



Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
International Institute for Water and Environmental Engineering

THEME :

ELABORATION D'UN SYSTEME D'INFORMATION POUR LA GESTION DES RESEAUX ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE DU 2IE : SITE DE OUAGADOUGOU

MEMOIRE D'OBTENTION D'UN DIPLOME D'INGENIEUR DE L'EQUIPEMENT RURAL

Présenté et soutenu publiquement le 02 Juillet 2008 par

Matar Diaga SARR

Travaux dirigés par : Corenthin SOME
Titre : enseignant
UTER : SMDD

Sina THIAM
Titre : enseignant
UTER : SMDD

Jury d'évaluation du stage

Président: Prof. Samuel YONKEU

Membres et

correcteurs

Corenthin SOME

Sina THIAM,

Eric S. TRAORE

Promotion 2007/2008

DEDICACES

Ce travail est dédié à :

- ✚ A Mon père Sackou Sarr pour le sens de la responsabilité et la culture du travail qu'il nous a appris très tôt
- ✚ A Ma mère Bineta Faye pour son soutien morale durant toute ma formation
- ✚ A toute la communauté sénégalaise du 2IE
- ✚ A Awa Diene pour son soutien matériel et moral
- ✚ A mes frères et sœurs pour leurs conseils
- ✚ A ma future épouse

REMERCIEMENTS

Louange à ALLAH, le Tout Puissant, le Miséricordieux Créateur du ciel et de la terre de l'univers visible et invisible. A Lui nous devons tout dans notre vie»

Nous profitons de cette occasion pour remercier tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réussite de ce travail ; ces remerciements vont droit :

- A l'ensemble du corps professorale de l'Institut International d'Ingenierie de l'Eau et de l'Environnement (2IE) pour tous les efforts consentis à faire de nous un produit utile pour la société d'aujourd'hui et de demain, en particulier à mes encadreurs de mémoire :

Mr. Sina THIAM

Mr. Corenthin SOME

- Au personnel du service technique et informatique notamment à :
 - M. Bassolet : chef de service de la maintenance et de la sécurité
 - M. Justin Bado : gestionnaire du réseau informatique du 2IEPour leur disponibilité par rapport à nos entretiens
- A tous mes amis et camarades de classe de la 37è promotion qui m'ont aidé dans ma formation pendant ces années passés au 2IE et surtout pour la rédaction de mon mémoire de fin d'études.
- Enfin Lamine DIOP pour ces conseils par rapport au mémoire

RESUME

Au 2IE, Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'environnement, comme dans la plupart des structures des pays en voies de développement la gestion des réseaux locaux d'électricité, informatique, eau potable, assainissement est jusqu'à présent à un stade manuel, elle se fait sans une utilisation optimale des technologies de l'information et de la communication.

A travers ce mémoire, nous nous sommes proposé de faire l'état des lieux et de proposer un système d'information pour l'optimisation de la gestion de ces réseaux.

L'approche méthodologique s'est basée principalement sur une recherche bibliographique, sur des entretiens, mais aussi sur une collecte de données sur le terrain et leur traitement.

L'étude a montré que les réseaux sont confrontés à divers problèmes tel que : la localisation, absence de plans des réseaux, manque de données descriptives, absence d'organisation sur les interventions sur les réseaux. L'analyse de la gestion a montré que se posent avec acuité le problème de suivi et de gestion.

Pour un souci d'efficacité, d'intégrité du système et pour mieux répondre aux attentes de cette problématique nous avons opté pour une démarche intégrée entre un SGBD et le logiciel d'analyse spatiale que nous avons conçu à partir de MERISE et des outils de transfert de fichiers. Ainsi le résultat principal obtenu est une application pour chacune des services.

Mots clés :

Gestion, Système d'information, démarche intégrée, Application

Abstract:

To the 2IE, International Institute of Engineering of Water and environment, as in most of the structures of the countries in the process of development the management of the different local networks (electricity, data processing, drinkable water purification) is so far to a stadium manual she is done without an optimum usage of the technologies of information and communication

HAS breadth this memory, we proposed sum to do the state of the places and to propose an information system for the optimization of the management of these networks

The approach methodological based itself principally on a bibliographical research, but also discussions and a collection and data treatment in the field.

The study showed that the networks are confronted to various problems such as: location, absence of plans of the networks, lacks descriptive data, organization absence on the interventions on the networks. The management analysis showed that put themselves with acuity the problem of follow and of management

For an effectiveness concern, of integrity of the system and for more better to reply to the expectations of this problematic one chose us for a gait integrated between a SGBD and the software of spatial analysis than we conceived from MERISE and tools of transfer to put on file. Thus the principal obtained result is an application for each of the services

Key words:

Management, information system, gait integrated, application

LISTE DES ABREVIATIONS

- 2IE : Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'environnement
- AEP : Alimentation en Eau Potable
- ARID : Association Régionale pour l'Irrigation et le Drainage en Afrique de l'Ouest et du Centre
- BDD : Base De Données
- BRL : Borne Radio Local
- CDI : Centre de Documentation
- CEFOC : Centre de Formation Continue
- DESA : Direction des Etudes et des Services Académiques
- DIASP : Direction de l'Ingénierie et d'Appui au Secteur Privé
- EIER : Ecole des Ingénieurs de l'Équipement Rural
- ESRI : Economic and Social Research Institute
- Gesresinf : Gestion du Réseau informatique
- Gesresec : Gestion du réseau électrique
- IRD : Institut de Recherche et documentation
- MCC : Modèle Conceptuel de Communication
- MCT : Modèle Conceptuel de Traitement
- MCD : Modèle Conceptuel de Données
- MERISE : Méthode d'Étude et de Réalisation Informatique
- MPD : Modèle Physique de Données
- ODBC : Open Data Base Connectivity
- SONABEL : Société Nationale d'électricité du Burkina
- SI : Système d'Information
- SIG : Système d'Information Géographique
- SIGBD : Système d'Information et de Gestion des Bases de Données
- SQL : Structured Query langage
- TGBT : Tableau Général Basse Tension

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Situation du site de Ouagadougou du 2IE	14
Figure 2 : synoptique réseau informatique	16
Figure 3 : synoptique du réseau électrique	17
Figure 4: Les modèles dans MERISE et leur signification	20
Figure 5: Hiérarchie d'utilisation des logiciels	22
Figure 6: plan de masse du réseau informatique et électrique	24
Figure 7: présentations générales du MCC	28
Figure 9: représentations générales du MCD	29
Figure 10: Représentation du MCD du réseau informatique	33
Figure 11: Représentation du MCD du réseau électrique	34
Figure 12: Représentation du MPD du réseau informatique	35
Figure 13:MPD du réseau électrique.....	36
Figure 14:liste des tables du réseau électrique	37
Figure 15: liste des tables du réseau électrique	37
Figure 16: Création de requête affichant la consommation en énergie par bâtiment.....	40
Figure 17:Formulaire d'affichage du nombre de type de prise informatique par local	40
Figure 18 : Menu de l'application créé à partir de macro.....	41
Figure 19: Etat de la consommation d'énergie par bâtiment	41
Figure 20: Passage de Auto CAD à ArcView	42
Figure 21: interconnexion MS Access à ArcView	44
Figure22: Menu Principal du réseau informatique.....	46
Figure 23: interface de l'application « gesresinf ».....	47
Figure 24: interface de l'application « gesreselec ».....	48

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1: Différents catégories de SIG	23
Tableau 2: caractéristique technique du réseau informatique	25
Tableau 3: caractéristique du réseau électrique.....	26
Tableau 4: Dictionnaire de données sur le réseau informatique	31
Tableau 5: Dictionnaire de données sur le réseau électrique	32
Tableau 6: codification des données électrique.....	38
Tableau 7: codification du réseau informatique	39

SOMMAIRE

Dédicaces	3
Remerciements	4
Résumé	5
LISTE DES ABREVIATIONS	6
LISTE DES FIGURES	7
Introduction	10
I. PRESENTATION DE L'ETUDE.....	11
I.1 Problématique	11
I.2 Objectif de l'étude.....	11
I.2.1 Objectif général.....	11
I.2.2 Objectif spécifique	11
I.3 Approche méthodologique.....	12
I.4 Présentation du site	12
I.4.1 Cadre de la zone d'étude.....	12
I.4.2 Présentation des réseaux	14
II DEFINITION DE CONCEPTS, METHODES ET OUTILS UTILISES	18
II.1 Définition de concepts	18
II.1.1 le système d'information géographique (SIG)	18
II.1.2 Base de données.....	18
II.2 Méthode	18
II.2.1 Les différents modèles utilisés pour la conception.....	20
II.2.1.1 Modèle Conceptuel de Communication (MCC).....	20
II.2.1.2 Modèle Conceptuel de Données (MCD)	21
II.2.1.3 Modèle Physique de données (MPD)	21
II.3 Outils utilisés	21
II.3.1 Microsoft Access 2003	22
II.3.2 ESRI ArcView 3.2.....	22
II.3.3 Auto CAD ET Power AMC.....	23
III MISE EN ŒUVRE DE L'ETUDE	23
III.1 Analyse de l'état des lieux	23
III.2 Problème ressortis et résultats attendus.....	27
III.3 Conception et réalisation du système d'information.....	27
III.3.1 Conception de la base de données.....	27
III.3.1.1 MCC du réseau d'électricité.....	27
III.3.1.2 Modèle Conceptuel de données.....	29
III.3.1.3 Modèle Physique de données	35
III.3.2 Réalisation de la base de données relationnelle	36
III.3.2.1 création des tables et des relations	36
III.3.2.2 création de requêtes	39
III.3.2.3 création de formulaires et sous formulaires	40
III.3.2.4 création de macros.....	41
III.3.2.5 création des états	41
III.3.3 Réalisation d'une base de données spatiale.....	42
III.3.3.2 Génération des nœuds dans les réseaux	43
III.3.3.3 Transformation en fichier de forme.....	43

III.3.3.4 Renseignement des tables dans ArcView.....	43
III.3.4 Interconnexion entre les bases de données attributaire et descriptive.....	43
III.3.4.1 Création d'une source de données ODBC.....	44
III.3.4.2 Connexion de la base de données attributaire à la source ODBC.....	44
IV. RESULTAT	45
V. SUGGESTIONS ET RECOMMANDATION	49
CONCLUSION	50
BIBLIOGRAPHIE	51
ANNEXE	52

INTRODUCTION

La gestion des différents réseaux locaux (électricité, informatique, eau potable assainissement) des pays en voies de développement est jusqu'à présent à un stade manuel elle se fait sans une utilisation optimale des technologies de l'information et de la communication

Ainsi cette gestion est confrontée à des difficultés de différents ordres :

- ✓ Problème de localisation réseaux
- ✓ Absence de système d'information pour la gestion optimale et à temps réel du réseau

Le 2IE Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'environnement n'échappe pas à cette situation. Suite à la réforme intervenue en 2005, la structure fait face à une augmentation de ces effectifs mais aussi à une restructuration et à une réhabilitation de toutes infrastructures et bâtiments. Face à ces phénomènes les infrastructures ne cessent de prendre de l'ampleur et ne sont plus maîtrisées, ni mises à jour dans les plans disponibles

Devant ces situations les systèmes d'information sont aujourd'hui une notion incontournable dans la gestion de la plupart de ces activités humaines ; elles offrent en effet la possibilité aux différents utilisateurs de gérer de façon automatique un grand nombre de données, et surtout leur évite des travaux fastidieux, tels que le suivi quotidien d'un stock de produits d'un magasin, des emprunts de documents dans une bibliothèque, ou encore la gestion des réseaux électrique, informatique...etc.

C'est dans ce cadre que s'incère notre étude qui se veut la réalisation d'un système d'information pour la gestion des réseaux d'électricité, de téléphonie et d'informatique du site de Ouagadougou du 2IE. Ce travail sera mis en place pour les services informatique et technique qui ont en charge de ces réseaux afin de faciliter leur gestion et réduire en même temps les accidents d'implantation ou d'extension des différents réseaux

Dans le cadre de notre mémoire le 2IE, Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'environnement, s'est intéressé à ce système de gestion de ses réseaux et a proposé le thème de cette étude :

« Création d'un système d'information sur les réseaux d'électricité, de télécommunication et d'informatique du site de Ouagadougou du 2IE ».

Notre étude s'articule autour des points essentiels suivants :

- Description de l'état actuel des réseaux du 2IE
- Conception et modélisation du système d'information
- Elaboration d'une base de données de gestion des réseaux
- Elaboration d'un Système d'Information Géographique (SIG) pour les réseaux d'électricité et d'informatique
- Mise en relation des bases de données attributaires et descriptives
- Résultats, suggestion et recommandation

I. PRESENTATION DE L'ETUDE

I.1 Problématique

Depuis la création de l'école en 1964, le 2IE ex EIER-ETSHER ne cesse de faire des efforts pour la gestion des réseaux (électrique, informatique etc.). Cependant le service technique organe responsable de la gestion de toutes les infrastructures ne dispose que de plan d'installation électrique qui date de 1984, or ces installations ont subi de profondes modifications.

