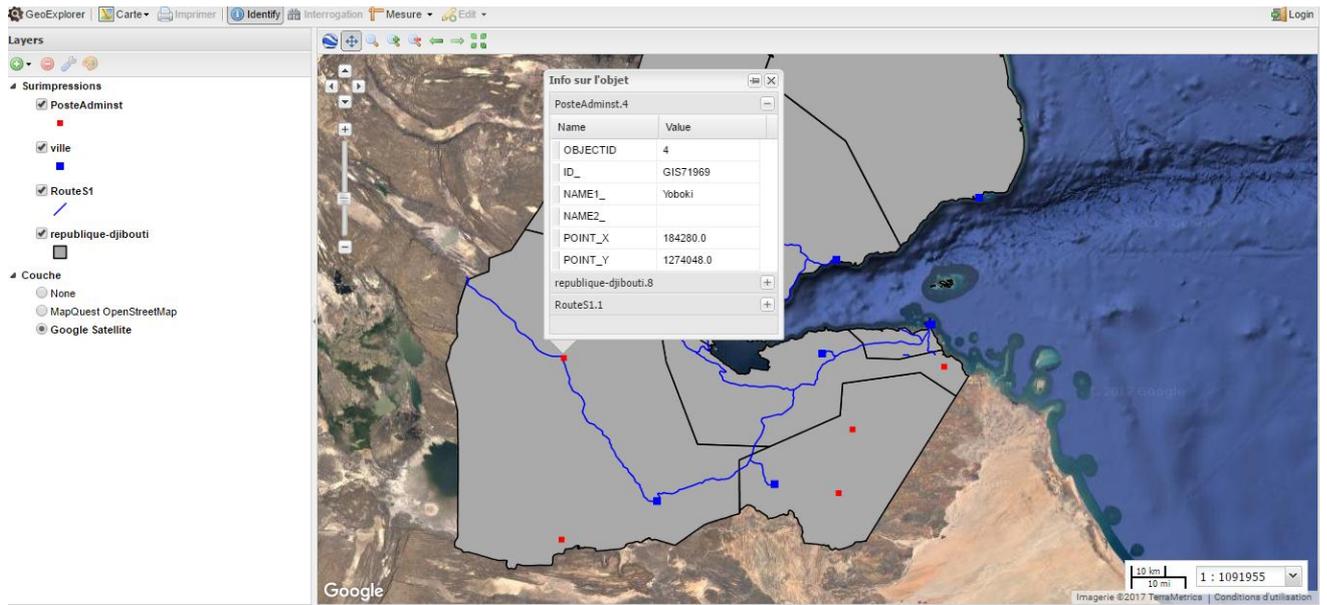


figure 15:identification d'un établissement

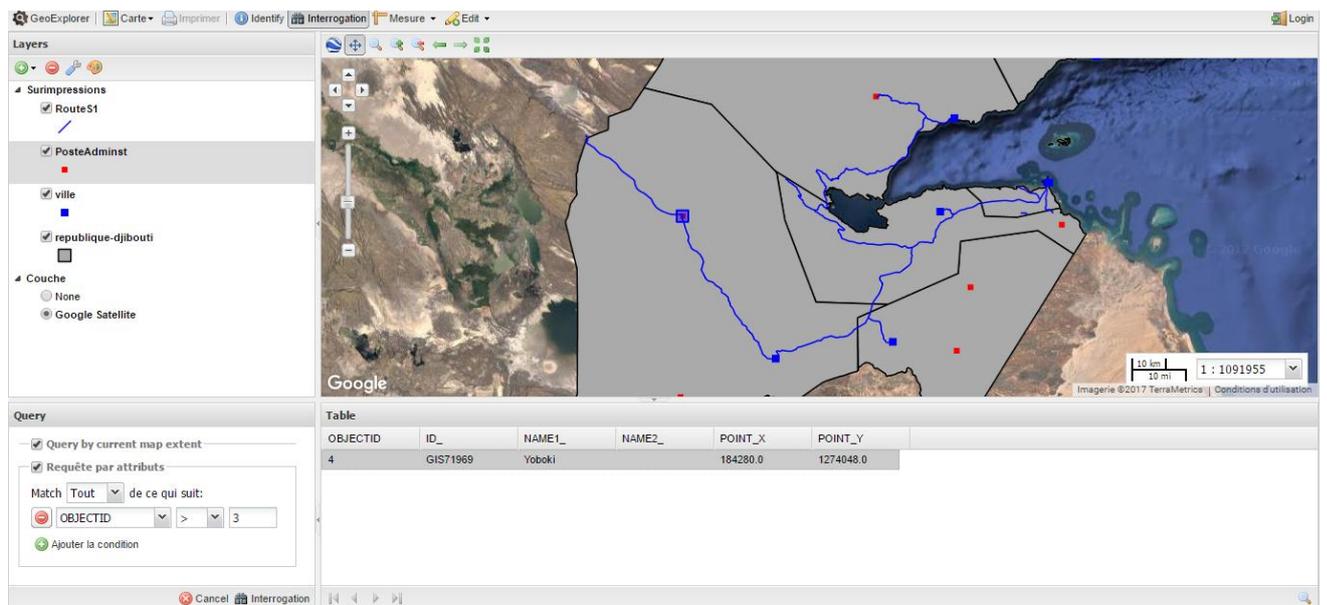


figure 16:visualisation d'une requête dans GeoExplorer

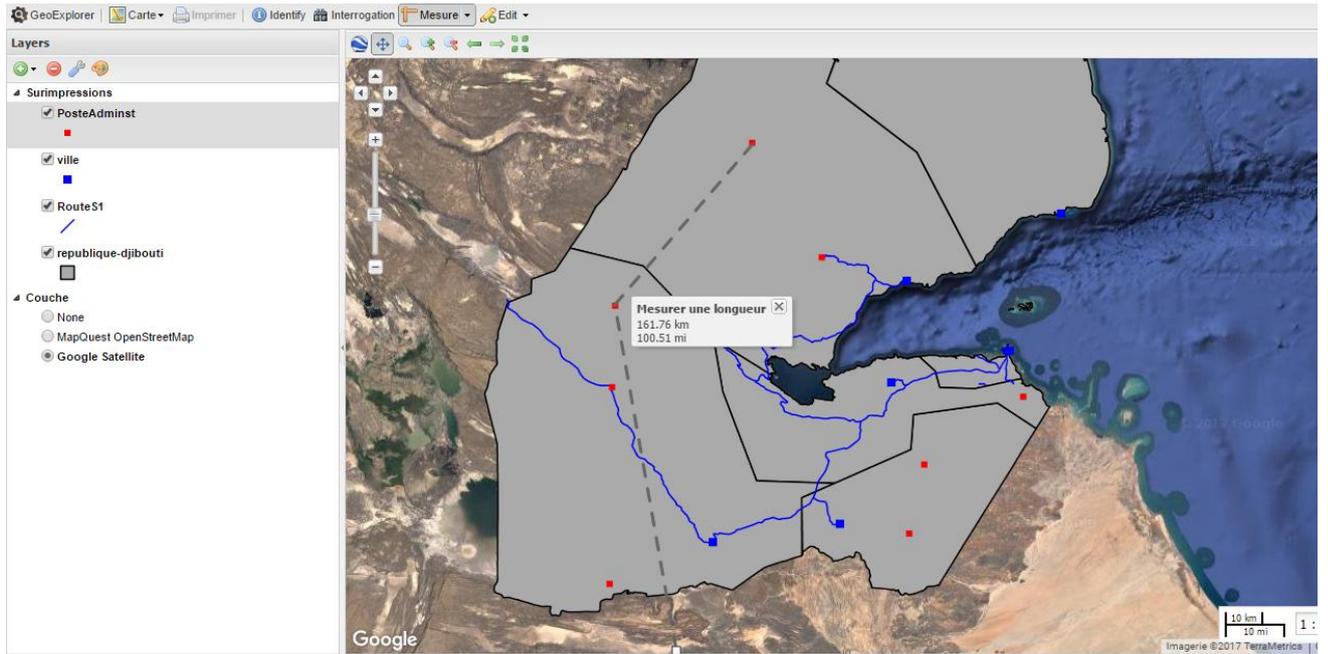


figure 17:mesure de distance entre deux établissements

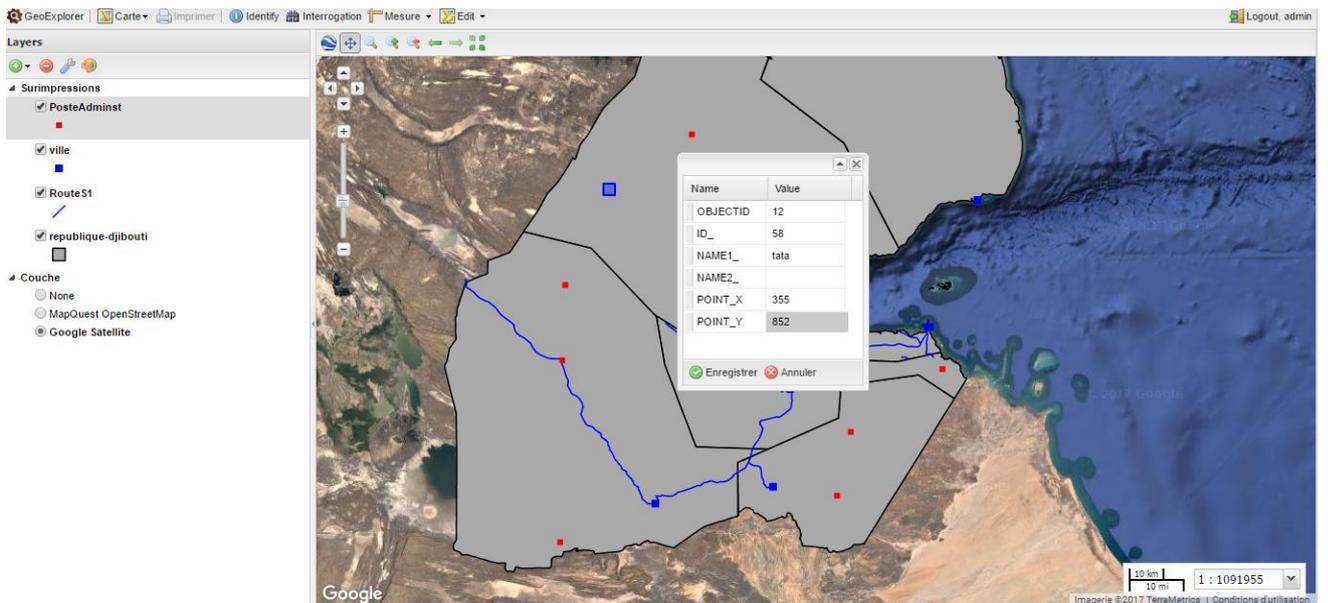


figure 18:ajout d'une nouvelle entité(établissement)

4.7 Indicateurs statistiques

A l'issu de l'inventaire, nous analysons les données afin d'en tirer quelques résultats pertinents à travers des indicateurs statistiques. Certains se forment sous forme des ratios tandis que