

CONCEPTION DE LA BASE DE DONNEES DE L'E-FONCIER

Cette partie est consacrée aux étapes fondamentales pour le développement de la base de données du Repérage Numérique à Madagascar. Pour la conception et la réalisation de cette application, on a choisi de modéliser la base de données avec MERISE.

12.1. Définition

12.1.1. Base de données

Une base de données c'est un ensemble structuré des données enregistré avec le minimum de redondance sur des supports accessibles par l'ordinateur pour satisfaire simultanément plusieurs utilisateurs de façon sélective et en un temps opportun.

12.2.2. Méthode MERISE

Merise est une méthode d'analyse, de conception et de gestion de projet intégrée, ce qui en constitue le principal atout.

Spécification des besoins

C'est une étape primordiale au début de chaque démarche de développement. Son but est de veiller à développer un logiciel adéquat, sa finalité est la description générale des fonctionnalités du système, en répondant à la question : Quelles sont les fonctions du système?

Le système de l'application E.F doit répondre aux exigences suivantes. D'abord, le système doit pouvoir récupérer des informations de chaque entité pour mettre à jour la base des données de l'application. Ensuite, l'insertion des valeurs dans les entités. Puis, la modification des informations contenues dans les entités. Et, la suppression des informations contenues dans les entités. Enfin l'impression des plans

12.3. La mise en œuvre de la méthode choisie

Pour mettre en œuvre cette méthode, on va parcourir les différents niveaux suivants :

- La création du dictionnaire des données ;
- L'élaboration du Modèle Conceptuel de Données (MCD) ;
- Le Modèle Logique de Données (MLD) ;
- Le Modèle Physique de Données (MPD) .

12.3.1. Création du dictionnaire de données

Avant toute modélisation nous avons procédé à des entretiens pour le recueil de l'information auprès des utilisateurs du système d'informations œuvrant sur le domaine foncier et l'intégration des nouvelles demandes. Il faut regarder alors l'ensemble des données utiles en fonction de l'attente des Services Topographique. Cet ensemble forme le dictionnaire des données.

Dans le E-Foncier (E.F) on a utilisé une base de données géographiques ou spatiales (découpage administratif : limite régionale, limite district et limite communale, limite des terrains à divers statut et orthophoto numérique)

Ce dictionnaire est sous forme de tableau :

Tableau 4: Dictionnaire de Données

ENTITE	ATTRIBUT	TYPE DES DONNEES	COMMENTAIRE
Propriété	- propriete_id - propriete_num - propriete_indice - propriete_nom	- Integer - Caractère (25) - Caractère (5) - Caractère(50)	Propriété provenant d'une réquisition immatriculation
Propriétaire	- proprietaire_id - proprietaire_nom - proprietaire_cin - proprietaire_adresse	- Integer - Caractère (50) - Caractère (25) - Caractère(25)	Nom de la personne appartenant Le titre Foncier
Scan	- scan_id - scan_numero - scan_indice - scan_nom	- Integer - Caractère (25) - Caractère (25) - Caractère(50)	Plan image (jpeg)
Coordonnée	- coord_id - coord_x - coord_y	- Integer - Caractère (25) - Caractère (25)	Coordonnée Laborde
Juridique	- juridique_id - juridique_identifiant	- Integer - Caractère (25)	Situation juridique du bâtiment
Localité	- localite_id - localite_loca - localite_fkt - localite_com - localite_dist - localite_reg	- Integer - Caractère (25) - Caractère (25) - Caractère(50) - Caractère (25) - Caractère(50)	Toponymie de la localité
Utilisateur	- utilisateur_id - utilisateur_nom - utilisateur_code - utilisateur_categorie	- Integer - Caractère (25) - Caractère (25) - Caractère(50)	Utilisateur de l'application

12.3.2. L'élaboration du Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Le MCD est un schéma montrant les tables reliées par des associations; pour cela, nous allons utiliser le logiciel « PowerAMC » pour le schématiser.