Alors que depuis quelques années le 2IE a amorcé une restructuration entraînant des investissements importants. Une série de travaux d'aménagement ont été entreprise à cet effet, affectant les plans de masse et de détails des deux sites (Ouagadougou et Kamboinsé) et ceux des réseaux qui s'y trouvent. Les types de réseaux rencontrés au 2IE sont : le réseau d'Adduction d'Eau Potable (AEP), le réseau d'assainissement, le réseau électrique et le réseau informatique et téléphonique.

Récemment le réseau téléphonique a été associé au réseau informatique à travers l'utilisation de poste IP.

Le suivi des différents éléments (équipements) des réseaux devient une corvée pour les services qui ont en charge la garantie de leur bon fonctionnement.

Les difficultés se résument comme suit :

- Modification importante des plans depuis quelques années ayant entraîné la non maîtrise des réseaux (passage de filature, caractéristique et distribution des prises etc.)
- Problème de management des différents réseaux
- Difficultés d'intervention rapide sur les différents réseaux en cas de problèmes
- Suivi des équipements

I.2 Objectif de l'étude

I.2.1 Objectif général

L'objectif général de cette étude est de faire contribuer l'outil SIG à améliorer et moderniser la gestion des réseaux informatique et téléphonique en mettant à la disposition des acteurs (gestionnaires) des informations actualisées et fiables.

I.2.2 Objectif spécifique

Les objectifs spécifiques sont les suivantes :

- décrire et analyser la problématique de l'inexistence des plans des réseaux d'électricité et d'informatique
- mettre à la disposition des acteurs une base de données qui va servir à la gestion des différentes caractéristiques du réseau
- proposer une architecture du système d'information qui régit la gestion des réseaux et l'intervention des agents sur le système
- acquérir et enrichir en données le système d'information intégré à une référence spatiale

- montrer les potentialités de l'outil SIG à l'analyse pour la gestion

I.3 Approche méthodologique

Le travail d'étude s'est réalisé en trois phases à savoir l'entretien, la collecte et le traitement et la conception du système et le développement de l'application des données et la rédaction du rapport

➤ Entretien

La première phase consiste à l'entretien avec les services compétents qui assure la gestion du réseau .Cet entretien concerne les deux services en charge de la gestion des différents réseaux Il s'agit du service informatique qui s'occupe du réseau informatique et du service technique qui gère tout ce qui est réseau électrique, réseau d'assainissement, réseau d'AEP

Au contact avec les responsables du service informatique nous avons pu recueillir les différents éléments qui rentrent en jeu dans la modélisation du système. L'entretien a permis aussi de savoir quelles sont les données disponibles à savoir les plans

L'entretien avec l'autre service qu'est le service technique nous a permis de voir les éléments qui doivent intervenir dans la modélisation du réseau électrique

➤ Collecte et traitement des données (base de données et SIG)

La deuxième phase consiste à une collecte de tous les éléments du réseau et de leur traitement

- Élaboration des différents modèles conceptuels : MCC et MCD par le logiciel Power AMC et génération du MPD à partir du MCD toujours par le même logiciel
- Création des différentes tables, formulaires, des requêtes et des états par le SGBD MS Access
- Elaboration du SIG : il s'agit de convertir les plans des réseaux, des bâtiments qui ont été matérialisés sur plan auto CAD pour les intégrer dans les SIG/ArcView et de pouvoir modifier ces éléments au cas ou le besoins se fera
- Mise en relation SIG et MS ACCESS

Dans le souci d'assurer une mise à jour régulière et bien gérer les différents réseaux nous avons voulu associer ArcView et Access et faciliter la gestion des interventions

➤ Rédaction du rapport

La rédaction du rapport du mémoire s'est faite au cours des phases précédentes, au fur et à mesure de l'avancé du travail.

I.4 Présentation du site

L'étude qui consiste à l'Elaboration d'un système d'information pour la gestion des réseaux d'AEP, d'assainissement, électrique et informatique concerne les deux sites du 2IE. Cependant notre étude s'est limitée au site de Ouagadougou du 2IE

I.4.1 Cadre de la zone d'étude

Le BURKINA FASO dont la capitale politique est Ouagadougou, ville où est situé le siège de la fondation du 2IE, est un pays sahélien enclavé. Il est situé en Afrique occidentale dans la boucle du Niger

Le 2IE qui s'y trouve est constitué de deux anciens établissements de formation d'Ingénieurs et des Techniciens Supérieurs de génie rural venant de quatorze Etats membre d'Afrique francophone, à savoir : Burkina Faso, Bénin, Cameroun, Centrafrique, Congo, Côte d'Ivoire, Gabon, Guinée, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad, Togo

Les zones qui constituent l'institut sont :

- Ouagadougou ; ville où se situe le site principal du Groupe EIER-ETSHER ;
- Kamboinsé, localité situé à environ 15km de la ville d'Ouagadougou et qui abrite le second site du Groupe.

Le premier qui a fait l'objet de notre étude, est situé au cœur de la capitale Burkinabé et abrite depuis 1968, date de sa création, l'Ecole Inter-états d'Ingénierie de l'Equipement Rural (EIER). Son espace foncier couvre une superficie d'environ 9ha. Il est limité

- Au nord par le forêt classé
- Au sud par l'Université de Ouagadougou (rue des Sciences)
- A l'est par l'Université
- A l'ouest par l'Ecole Nationale d'Administration et de Magistrature (ENAM)

Il est situé sur la rue des sciences et les principaux édifices dont on y retrouve sont :

- le bâtiment 1 (B1) : Administration générale
- le bâtiment 3 (B3) : Laboratoires Hydraulique et chimie des eaux
- le bâtiment 2 (B2) : appelé Ancien bâtiment
- le bâtiment 4 (B4) : Scolarité
- le bâtiment 5 (B5) : appelé Nouveau bâtiment
- le bâtiment 6 (B6) : Centre de Documentation et D'information CDI, IRD, ARID
- le bâtiment 7 (B7) : Amphithéâtre
- le bâtiment 8 (B8) : service technique et labo génie civil, froid et électrotechnique

La figure ci-dessus montre la configuration du site

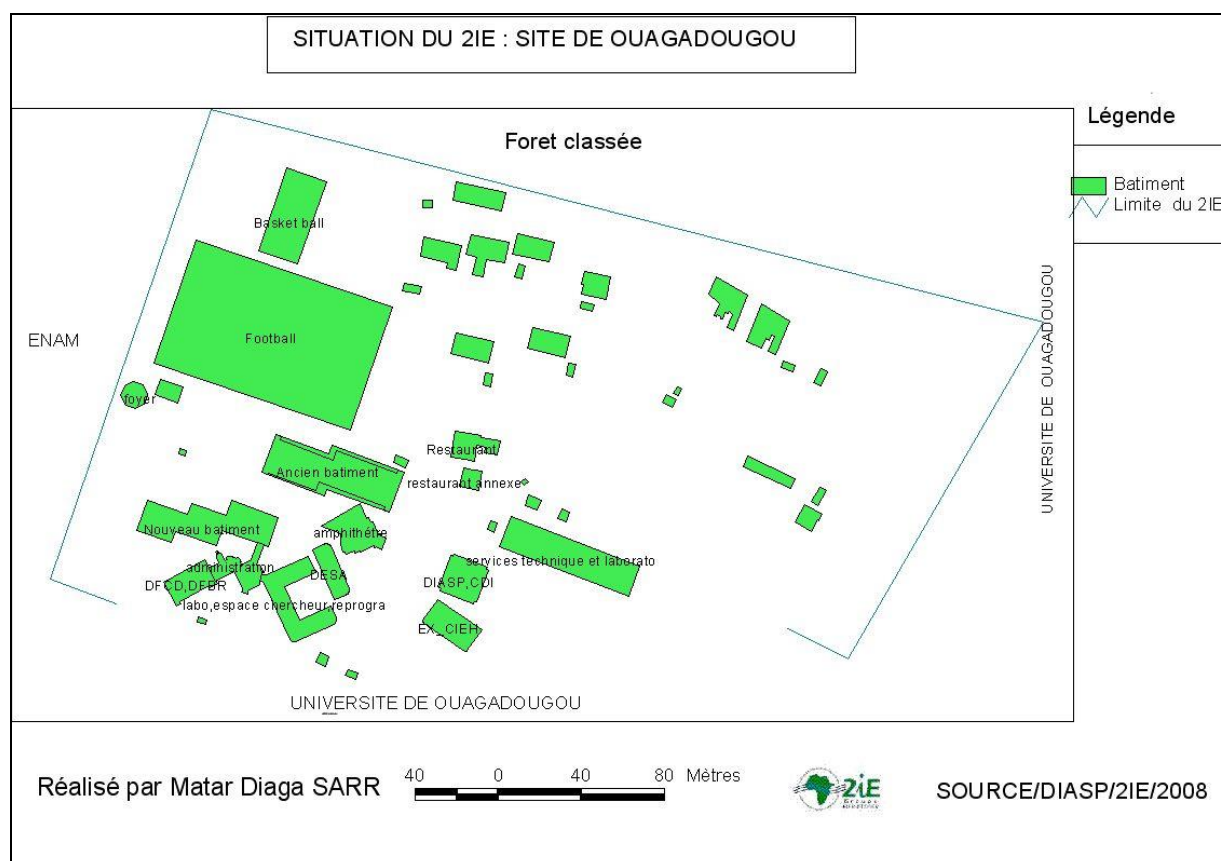


Figure 1: Situation du site de Ouagadougou du 2IE

I.4.2 Présentation des réseaux

L'étude porte sur la modélisation du suivi et de la gestion des réseaux locaux que sont le réseau informatique et le réseau électrique. Ils ont une disposition par rapport site et des caractéristiques qui peuvent être présentées comme suit :

➤ Réseau électrique

Le site de l'institut est alimenté en électricité en basse tension par le réseau de distribution de la SONABEL. La distribution en électricité au niveau des différents bâtiments se fait par l'intermédiaire d'un transformateur de puissance 15 kVa. A partir de ce dernier le dispatching est assuré par deux TGBT (Tableau Général Basse Tension) qui alimentent les différents bâtiments. Ce réseau basse tension ne dispose pas de groupe électrogène qui assure le relais en cas de délestage. Cependant il occupe presque toute la superficie du site

➤ Réseau informatique

Par définition un réseau est un ensemble d'objets en relation les uns avec les autres. Il permet de faire circuler des éléments entre chacun de ces objets selon des règles bien définies

La connexion entre les éléments constitutifs d'un réseau peut s'effectuer à l'aide de lien permanent comme des câbles mais aussi au travers des réseaux de télécommunication publics comme le réseau téléphonique

Les dimensions de ces réseaux sont très variées, depuis les réseaux locaux, reliant quelque élément dans un même bâtiment, jusqu'aux ensembles d'ordinateurs installés sur une zone géographique importante.