d'autres sont exprimées en des proportions en pourcentage. Les indicateurs en Ratios sont calculés dans la couche shapefile et sera visible dans l'application cartographique à chaque fois qu'on affiche les données d'un établissement donné.

- **Durée de vie de l'école**

Période écoulée entre la dernière année de construction et la dernière année réhabilitation

- **Pourcentages d'écoles disposant de clôture**

- GRILLAGES : 11 = 5.7894 %
- Maçonnerie : 80 = 42.10 %
- FAUX : 60 = 31.57 %
- Haie Vive : 3 = 1.57 %
- VIDE : 36 = 18.94 %

- **Pourcentages d'écoles disposant de locale administratif**

BAT_ADMINISTRATIVE : 43 = 22.63 %

BAT_SANITAIRE : 57 = 30 %

- **Pourcentages d'écoles disposant de logements**

BAT_LOGEMENTS : 54 = 28.42 %

- **Ratio élèves-enseignants (REE)**

C'est le nombre moyen d'élèves par enseignant à un niveau d'enseignement donné, sur la base des effectifs des élèves et des enseignants. Il renseigne sur l'encadrement des élèves. L'encadrement est-il satisfaisant? Est-il uniforme au niveau national? Et entre les établissements? Le nombre d'élèves par enseignant doit être comparé aux normes nationales établies à ce sujet pour chacun des degrés ou des types d'enseignement.