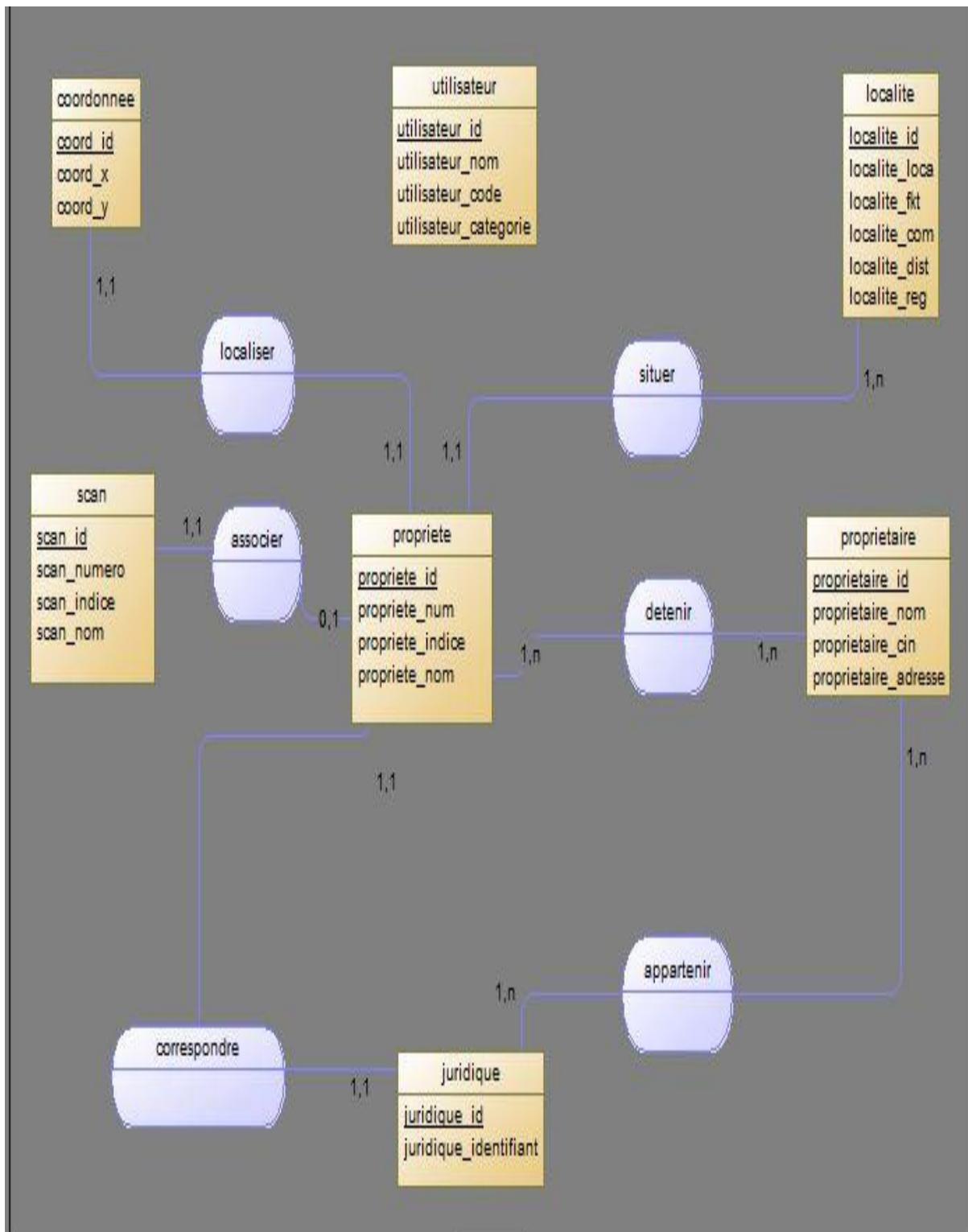


Figure 18:MCD élaboré

12.3.3. Le modèle logique des données (MLD)

Le modèle logique constitue la dernière étape avant le passage sur un logiciel de SGBD. Il permet de déterminer les clés étrangères et les requêtes. Il consiste donc en deux étapes :

- Supprimer les relations complexes pour les transformer en table à part entière.
- Trouver les clés étrangères.

La clé étrangère est formée d'un ou plusieurs attributs permettant de relier la clé primaire d'une table.