Le réseau informatique permet aux utilisateurs de communiquer entre eux et de transférer des informations. Ces transmissions de données peuvent concerner l'échange de messagerie entre utilisation, l'accès à distance à des bases de données ou encore le partage de fichier

L'organigramme des deux réseaux est exposé dans les figures ci-dessus

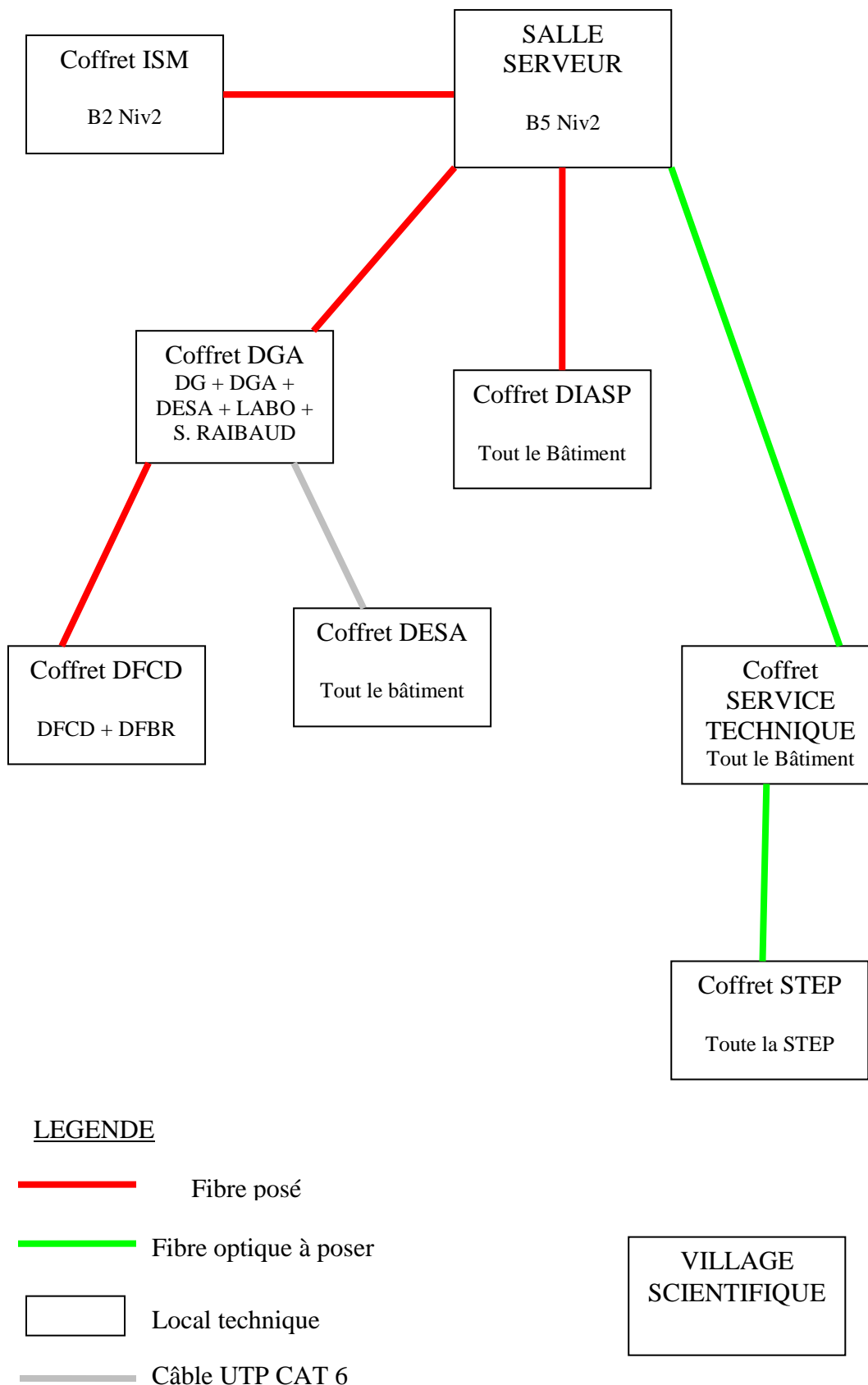


Figure 2 : synoptique réseau informatique

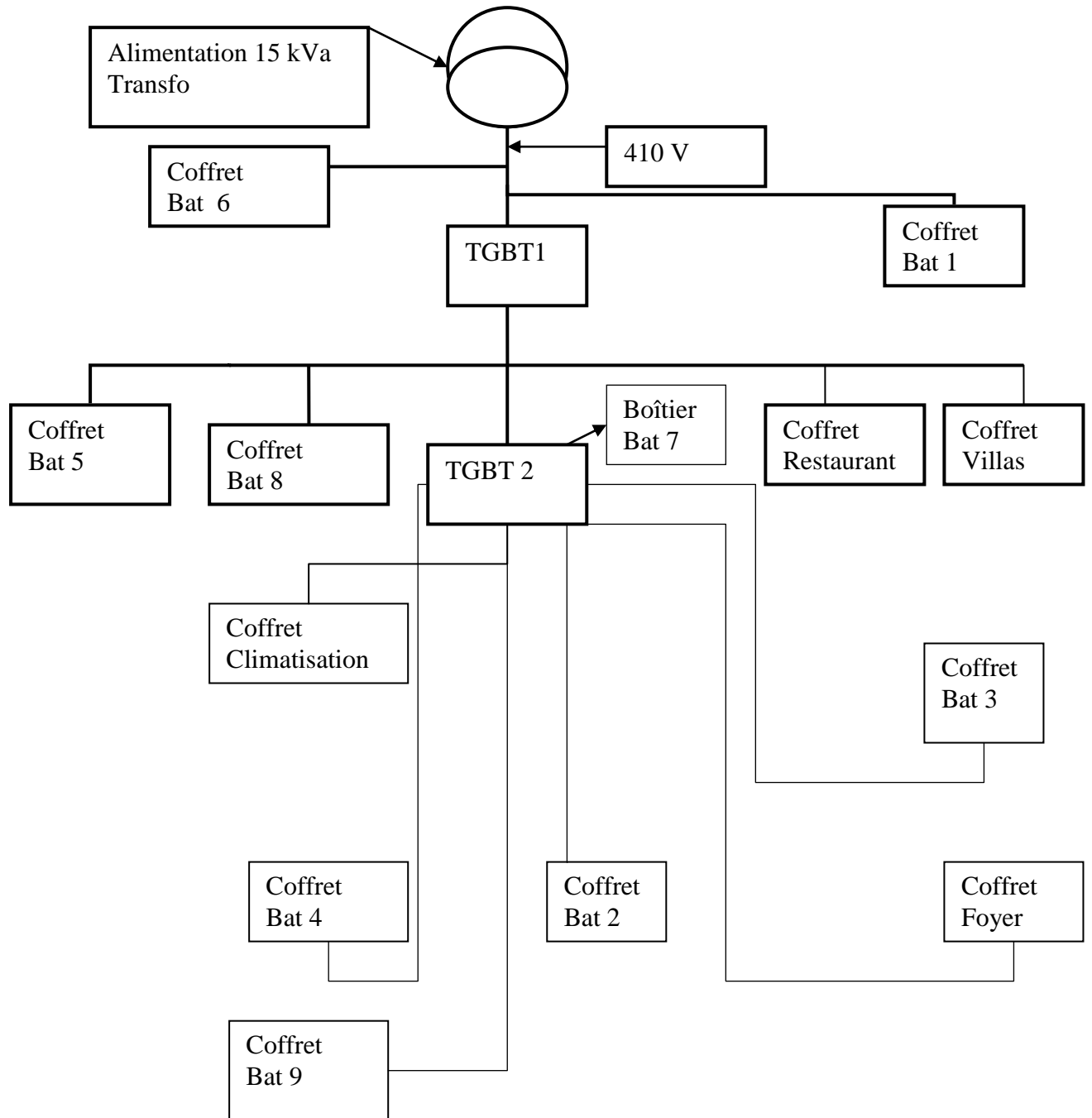


Figure 3 : synoptique du réseau électrique

II DEFINITION DE CONCEPTS, METHODES ET OUTILS UTILISES

II.1 Définition de concepts

II.1.1 le système d'information géographique (SIG)

Le SIG, système d'Information Géographique, sera défini de différentes manières par différents auteurs mais nous proposons la définition donnée par Thériault en 1992 : le SIG est un ensemble de principes, de méthodes, d'instruments et de données à référence spatiale, utilisé pour saisir, conserver, transformer, analyser, modéliser, simuler et cartographier les phénomènes et les processus distribués dans l'espace géographique.

Les SIG s'applique aussi bien aux composantes spatiales non terrestres (le corps humain) comme aux composantes spatiales terrestres (les ressources naturelles, les réseaux routiers, électriques et informatiques d'égouts ferroviaires...).

C'est ainsi que le SIG s'applique à la localisation des réseaux électriques et informatiques.

Dans notre cas nous utilisons les SIG pour assurer la gestion efficace des réseaux d'électricité et d'informatique de Ouagadougou du 2IE dans un contexte d'informatisation de la plupart des activités humaines.

II.1.2 Base de données

Pour une bonne gestion de l'information, les bases de données sont des outils efficaces pour la saisie, le stockage, l'interrogation à travers un système de gestion de base de données (SGBD) afin de pouvoir organiser les informations (Thiam S., 2005).

Une base de données a trois caractéristiques essentielles. Elle est un ensemble organisé et intégré de données, et correspond ensuite à une représentation fidèle des données et de leur structure, avec le minimum possible de contraintes imposées par le matériel dans un deuxième temps.

On doit pouvoir enfin l'utiliser pour toutes les applications pratiques désirées sans duplication de données (Thiam S., 2005).

Tandis que le système de gestion de base de données est le logiciel qui supporte une telle organisation des données. On peut le définir plus précisément comme un ensemble de logiciels fournissant l'environnement pour décrire, mémoriser, manipuler et traiter des ensembles de données tout en assurant pour celles-ci la sécurité, la confidentialité et l'intégrité, sachant qu'un grand nombre d'utilisateurs ayant des besoins variés interagissent avec ces ensembles de données (Touré M., 2002).

II.2 Méthode

Pour la conception du système d'information un certain nombre d'outils et de méthodes ont été nécessaires. Il s'agit de l'utilisation de logiciels et une méthode utilisée dans l'organisation des données qu'est la méthode MERISE.

Les analyses fonctionnelles et techniques ont permis de lister toutes les données disponibles. Il faut maintenant les organiser dans un modèle. La méthode MERISE propose un cadre pour permettre cette analyse et optimiser la modélisation.

D'où vient cette méthode << MERISE est née vers 1978-1979, à la suite d'une vaste consultation lancée en 1977 par le ministère de l'industrie de France pour choisir plusieurs sociétés de service et de conseil en informatique et le CETE (Centre d'Etude Technique et de l'Equipement) afin de mettre au point une méthode de troisième génération de conception-réalisation de système d'information>> JP Matheron 2003

Comme toute méthode d'analyse et de conception des SI, MERISE regroupe

- ✓ Des modèles (concept, règles de représentation) ;
- ✓ Un langage (vocabulaire et règle de syntaxe) ;
- ✓ Une démarche ;
- ✓ Des outils (des logiciels tels qu'AMC Designer ou Power AMC).

Cette méthode privilégie la séparation des données et des traitements à effectuer. Cette séparation assure une longévité au modèle issu de l'analyse car l'agencement des données n'a pas à être remanié tandis que les traitements le sont fréquemment.

MERISE prévoit la description d'un système d'information sur 4 niveaux, ce qui, du fait de la séparation des données et des traitements conduit à 8 modèles fondamentaux. Ces modèles sont regroupés en deux vues du système d'information

- ✓ Le Système d'Information Organisationnel (SIO) qui correspond aux préoccupations des gestionnaires et de l'utilisateur MCD, MCT, MOD, MOT
 - ✓ Le Système d'Information Informatisé (SII) qui correspond aux préoccupations de l'informaticien : Modèles MLD, MLT, MPD, MPT
- Le schéma ci-dessus explicite les différents modèles et leur signification

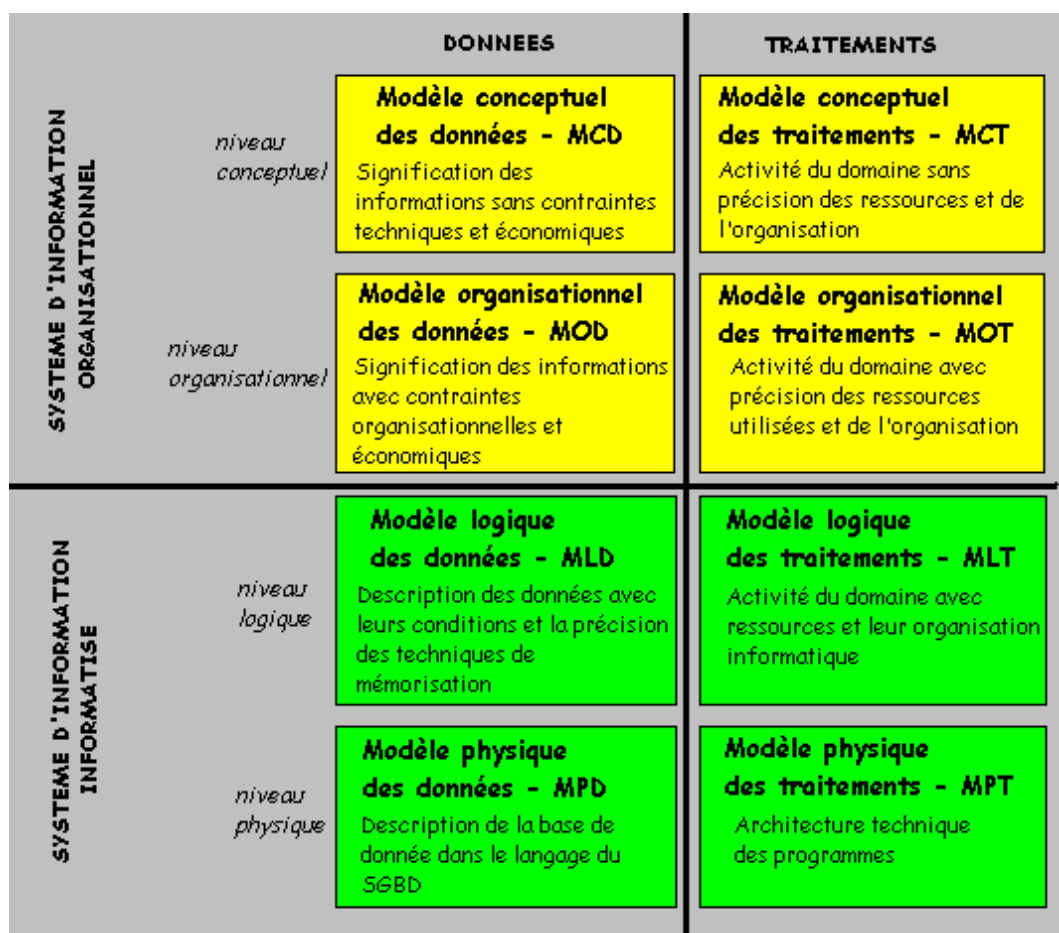


Figure 4: Les modèles dans MERISE et leur signification

II.2.1 Les différents modèles utilisés pour la conception

La modélisation de la gestion du réseau a nécessité un choix sur l'utilisation certains modèles. C'est ainsi dans la représentation du phénomène, le choix a été porté sur les modèles que sont : le MCC, MCD et le MPD

II.2.1.1 Modèle Conceptuel de Communication (MCC)

Au niveau du modèle conceptuel de communication, on s'intéresse uniquement à la question qui fait quoi? Ceci nous permettrait de mieux comprendre l'échange des flux entre les différents intervenants du système.