- **Ratio manuels-élèves (RME).**

Nombre moyen de manuel par élève à un niveau d'enseignement donné, sur la base des effectifs des manuels et des élèves. Cet indicateur renseigne sur la gestion des manuels scolaire. La disponibilité des manuels dans les écoles?

- **Ratio de manuels détériorés sur manuels totale**

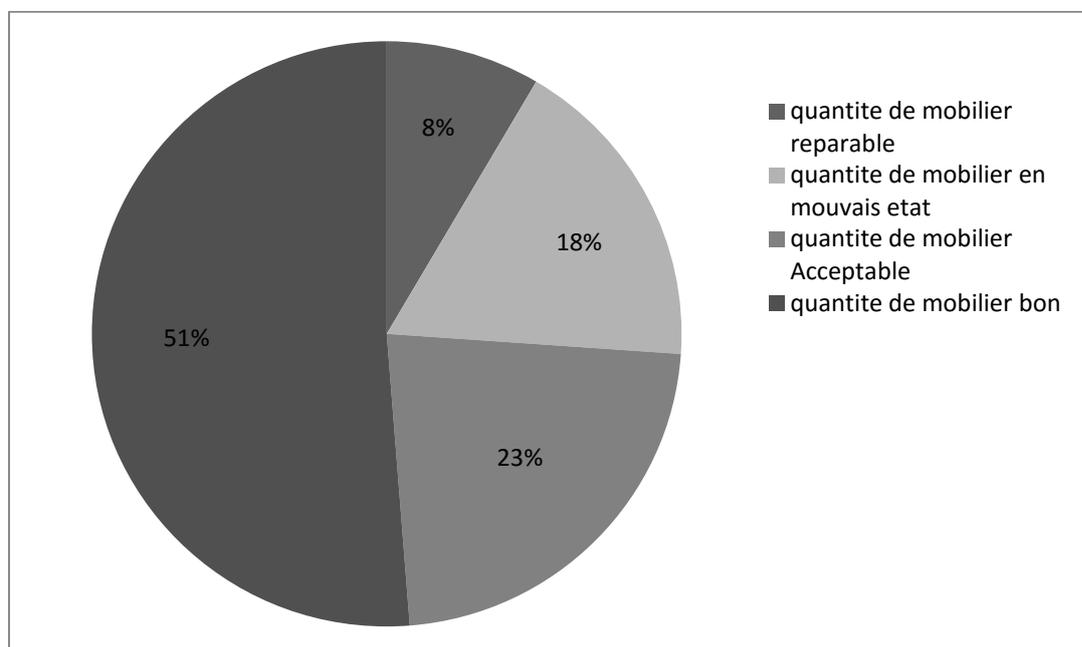
Nombre totale des manuels détériorés par établissement sur le nombre totale des manuels que l'établissement dispose.

- **Ratio de mobiliers en mauvais état.**

- Nombre totale des manuels en mauvais état par établissement sur le nombre totale des manuels que l'établissement dispose.

• **Pourcentage des Mobilier en Mouvais Etats ou Réparables.**

Quantité de mobilier en mauvais état	Quantité de mobilier bon	quantité de mobilier réparable	quantité de mobilier Acceptable	de
4710	9812	12607	28516	55635
8%	18%	23%	51%	100%



4. Conclusion

Au terme de ce travail , nous aboutissons à une mise à jour cartographique sur l'ensemble des établissements scolaires sur le territoire national. Cette mise à jour localise chacun de ces établissements sur des cartes de situation détaillées selon les régions ou selon le niveau d'éducation. Le ministère dispose également une plateforme web qui au-delà d'un cartographie des écoles, permet de visualiser les données issues de l'inventaire de façon à afficher, interroger ,mesurer des distances et enfin modifier sur les établissements scolaires. Il s'agit donc une plateforme de mise à jour et de diffusion sur un système d'informations des établissements publics et en même temps un outil d'aide à la décision vis-à-vis des missions chargées à la Direction des Projets.

Ce travail pourrait être complété en cartographiant également les trajets ou pistes qui mènent aux écoles dans les localités lointaines. Il constitue également un socle de base pour réactualiser la carte scolaire pour gestion optimale et meilleure des Etablissements scolaires en terme des capacités d'accueil et pour mieux répondre aux besoins locaux.