Propriété (scan_id<fk4>, localite_id<fk2>, , coord_id<fk1>, juridique_id<fk3>)

Coordonnée (propriete_id<fk>)

Scan (propriete_id<fk>)

Juridique (propriete_id<fk>)

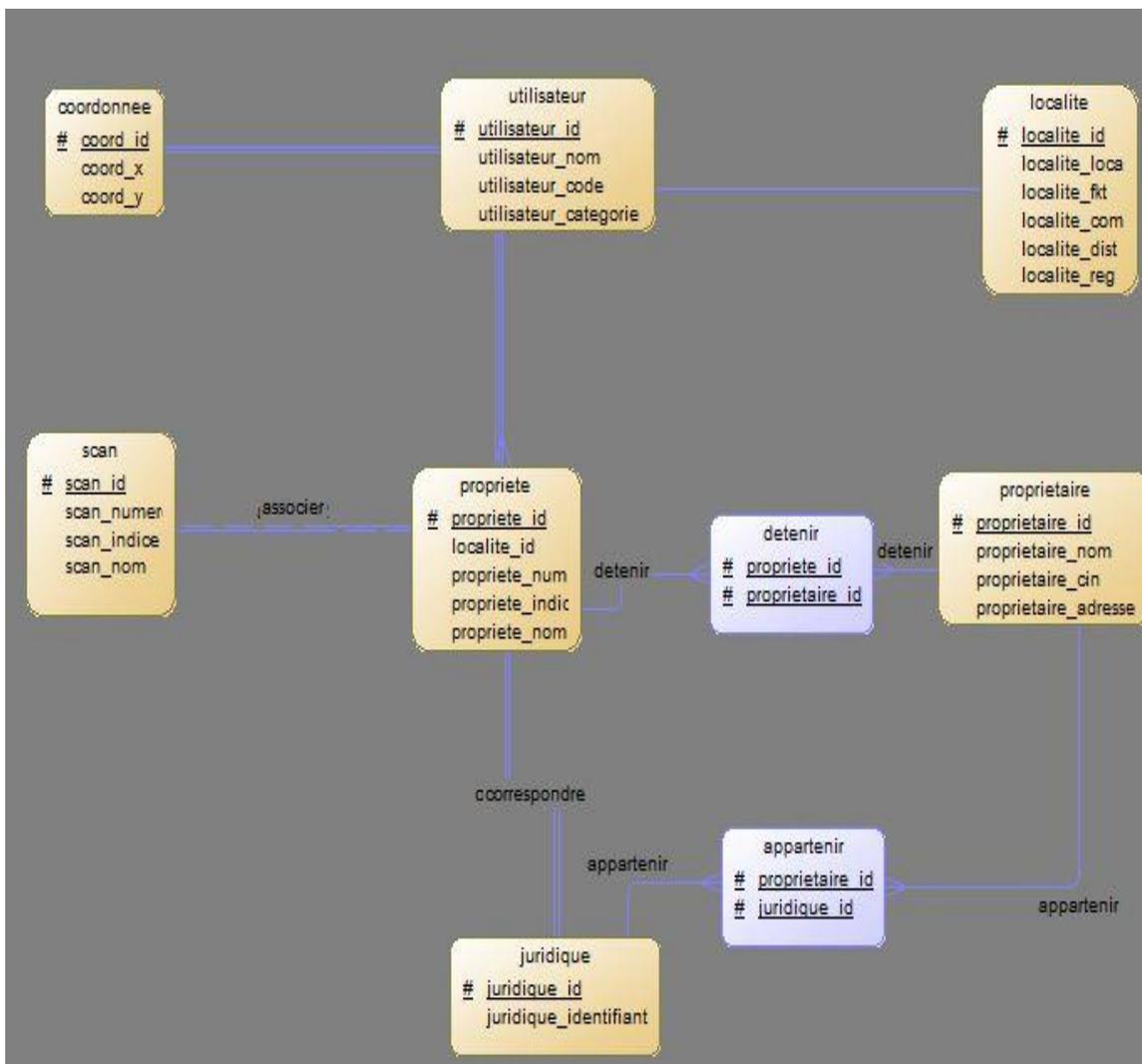


Figure 19:MLD élaboré

12.3.4 Modèle Physique des Données (MPD)

Dans la méthode Merise, le modèle physique des données consiste à implanter une base de données dans un SGBDR ; le langage utilisé pour ce type d'opération est le SQL.

Un système de gestion de base de données ou SGBD représente un ensemble coordonné de logiciel permettant à un utilisateur de communiquer avec une base de données pour décrire et organiser les données, rechercher, sélectionner et modifier les données, mémoriser, manipuler, interroger, traiter les données ; un SGBD offre la possibilité à l'utilisateur de manipuler les représentations abstraites des données indépendamment de leur organisation et de leur implantation sur les supports physiques, on peut considérer un SGBD comme un interpréteur d'un langage de programmation de haut niveau qui dans le cas idéal permet à l'utilisateur de décrire précisément ce qu'il veut obtenir et non comment l'obtenir.