Dans la modélisation des flux entre les acteurs du système, c'est au niveau de la gestion du réseau électrique que nous avons tenu compte de ce modèle. Dans la conception du système d'information la notion d'intervention fait ressortir les équipes et leurs membres qui sont en interrelation avec d'autres acteurs des réseaux.

Quand aux réseaux informatiques l'aspect intervention est déjà pris en compte dans une base de données existante

II.2.1.2 Modèle Conceptuel de Données (MCD)

La formalisation des données au niveau conceptuel constitue le Modèle Conceptuel des données (Matheron J.P., 2003).

Les concepts de base du niveau conceptuel sont variés et représentent :

- l'entité est la représentation dans le système d'information (SI) d'un objet matériel ou immatériel de l'univers extérieur défini pour y stocker des données ;
- la relation est la prise en charge dans le SI du fait qu'il existe une association entre des objets de l'univers extérieur ;
- les propriétés sont des rubriques attribut d'une entité ou d'une relation.
- Identifiant comme son nom l'indique permet d'identifier une occurrence d'entité ;
- Occurrence de propriété est une valeur prise par une propriété d'entité ou association ;
- Occurrence d'entité est l'ensemble des valeurs prises par les propriétés d'une entité ou d'une association ;
- Association permet de matérialiser la mise en relation de deux entités (Thiam S., 2005).
- Cardinalité correspond au nombre de fois qu'une occurrence d'une entité participe aux occurrences d'autres. elle est composée de deux parties séparées par une virgule. la première partie (avant la virgule) correspond à la cardinalité minimale : correspond au nombre de fois au minimum qu'une occurrence d'une entité participe aux occurrences d'une autre. la deuxième partie (après la virgule) correspond à la cardinalité maximale : correspond au nombre de fois au maximum qu'une occurrence d'une entité participe aux occurrences d'une autre
- Lien permet de faire la liaison entre une entité et une association, elle porte toujours la cardinalité et peut avoir un libellé

II.2.1.3 Modèle Physique de données (MPD)

C'est une description de la base de données dans le langage du SGBD. Elle va engendrer la génération des tables dans MS Access.

Le MPD, modèle physique des données, constitue la base de données qui devra finalement être mise en place. Il est généré à partir du MCD

Les règles de passage permettent de traduire un modèle conceptuel de données en un modèle physique de données.

II.3 Outils utilisés

La réalisation du système d'information a nécessité l'utilisation d'un ensemble d'outils.

Ce Système d'Information à mettre en place doit intégrer aussi bien le SGBD et le SIG.

Cette approche de gestion va faciliter la supervision des réseaux car en plus des informations alphanumériques les utilisateurs disposent des informations spatiales. L'étude a été mise en œuvre grâce aux différents outils suivants :

- ✓ Power AMC DESIGNER pour la conception des modèles
- ✓ Access 2003 de Microsoft pour la création de la base de données
- ✓ AUTO CAD 2004 pour actualiser les plans
- ✓ ArcView 3.2 d'ESRI pour cartographier et associer les données attributaires

Ces différents logiciels sont utilisés selon une certaine chronologie pour aboutir à l'application finale

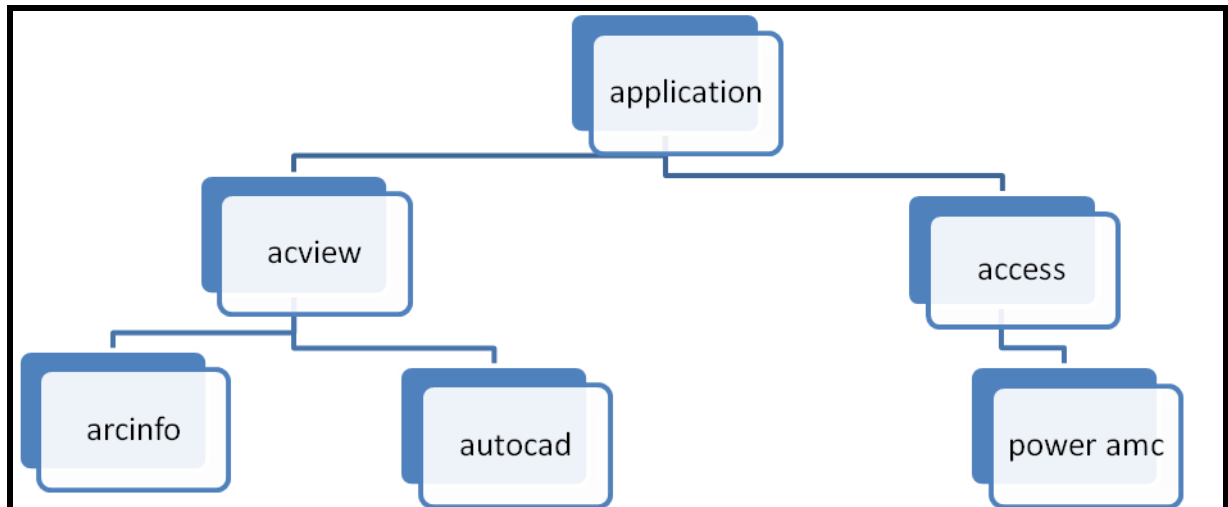


Figure 5: Hiérarchie d'utilisation des logiciels

II.3.1 Microsoft Access 2003

MS Access est un Système de Gestion de Base de Données Relationnel (SGBDR). Il permet de définir la base de données, de la construire et de la manipuler.

Pour gérer convenablement les données, MS ACCESS doit les stocker dans les tables reliées entre elles par des liens ; de nombreuses fonctions permettent d'assurer leur intégrité et leur sécurité. MS ACCESS permet par ailleurs de définir des écrans appelés « Formulaires » pour faciliter la saisie, la consultation et la mise à jour de la base de données. En plus pour la diffusion des données MS ACCESS permet de créer des « états ». L'interrogation de la base de données se fait par des requêtes.

MS Access est un SGBD relationnel, facile d'utilisation et dont les connections avec d'autres applications utilisent ODBC.

II.3.2 ESRI ArcView 3.2

L'outil qui constitue le système d'information géographique est ArcGis. Deux composantes d'ArcGis ont été utilisées il s'agit d'Arc Info pour la génération des nœuds et ArcView pour le reste de la réalisation du système d'information géographique

Le système d'information géographique (SIG) ArcView est un logiciel de cartographie C'est un logiciel de SIG bureautique de référence. Il permet de visualiser, explorer, interroger et analyser des données géographiques, et également de les manipuler rapidement de manière totalement différente.

Son langage de programmation Avenue permet de créer des scripts puissants pour automatiser des tâches

Le tableau ci-après donne un ensemble de sous produits de SIG

	SIG professionnels	SIG bureautique	SIG de représentation cartographique	SIG métier
Caractéristiques	Puissant Fortes analyses spatiales Création possible d'application Possibilités d'automatisation des tâches chers	Moins puissants souvent plus ergonomiques Analyses spatiales possibles bon marché	Présentation des données cartographique aucune capacité d'analyse	Propre à un métier particulier Propre à une utilisation particulière Fonctionnalités spécifiques
Exemples	Arc/Info(ESRI)	Arc View(ESRI) MapInfo (ADDE) Géoconcept(Alsoft)	Cartes et Base(ADDE)	ITCF/ESRI POS View Arc patrimoine

Tableau 1: Différents catégories de SIG

II.3.3 Auto CAD ET Power AMC

Ce sont deux logiciels qui facilitent la conception de la base de données. Pour cette conception du SGBD, powerAMC permet de créer les modules. Sa connexion avec MS Access pour la création des tables se fait par l'intermédiaire d'une source de données ODBC. Quand au logiciel Auto CAD elle a permis l'actualisation des plans des réseaux. Les fichiers obtenus seront exporter ver ArcView.

III MISE EN ŒUVRE DE L'ETUDE

III.1 Analyse de l'état des lieux

Avant la conception et la réalisation du système d'information un état des lieux a été fait pour mieux appréhender et voir l'ensemble des données disponibles

- Actualisation des réseaux

Les réseaux électrique et informatique sont en retard par rapport à leur mise à jour. En effet le réseau d'électricité ne dispose que d'un plan de masse qui date de 1984 et a subi d'importantes modifications. La plupart des filatures (câblage) ne figure pas dans ce plan de masse .Cependant pour leur représentation et actualisation nous avons eu à faire des modifications avec l'appui du service technique. Ces plans actualisés dans auto CAD ne sont qu'a titre indicatif et ne représentent pas le passage exact des câbles sur le terrain.

Quant au réseau informatique il est en train de subir de travaux d'aménagement et d'extension par une entreprise. Sa représentation dans le plan de masse s'est basée sur son synoptique.

➤ Répartition spatiale des ces différents réseaux

Le site de Ouagadougou du 2IE dispose d'un réseau local pour la connexion sur internet. Ce réseau alimente généralement les bureaux qui se trouvent sur le site et les salles de cours par l'intermédiaire de prise miralles.

Quant au réseau d'électricité elle est plus dense et concerne l'ensemble du site

L'alimentation est assurée par la SONABEL par l'intermédiaire d'un transformateur

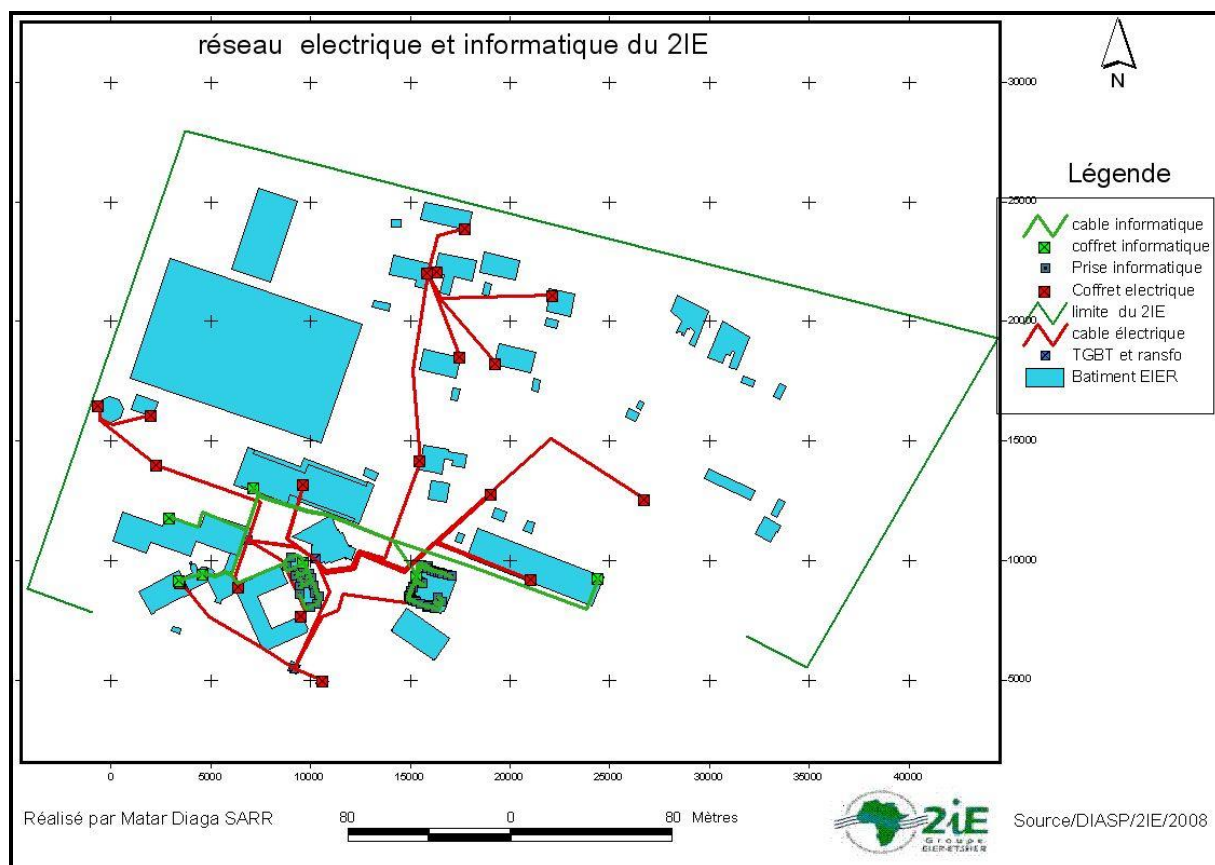


Figure 6: plan de masse du réseau informatique et électrique

➤ Caractéristique technique des réseaux

Les caractéristiques techniques renvoient à l'ensemble des données qui rentrent dans la modélisation du système. Ces données ont été recensées à la suite de l'entretien avec les services Informatique et technique qui ont en charge la gestion du réseau