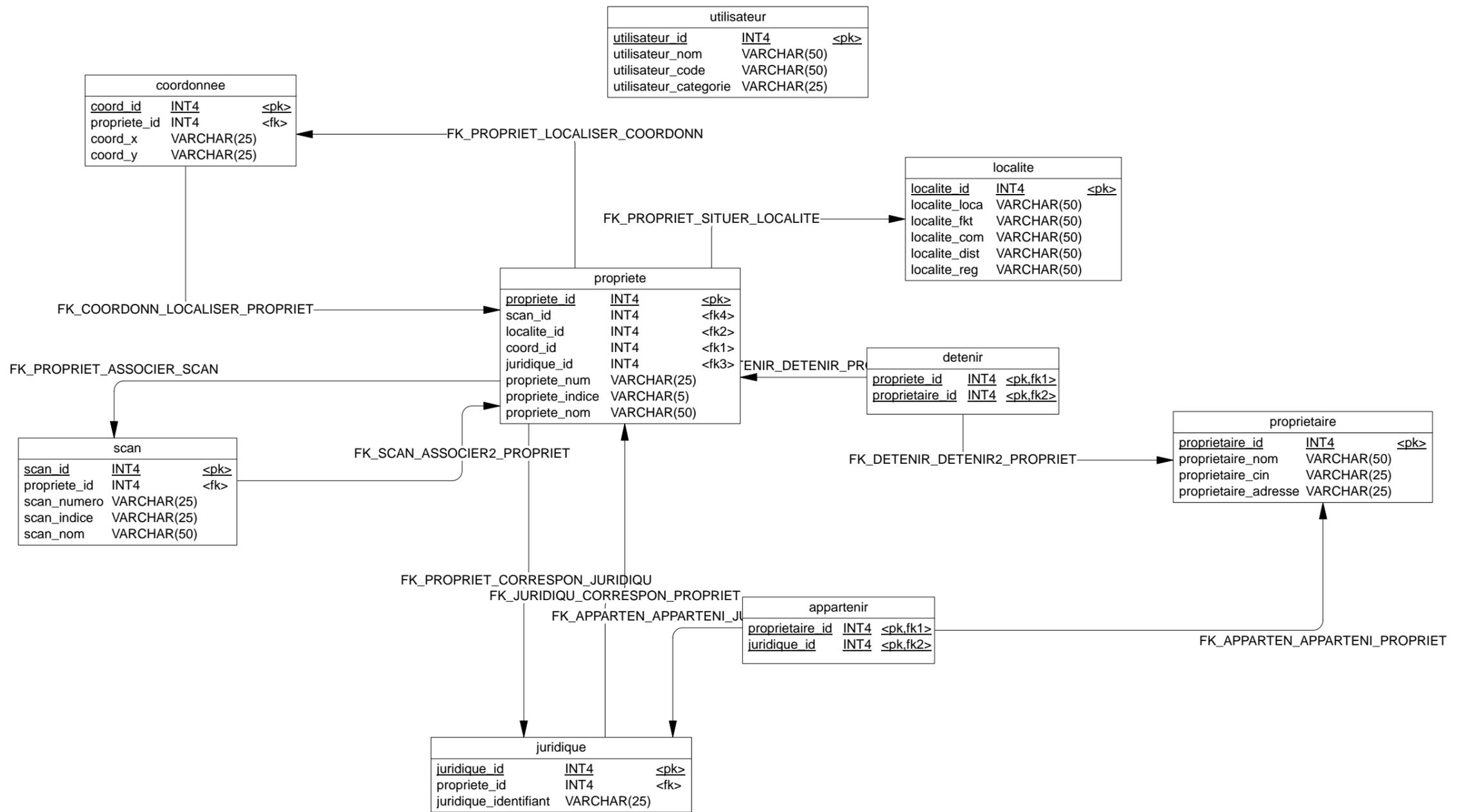


Figure 20:MPD élaboré

OUTILS UTILISES

13.1. Mapserver

Issu de milieux universitaires (Université du MINNESOTA USA) et amélioré par des communautés de développeurs, MapServer est un serveur cartographique Open Source (à code ouvert) permettant de réaliser des applications de Webmapping. Le Webmapping étant à la fois le processus de génération des cartes ainsi que leur diffusion sur Internet et leur visualisation dans un navigateur web. Mapserver respecte les spécificités de l'OGC. Actuellement, la version 4.4 de Mapserver s'adapte quasiment à tout type d'environnement. Il peut être facilement étendu afin de supporter de nouveaux formats de données, environnements de développement, systèmes d'exploitation ou serveurs Web. En entrée, il accepte une multitude de formats de données géographiques. En sortie, il produit des cartes interactives à destination d'Internet sur plusieurs formats.

13.1.1. Mapserver et Apache

Apache est un programme permettant d'implémenter un ordinateur en serveur Web. Il utilise le module PHP pour interpréter les scripts. Il est installé directement lors de l'installation de Mapserver. C'est donc un programme capable d'interpréter les requêtes HTTP arrivant sur le port associé au protocole HTTP (par défaut le port 80), et de fournir une réponse avec ce même protocole. Mapserver peut être utilisé en CGI. Il faut rappeler qu'un serveur web est un logiciel permettant à des clients d'accéder à des pages web, c'est-à-dire des fichiers au format HTML à partir d'un navigateur (aussi appelé browser) installé sur leur ordinateur. Un des principaux intérêts de l'utilisation de CGI est la possibilité de fournir des pages dynamiques.

13.1.2. Caractéristiques

MapServer est performant en termes de vitesse d'affichage des cartes. Il est très fiable car il peut faire face à plus de 150000 connections simultanées. Et en terme d'adaptabilité et d'évolutivité, il s'accommode quasiment à tous types d'environnement. Il peut être facilement étendu afin de supporter de nouveaux formats de données, environnement de développement, système d'exploitation ou serveur web. Ensuite, il peut facilement intégrer différents types d'éléments cartographiques dans une application telle que l'échelle, la légende, la visibilité des couches dépendant de l'échelle, système de prévisualisation sophistiqué.

13.1.3. Fonctionnalités

Mapserver est installé sur la machine serveur. Il est capable de stocker et gérer des données localisées. Le stockage des données attributaires passe par un Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles. Puis, il permet de mettre à jour des données graphiques et attributaires. De plus que le serveur de carte doit être couplé avec un SGBDR capable de gérer la spatialité. Il retourne les informations sous forme adaptée aux navigateurs Web. Et, Il doit permettre le croisement de données, le calcul et la mesure de longueur et de superficie.

13.1.4. Avantages

- Le principal avantage de MapServer est le « prix » car il est totalement gratuit ;
- Il incorpore plusieurs langages de programmation ;
- Il fonctionne avec un maximum d'explorateur client ;
- Il utilise des formats ouverts ou des formats propriétaires (shapefile, geotiff, tab).

13.1.5. Inconvénients

Comme la plupart des logiciels Open source : mapserver nécessite un personnel motivé, et formé; il présente les difficultés d'installation ; et il nécessite un temps d'investissement humain important.

13.2. Openlayers

C'est une librairie écrite en JavaScript AJAX permettant de créer des sites cartographiques et pouvant se connecter à tout serveur respectant les normes WMS et WFS. Par ailleurs, OpenLayers permet de se connecter à plusieurs serveurs commerciaux tels que Yahoo, MSN, etc.

13.3. PostgreSQL

Notre sujet s'inscrit dans un cadre Open source, c'est-à-dire logiciels dont les sources sont **accessibles** et **modifiables**. Dans ce contexte, plusieurs SGBD nous sont proposés. Les plus connus sont MySQL et PostgreSQL. D'une manière générale PostgreSQL est un Système de Gestion de Base de Données Relationnelles (SGBDR) développé au département d'Informatique de l'université de Californie et fonctionnant sur des systèmes de type UNIX ou WINDOWS. Son architecture est de type client/serveur. Il est ainsi constitué d'une partie serveur, dont le programme est postmaster, traitant les requêtes des clients et d'une partie client permettant d'accéder aux données. PostgreSQL supporte une grande partie du standard SQL tout en offrant de nombreuses fonctionnalités modernes :

- requêtes complexes ;
- clés étrangères ;
- déclencheurs (triggers) ;
- vues ;
- intégrité des transactions ;
- contrôle des accès simultanés (MVCC ou multiversion concurrency control).

De plus, PostgreSQL apporte une puissance additionnelle substantielle en incorporant les quatre concepts de base ci-après afin que les utilisateurs puissent facilement étendre le système. Il s'agit des concepts de classes, héritage, types, fonctions.

D'autres fonctionnalités accroissent la puissance et la souplesse : Ce sont les méthodes d'indexation, opérateurs, contraintes et les fonctions d'agrégat.

Ces fonctionnalités placent PostgreSQL dans la catégorie des bases de données objets relationnelles. Ainsi, bien que PostgreSQL possède certaines fonctionnalités orientées objets, il appartient avant tout au monde des SGBDR.