Le regroupement en ensemble de données a permis d'établir les entités qui sont présentées le modèle conceptuel de données. Les différentes caractéristiques rencontrées sur les réseaux sont résumées dans les tableaux suivants :

Matériel	Caractéristiques	données
Prise informatiques	Identifiant de la prise	
	Type de prise	double ou simple
panneau de brassage	Identifiant des panneaux	
	Nombre de prise alimenté	
	total port	
Câble	Identifiant	code
	type	fibres optiques ou câbles UTP
	Longueur	
port	Identifiant du port	code
matériel actif	Identifiant	
	Type matériel actif	
	modèle	
	marque	
Autres à ajouter au coffret (BLR, VSPT, rentrée LS, Switch)	renvoie au matériel actif	Liste de matériels actifs

Tableau 2: caractéristique technique du réseau informatique

Pour une compréhension de certaines données par les utilisateurs du modèle. Certains concepts ont été définis

On appelle matériel actif tout matériel comportant un équipement électronique chargé d'assurer la répartition des signaux entre les différentes branches d'un réseau informatique. Il s'agit principalement des hubs ou des switches, ainsi que d'autres éléments comme par

exemple les convertisseurs permettant de passer d'une liaison optique à une liaison cuivre. On peut également inclure dans cette rubrique les cartes réseaux qui vont équiper les postes, les bornes radio, etc.

Par opposition, les câbles, les coffrets, les cordons et panneaux de brassages sont rangés dans la catégorie du matériel passif

Matériel	Caractéristiques	données
TGBT	Identifiant TGBT	
	Type TGBT	
	Position	
Coffret électrique	Identifiant du coffret	
	Type de coffret	
	position	
Câble UTP	Identifiant	
	Catégorie du câble	
	Longueur	
	Panneau de départ	
	Prise d'arrivée	
appareil	code appareil	
	Marque	
	Modèle	
	puissance	
transformateur	code du transfo	
	position	
	puissance	
équipe	Code équipe	
Intervenant	Code intervenant	
	Nom de l'intervenant	

Tableau 3: caractéristique du réseau électrique

III.2 Problème ressortis et résultats attendus

L'analyse du fonctionnement a reposé sur le disponible de données du service en terme d'information.

C'est ainsi que la rencontre avec ces services chargés de la gestion des réseaux informatique et électrique a permis de dégager un certains nombre de difficultés rencontrées par les acteurs, leur attente par rapport au travail demandé et de sortir leur différentes taches et le flux d'informations qui circulent entre eux dans le domaine étudié

➤ Difficultés

Les difficultés énumérées sont relatives à la représentation du réseau et à l'absence de données pour les acteurs évoluant dans les différents secteurs du site

En effet il est souligné dans les entretiens

- l'absence de plans d'électricité mise à jour contenant tous les éléments du réseau : le seul plan de masse de l'électricité qui existe date de 1984 ne contient que quelques éléments
- le réseau électrique schématisé ne représente pas exactement la réalité. il a été tracé à titre indicatif sous l'encadrement du service technique
- le service technique ne dispose pas de données sur les différentes interventions à savoir le remplacement des différents éléments du réseau
- le réseau informatique est entrain d'être exécuté par une entreprise ce qui fait que les plans de réalisation exacte ne seront disponibles en mis Juin 2008
- la représentation du plan de masse ne s'est basée que sur le synoptique du réseau mis à notre disposition par le service informatique
- l'entreprise ayant fini la réalisation et la codification au niveau de la DIASP, CDI et DESA nous avons essayé de collecter les données au niveau de ces bâtiments

➤ Attente par rapport au travail

- ✓ une base de données attributaire pour faciliter la gestion des différents réseaux
- ✓ une base de données géographiques sur ces réseaux
- ✓ une passerelle entre la base de données à référence spatiale et la base de données descriptives

III.3 Conception et réalisation du système d'information

III.3.1 Conception de la base de données

III.3.1.1 MCC du réseau d'électricité

Au niveau du réseau d'électricité du site de Ouagadougou l'introduction du MCC dans la modélisation ressort du fait qu'on tient compte des interventions dans la modélisation.

Cependant la prise en compte de ces interventions et leur coût nécessite un listing des acteurs. Ces derniers qui sont chargés de réaliser un certain nombre d'activités qui gravitent autour de la gestion du suivi du réseau électrique.

Le MCC est un graphe des flux entre les différents acteurs ayant à intervenir dans le système d'information

- Un acteur est un agent capable d'échanger de l'information avec les autres acteurs. Il peut être interne ou externe
- Les acteurs internes du réseau du service informatique du 2IE intervenant dans les différentes activités du site de Ouagadougou sont le service technique, les équipes de maintenance, les prestataires, la Direction Administrative et Financier (DAF)
- Les acteurs externes sont les prestataires des travaux au 2IE ,qui sont chargées de la réalisation de certains travaux d'entretien et d'extension du réseau.
- Un flux d'information ou de données est un échange d'information entre deux acteurs dans le cadre du système d'information concerné

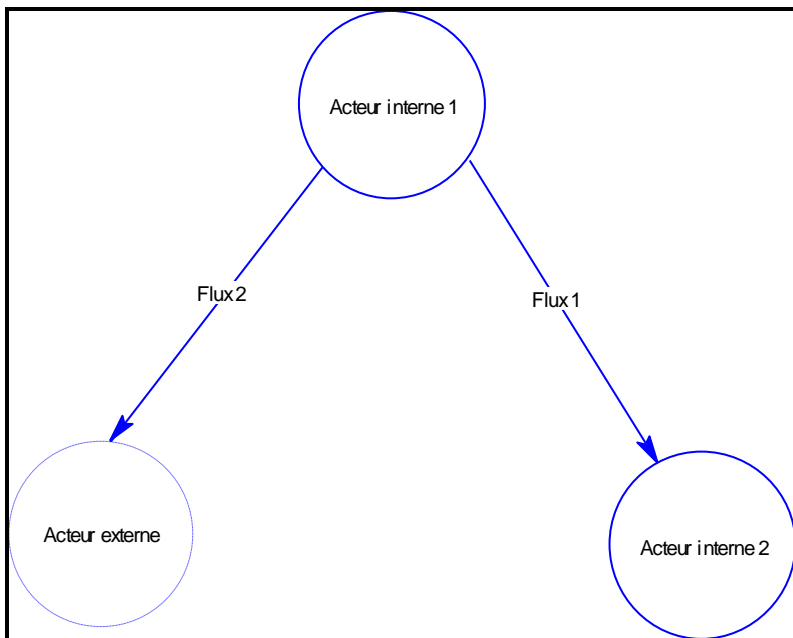


Figure 7: présentations générales du MCC

A partir du formalisme du MCC nous avons élaboré celui de la gestion du réseau électrique du 2IE

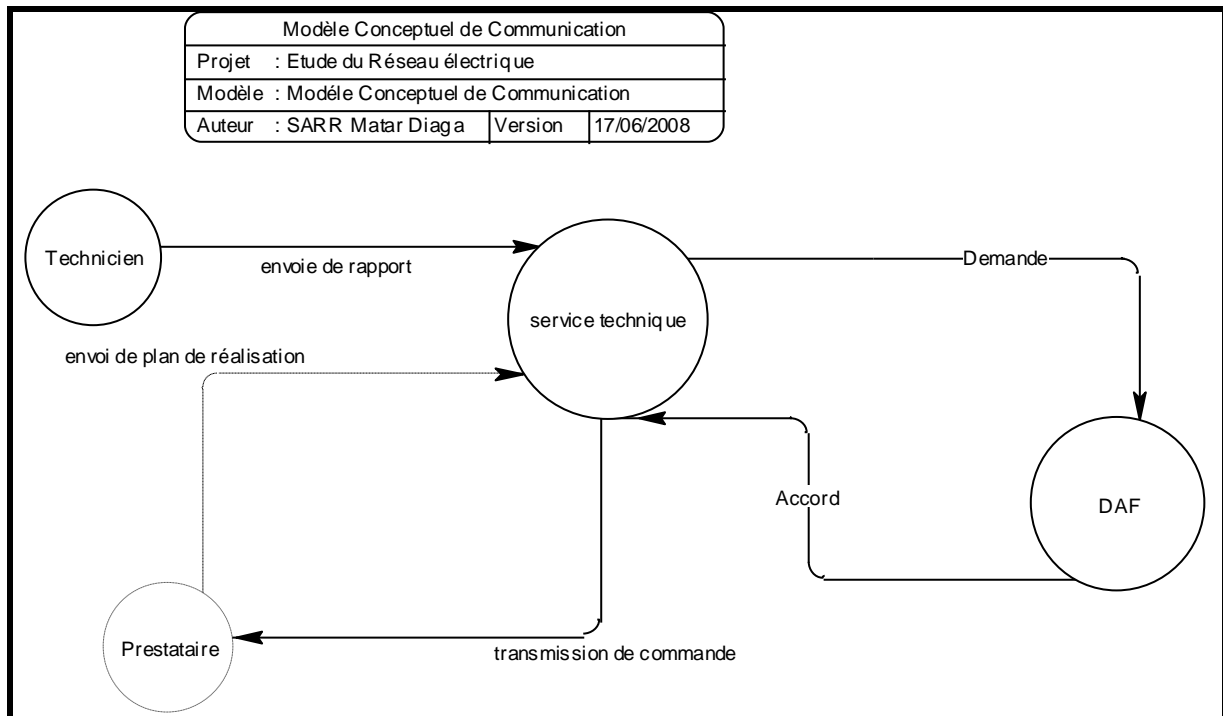


Figure 8 : représentations du MCC du réseau électrique

III.3.1.2 Modèle Conceptuel de données

Le MCD donnera une représentation statique de l'ensemble des données manipulées par le service technique ainsi que des relations entre ces données. À partir des différentes actions définies après la rencontre avec les gestionnaires on recense les données engendrées par ces actions et on établit le MCD

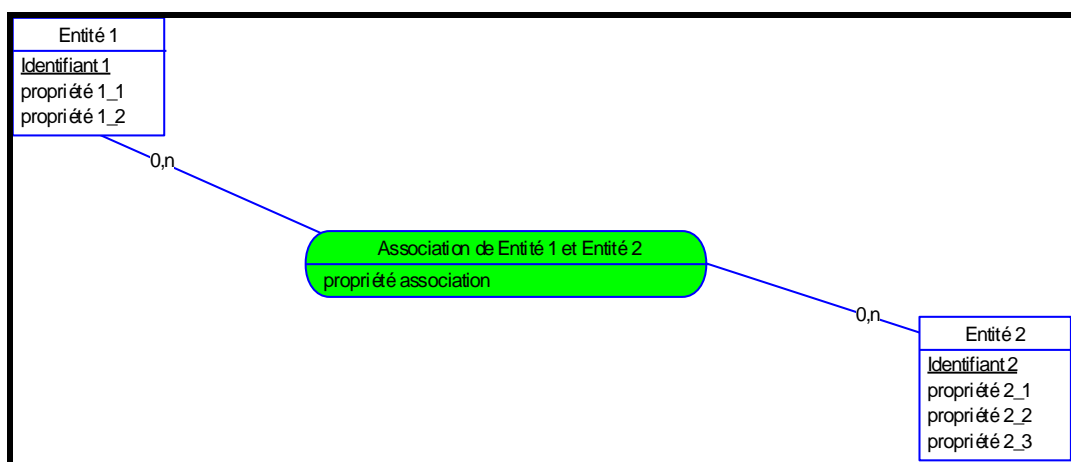


Figure 9: représentations générales du MCD

Le MCD utilise les notions définies ci-dessous :