13.3.1. Caractéristiques de PostgreSQL

PostgreSQL possède de nombreuses caractéristiques faisant de lui un SGBDR robuste et puissant digne des SGBDR commerciaux. PostgreSQL dispose : des interfaces graphiques Windows et DOS nécessaire pour gérer les bases de données ; des bibliothèques écrites en plusieurs langages ; PostgreSQL peut-être employé comme base de données spatiale principale pour les Systèmes d'Information Géographique ; une API ODBC permettant à n'importe quelle application supportant ce type d'interface d'accéder à des bases de données de type PostgreSQL.

13.3.2. Fonctionnement de PostgreSQL

PostgreSQL fonctionne selon une architecture client/serveur. Pour qu'une application cliente accède à une base de données, elle se connecte via le réseau ou localement à un postmaster en cours d'exécution. Ensuite, le Postmaster déclenche un processus serveur séparé pour gérer la connexion. Lorsqu'une requête est faite, le processus Postmaster lance un nouveau processus fils appelé postgres qui va établir la connexion entre le client et le serveur PostgreSQL.

Une fois la connexion établie, le processus client peut envoyer une requête au serveur. La requête est transmise en texte simple, c'est-à-dire qu'aucune analyse n'est réalisée au niveau de l'interface client. Le serveur analyse la requête, crée un plan d'exécution, exécute le plan et renvoie les lignes trouvées au client par la connexion établie. Ainsi PostgreSQL peut gérer plusieurs connexions à partir des processus fils qu'il génère.

13.4. PostGIS

PostGIS est un module d'extension de PostgreSQL, permettant offrant des fonctionnalités pour les objets géoréférencés et géométriques. PostGIS est développé par Réfractons Research inc., comme projet de recherche spatial de technologie de base de données. Réfractons Research inc. est une compagnie de consultation de base de données se spécialisant dans l'intégration de données et les logiciels personnalisés de développement. PostGIS est une prolongation du système de gestion de base de données PostgreSQL.

PostGIS utilise deux bibliothèques principales GEOS et Proj4. Geos est une bibliothèque qui enrichit ou complète la panoplie des fonctions spatiales de PostGIS tandis que Proj4 est une bibliothèque permettant la re-projection dans les divers systèmes de projection connus. Un système de projection étant une transcription sur un plan d'une surface courbe sans trop altérer ou provoquer des déformations.

- **Caractéristiques**

- PostGIS est implémenté conformément aux spécifications SQL Standard de l'OGC ;
- PostGIS est actuellement à sa version 1.5.0, couplable avec GEOS lui apportant des fonctionnalités bien utiles telles que Within(), Disjoint(), Touches(), GeomUnion(), Intersection(), Buffer()...
- PostGIS permet de créer des bases de données afin de stocker et de traiter les données géométriques ;
- PostGIS interagit avec plusieurs autres langages tel que le C, le PHP, le java ...

L'architecture des applications de Webmapping est illustrée par le schéma suivant.

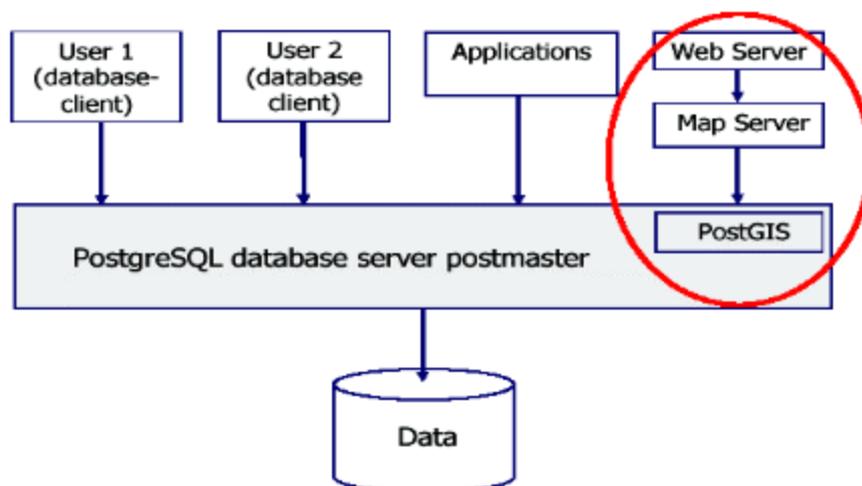


Figure 21: Mise en évidence des applications Web et PostGIS/PostgreSQL