- Une entité est un concept qui présente un intérêt pour les besoins de gestion du réseau. Elle est pourvue d'une existence propre en accord avec des orientations de gestion du réseau électrique.
- Une association est une relation entre deux entités (qui peuvent être identiques) ou plus indépendamment de tout traitement.
- Un type est un ensemble d'éléments ayant les mêmes caractéristiques.
- Une occurrence d'un type est un élément particulier appartenant à cet ensemble
- Les cardinalité d'une entité dans une association indiquent le nombre minimum d'occurrence de l'association auxquelles doit être rattaché chacune des occurrences de l'entité.
- Une propriété est une donnée élémentaire qui caractérise une entité ou une association.
- L'identifiant d'une entité est constitué d'une ou plusieurs propriétés particulières de l'entité telles qu'on puisse identifier l'entité sans aucune ambiguïté

Les données à gérer dans l'étude du réseau électrique et informatique qui vont être utilisées dans l'élaboration du MCD sont décrites dans les tableaux suivants

Nom	Description	Type
ampérage	Ampérage des appareils installés	VA20
appareil	Les appareils installé sur le réseau à savoir les lampes, les climatiseurs, les ventilo	V10
catégorie	Catégorie	VA25
Code équipe	Code de l'équipe qui a fait l'intervention	A10
code_bat	Code du bâtiment	A10
code_cable	Code câble	A10
code_coffret	Code du coffret	A10
code_disjoncteur	Code du Disjoncteur	A10
Code_intervenant	Code du technicien qui intervient sur le réseau	A10
code_TGBT	Code du TGBT	A10
Coût	Coût de l'intervention sur le réseau	
date_debut	Date de début de l'intervention sur le réseau	DT
date_fin	Date de fin de l'intervention	DT
équipe	Equipe	VA25
Id_local	Identifiant du local	VA10

longueur	Longueur du câble	N10
marque	Marque de l'appareil	A25
modèle	Modèle de l'appareil	VA25
nombre de niveau	Nombre de Niveau d'un bâtiment	VA50
Position local	Position ou le niveau où se trouve le local	VA50
type TGBT	Type de Tableau générale Basse Tension (TGBT) du réseau électrique	VA25
type_coffret	Type de coffret électrique	VA15

Tableau 4: Dictionnaire de données sur le réseau informatique

Nom	Description	Type
code_batiment	Code des bâtiments du 2IE : site de Ouagadougou	A10
code_cable	Code des câbles qui sont soit UTP ou fibre optique	A10
code_local	Code des locaux du site	A10
code_materiel_actif	Code du matériel actif	A10
code_panneaux	Code des panneaux de brassage	A10
code_port	Code des différents ports	A10
code_prise	Code des prises informatiques	A10
longueur	Longueur du câble	I
marque_materiel	Marque matériel actif	VA25
MODELE_materiel	Modèle matériel actif	VA20
nature	Nature ou type de matériel actif	VA20
nbre de niveau	Nombre de niveau d'un bâtiment	I
niveau	Niveau où se trouve le local	I
total_port	Nombre de port d'un panneau	I
type de prise	Type prise alimentée	VA25

Type_local	Type d'utilisation d'un local à savoir bureau, chambre	
type matériel	Type de matériel actif	VA20

Tableau 5: Dictionnaire de données sur le réseau électrique

Après l'élaboration du dictionnaire de données il était nécessaire de recenser les règles de gestions. Ces derniers vont permettre d'établir les liaisons entre association et entité, de faciliter la compréhension et de pouvoir modifier certains cardinalité de certaines relations La mise en place d'un ensemble de règle de gestion pour les deux réseaux a donnée les résultats suivants.

✓ réseau informatique : règle de gestion

Ces règles de gestions ont été recueillies au niveau du service compétant

On rappelle qu'un bâtiment est subdivisé en plusieurs locaux et qu'un local ne peut relever d'un et d'un seul bâtiment. De la même manière un local peut contenir plusieurs panneaux de brassage qui sont dans des coffrets. Le panneau contient plusieurs ports. Ces derniers étant liés à un et un seul câble contrairement aux matériels actifs qui peuvent être branché à plusieurs câbles

Cependant un local peut ne pas contenir de coffret. Elle peut également contenir plusieurs prises informatiques qui elle est alimentée par un et un seul câble

Les panneaux de brassage et les matériels actifs sont contenus dans un local

Les câbles traversent généralement plusieurs locaux. Ces câbles sont soit des câbles UTP ou des fibres optiques

Un matériel actif est soit un Switch, soit un BRL, soit un VSPT etc.

Un câble peut se connecter entre deux port c'est l'exemple des câble qui lie deux coffret

➤ règle de gestion : réseau électrique

Dans la même logique que pour le réseau informatique un bâtiment est subdivisé en plusieurs locaux et qu'un local ne peut se relever d'un et d'un seul bâtiment. Le transformateur est unique et se situe dans un seul local. Ce dernier peut contenir un ou plusieurs coffrets

Les TGBT et les coffrets électriques peuvent contenir à leur tours plusieurs disjoncteurs l'ampérage de ce dernier varie en fonction de l'alimentation qui se trouve dernière.

Le TGBT peut être connecté à un autre TGBT mais il est surtout connecté au coffret électrique, il n'est directement relié aux appareils. C'est généralement les coffrets qui alimentent les appareils

Certains appareils plus particulièrement les lampes ne sont pas dans des locaux

Ces appareils sont connectés à un et un seul coffret par l'intermédiaire d'un câble

Les interventions concernent toutes les composantes du réseau que sont les câbles, les climatiseurs, les coffrets électriques et les TGBT dans lesquels se trouvent les différents modèles de disjoncteur

C'est dans ces composantes qu'interviennent les équipes qui sont constitué de plusieurs intervenants

Après l'élaboration du dictionnaire de données et des règles de gestion les modélisations de chacun des réseaux ont été faite et on donnée les résultats suivants par rapport au système que nous avons en place

Ces modèles ont été validés auprès des encadreurs et des services en charges de la gestion du réseau

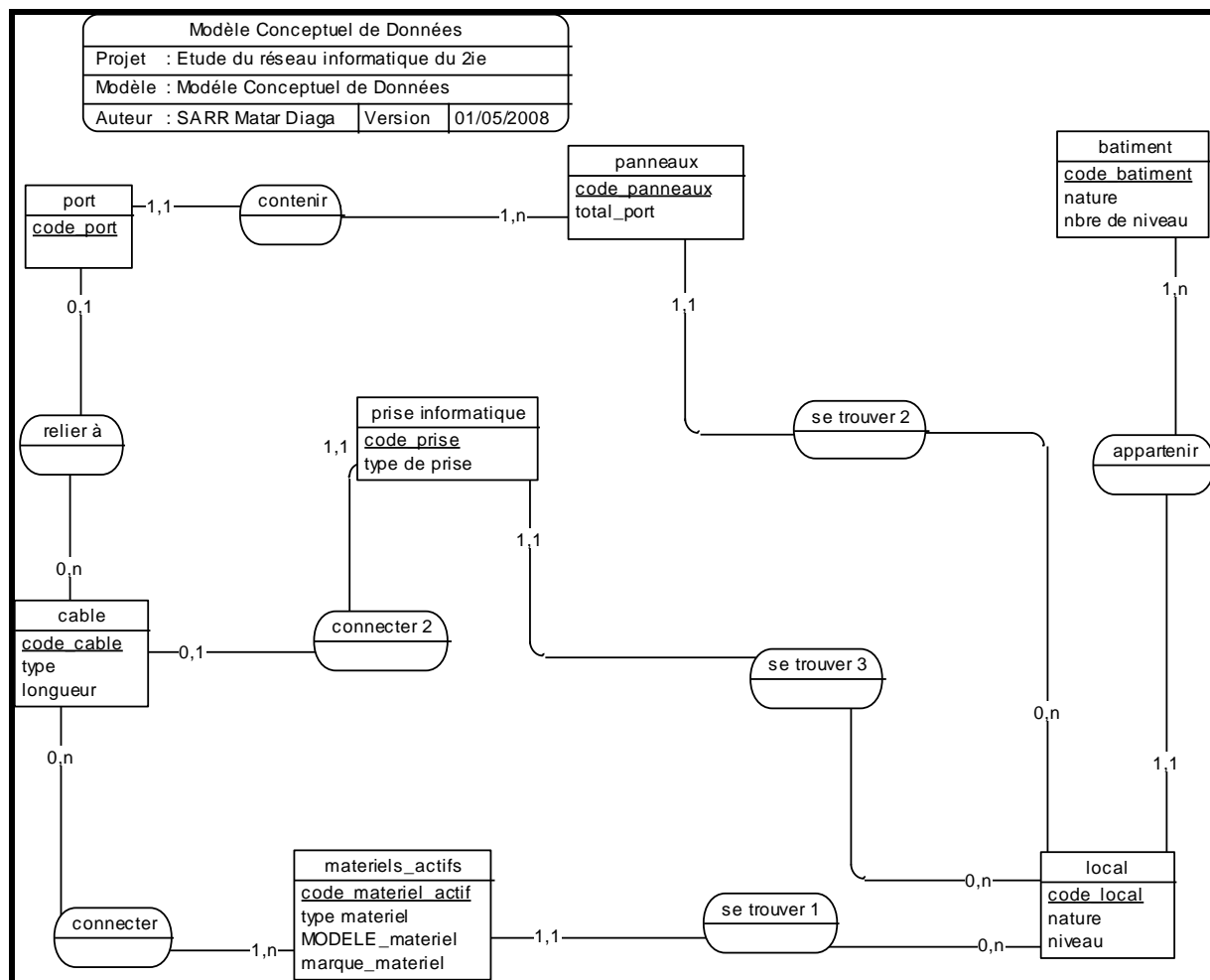


Figure 10: Représentation du MCD du réseau informatique

La définition de caractéristique du réseau pour une compréhension du MCD a donné les résultats suivants :

Prise informatique : elle permet de relier l'appareil de connexion généralement l'ordinateur aux panneaux de brassage ou à un matériel actif

Port : ce sont des éléments qui constituent les panneaux de brassage d'un coffret informatique. Ils servent de source pour le branchement des câbles UTP et des fibres optiques

Panneaux de brassages : il permet de faire le dispatching du signal au niveau de chaque bâtiment .il est situé dans un coffret et sont généralement au nombre de deux

Câbles permet d'assurer le transport du débit ; il existe deux catégories de câble :

- les câbles UTP pour les petites distances d'alimentation
- les fibres optiques pour les distances supérieures à 100 m. elle assure généralement le transport entre deux coffrets généralement

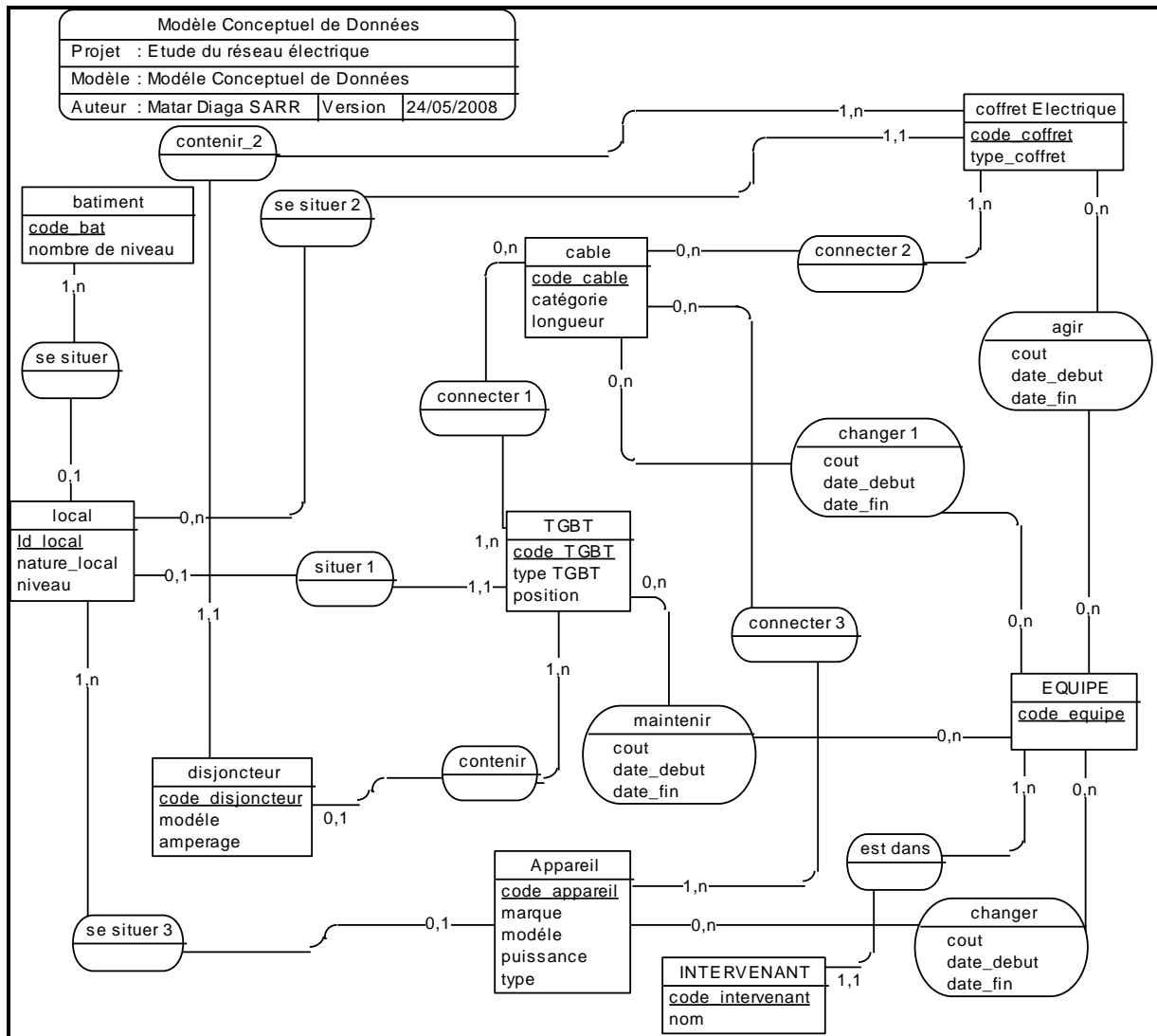


Figure 11: Représentation du MCD du réseau électrique

Quelques définitions des entités du MCD

TGBT : C'est une armoire électrique qui dispose en son sein plusieurs disjoncteurs

Il permet d'alimenter les bâtiments à partir des coffrets électriques

Coffret électrique : il fait le dispatching sur des appareils ou d'autre coffret électrique

Disjoncteur : c'est un organe électromécanique, voire électronique, de protection dont la fonction principale est d'interrompre le courant électrique. Il permet à l'utilisateur d'avoir une idée sur la puissance de calibrage des appareils qui se trouvent sur le bâtiment alimenté

III.3.1.3 Modèle Physique de données

Il est la visualisation graphique de la manière dont les données seront structurées, il découle du MCD. Le MPD a été généré à partir du MCD de manière automatique au niveau de l'utilisation du logiciel Power AMC.

Les entités deviennent des tables ainsi que certaines associations suivant les règles de passage du MCD au MPD. Les propriétés deviennent les colonnes des tables et l'identifiant devient la clé primaire de la table.

Les MPD générés pour la gestion des réseaux ont donnés les résultats suivants :

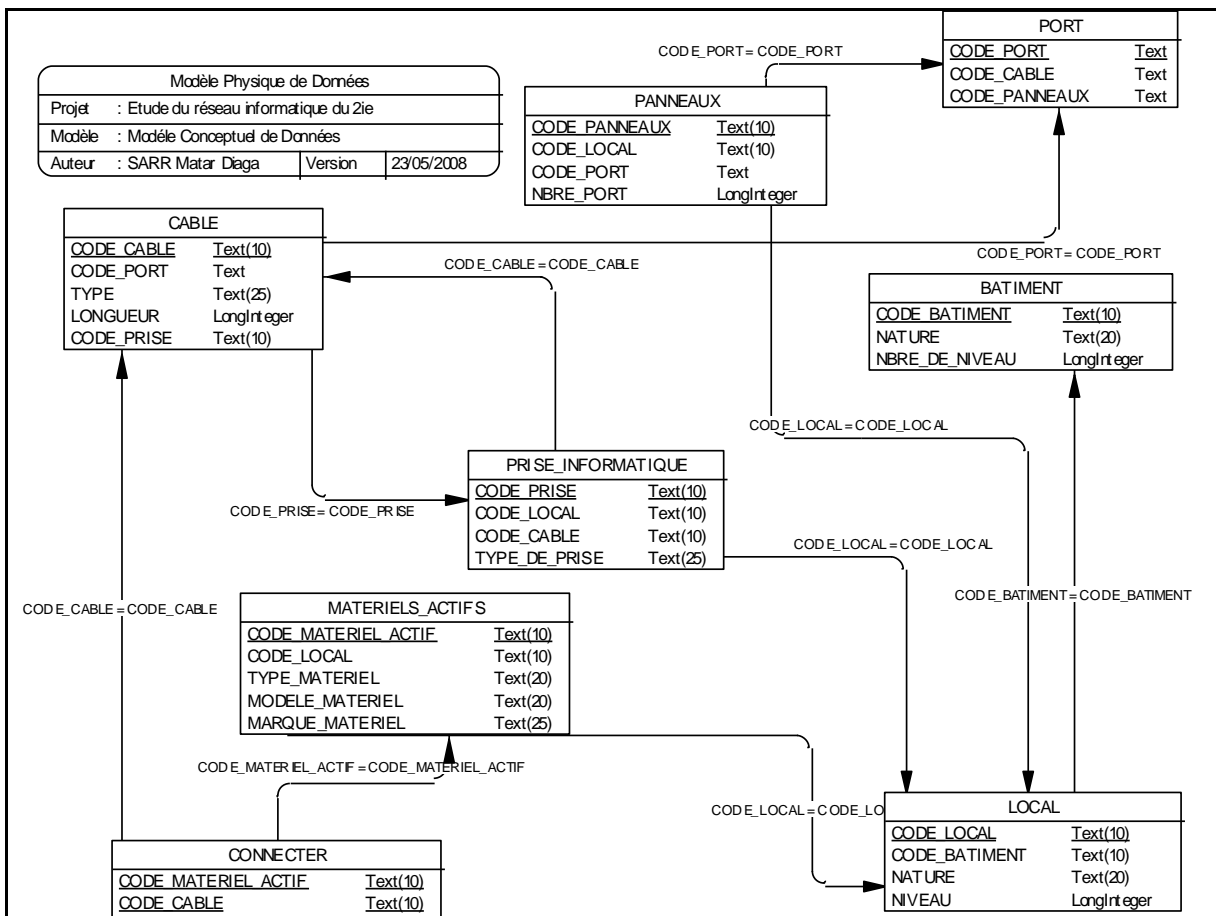


Figure 12: Représentation du MPD du réseau informatique

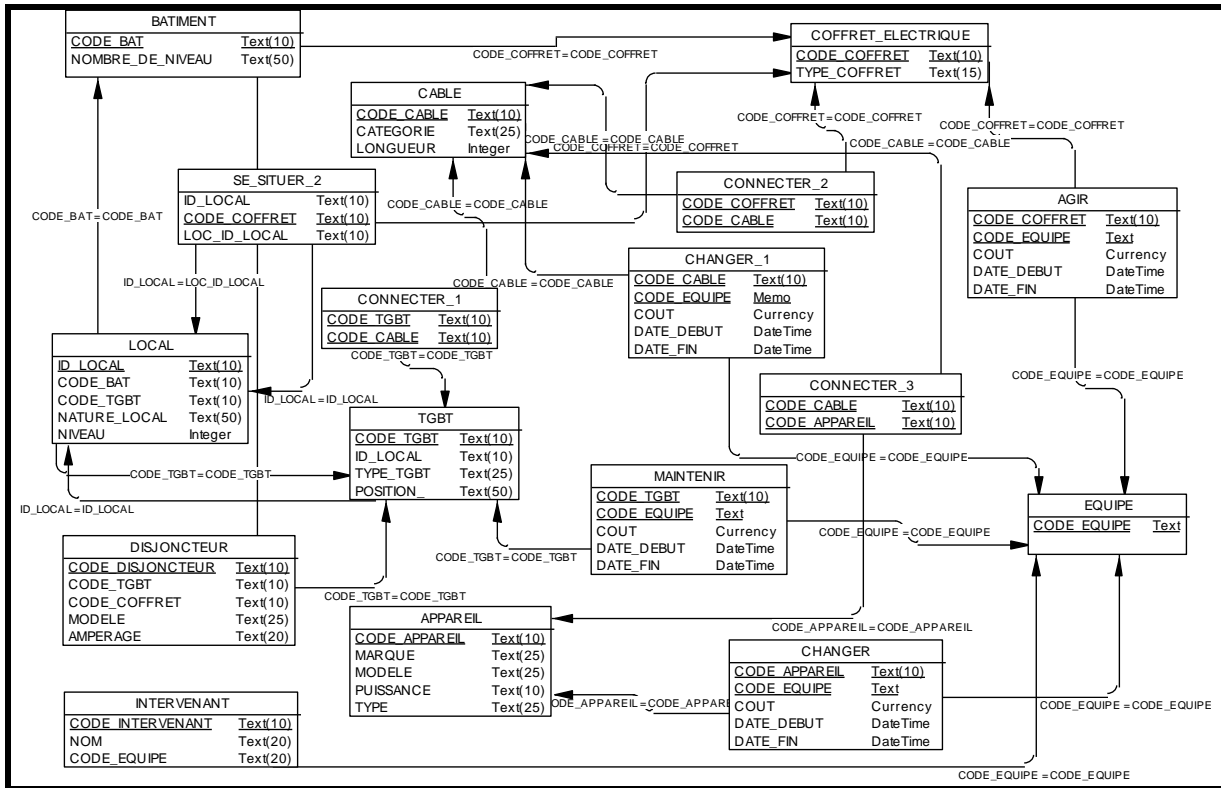


Figure 13:MPD du réseau électrique

III.3.2 Réalisation de la base de données relationnelle

III.3.2.1 création des tables et des relations

A partir du MPD nous avons élaboré les tables sur le Logiciel MS Access 2003.Ceci a été possible grâce une source de données ODBC qui permet l'interconnexions entre Access et Power AMC. Cette source permet l'interconnexion temporaire entre MS Access et la source ODBC.

MS Access 2003 permet de créer des formulaires saisie de données à l'écran, ce qui facilite la gestion des données, il permet de rapidement rechercher, afficher et imprimer les données, il permet aussi de protéger les données par un mot de passe afin que seuls les utilisateurs autorisés puissent les afficher ou les manipuler. De plus il est doté du langage de programmation performant pour l'application VBA.

L'ensemble des tables constitue l'objet le plus important d'une base de données MS Access parce que les tables contiennent toutes les données de la base. Ces objets sont les requêtes, les formulaires, les états, les pages, les macros et les modules. Les données peuvent être entrées à

l'aide de formulaires, de requêtes ou de tables. Les données sont toutefois enregistrées dans des tables, quel que soit le mode de saisie.

Sur les figures ci-dessus est affiché l'ensemble des tables que nous avons créées

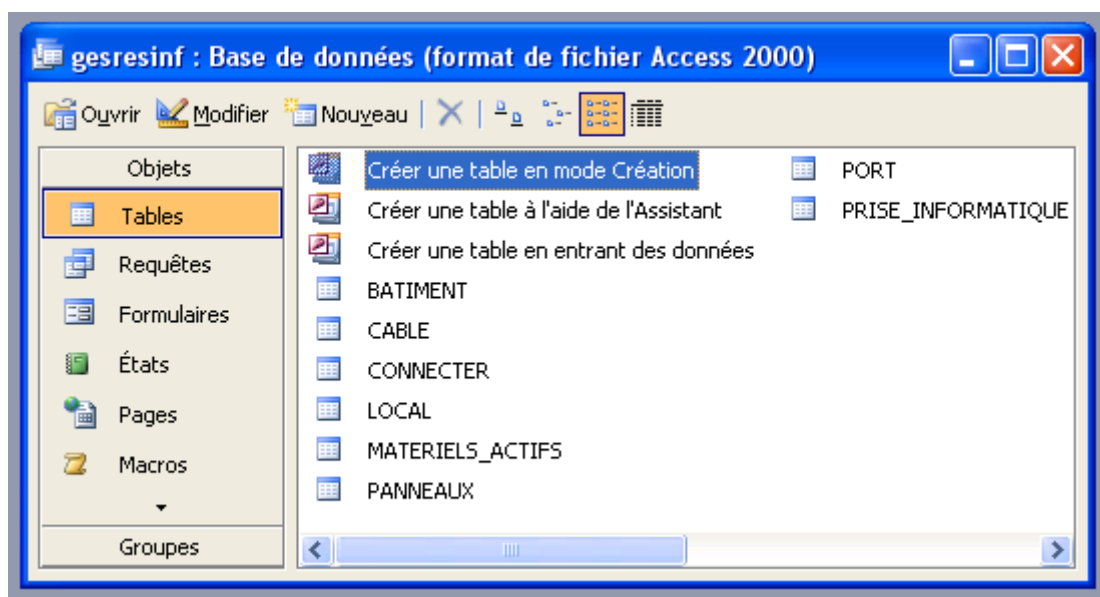


Figure 14: liste des tables du réseau électrique

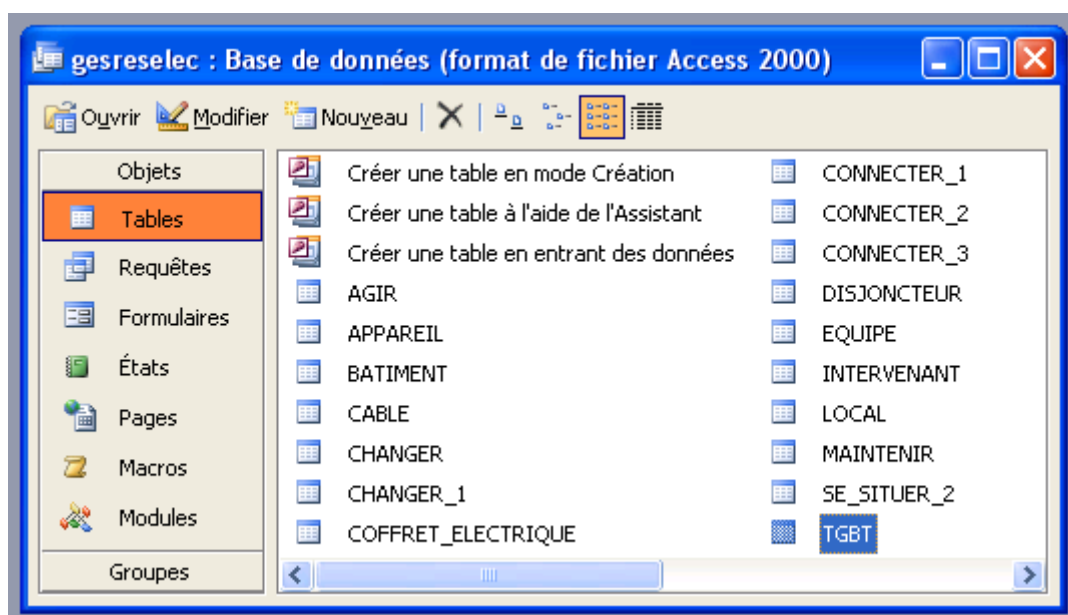


Figure 15: liste des tables du réseau électrique

L'ensemble des relations et de leurs tables est matérialisé dans les Annexes II et III.

Une fois les tables, créées il fallait les renseigner. Cette saisie des données de tables créées est possible grâce à une codification uniformisée des différents éléments.

C'est dans le cadre de l'uniformisation d'un système de codification des différents éléments du site, le service chargé du mobilier et de l'immobilier a déjà entamé un certain nombre de codification du patrimoine du 2IE. Ce travail établi au préalable nous a facilités la suite.

Seules les caractéristiques des réseaux électriques et informatiques qui n'étaient pas prises en compte dans cette nomenclature, ont fait l'objet d'une nouvelle codification.

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble des démarches pour l'identification des différents paramètres des réseaux

Entité	code	exemple	explication
Bâtiment	B0n	B01	B renvoie à bâtiment n donne le numéro
chambre	BnRnChn	B1R1Ch001	R renvoie au niveau Ch renvoie à la chambre
Autre local	BnRnPn	B1R1P001	P renvoie aux autres locaux
Lampe	BnRnPnLn	B1R1P001L01	L renvoie à lampe
ventilo	BnRnPnVn	B1R1P001V01	V renvoie à ventilo
climatiseur	BnRnPnCn	B1R1P001C01	C renvoie au climatiseur
Câble électrique	N1N2CaN	0412Ca01	N1 renvoie au nœud amont N2 renvoie au nœud aval
TGBT	TGBTn	TGBT1	
Coffret électrique	COFN1N2	COF1	N1 renvoie au bâtiment de localisation N2 renvoie au niveau ou il est localisé
Disjoncteur	DISJ_Bn	DISJ_B7	Dis renvoie au disjoncteur B renvoie au bâtiment alimenté
Equipe	En	E01	E renvoie à l'équipe
Intervenant	InEn	I01E01	I renvoie à l'intervenant

Tableau 6: nomenclatures des données électriques

Entité	code	exemple	explication
Coffret informatique	Cn	C1	C renvoie au coffret
Panneaux de brassage	CnPn	C1P1	P renvoie au panneau
Port	CnPnN1	C1P1P1	P renvoie à port
Matériel actif	CnSn	C1S1	S renvoie au Switch
câble	CnPnCAn	C1P1Ca01	Ca renvoie au câble
Prise informatique	CnPnPn	C1P1Pr01	Pr renvoie à la prise

Tableau 7: nomenclature du réseau informatique

III.3.2.2 création de requêtes

Les requêtes permettent d'afficher, trier, modifier et analyser des données. Ces données peuvent provenir d'une ou plusieurs tables et/ou d'une autre requête. Une requête peut être également utilisée comme source de données pour des formulaires ou des états.

Exemple de requête qui a été créée :

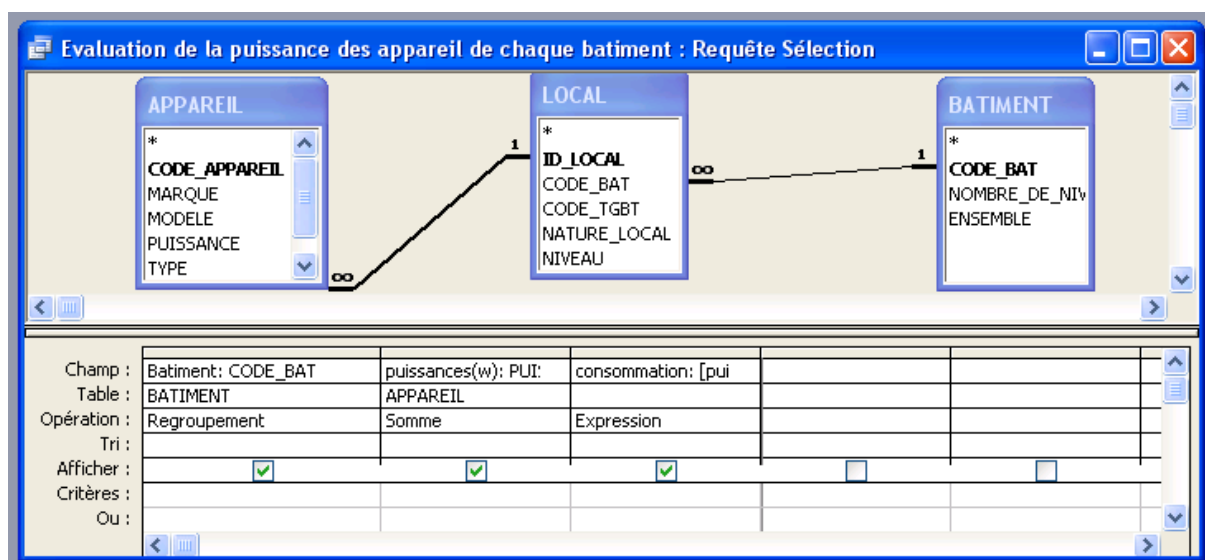


Figure 16: Création de requête affichant la consommation en énergie par bâtiment

III.3.2.3 création de formulaires et sous formulaires

Les opérations d'affichage, de recherche, de saisie et de modification des informations d'une base de données doivent être aussi simples que conviviales. L'emploi d'un formulaire permet de présenter les données de façon logique et même physique et sert d'interface principale à la majorité des utilisateurs. Les formulaires comportent des contrôles (étiquettes, zones de texte, zones de liste modifiables, boutons de commande, etc.) qui facilitent l'identification et la saisie des données.

Selon son utilisation un formulaire peut être un formulaire de saisie, de modification ou d'information. On peut également utiliser un formulaire comme menu principal qui ouvre d'autres formulaires et des états dans la base de données ou comme boîte de dialogue personnalisée qui permet aux utilisateurs d'entrer des données. Les formulaires sont basés sur les tables et les requêtes.

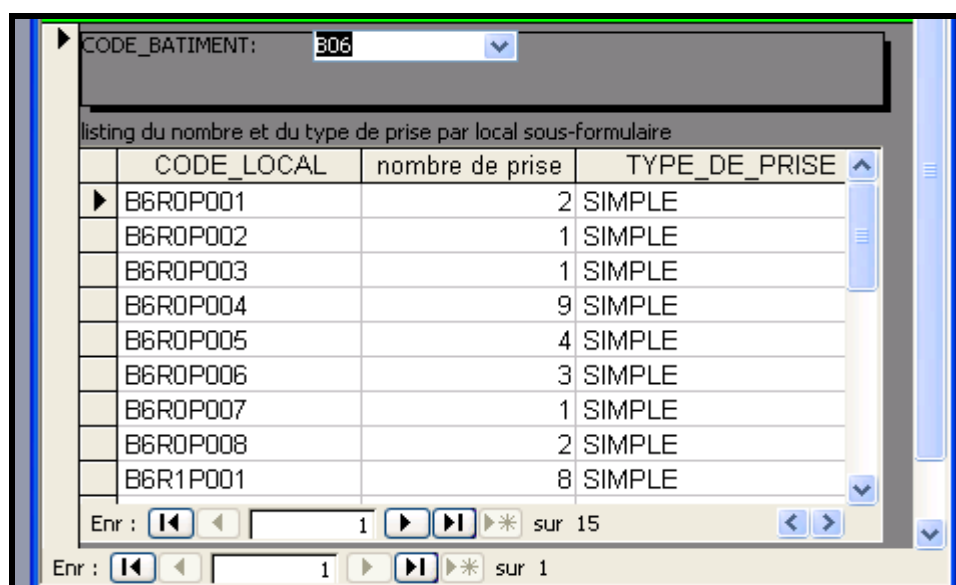


Figure 17: Formulaire d'affichage du nombre de type de prise informatique par local

III.3.2.4 création de macros

Les macros permettent l'automatisation des tâches ou pour effectuer une action spécifique. Une succession de commande programmable qui permet d'ouvrir un formulaire, d'appliquer un filtre, de quitter une application etc.

Grâce à la macro nous arrivons à créer un menu personnalisé qui permet d'atteindre les différents formulaires de la base de données attributaires.

Cette barre de menu de l'application « gesresinf » a été créée à partir des macros.

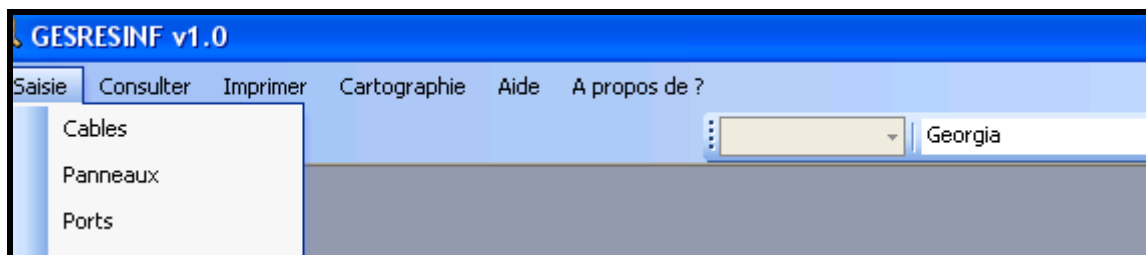


Figure 18 : Menu de l'application créé à partir de macro

III.3.2.5 création des états

Un état regroupe des données dans un format et mise en page spécifiés. Il permet d'extraire d'une base de données des données significatives dans le but de les diffuser. MS Access permet de créer des états qui répondent exactement aux spécifications voulues.

L'impression dans Access passe par la création préalable d'un état.

La figure donne l'état de la consommation d'énergie par bâtiment.



SERVICE TECHNIQUE		CONSUMMATION D'ENERGIE PAR BATIMENT			
Batiment	B02	puissances(wt)	32752	consommation (VWh)	65504000
Batiment	B03	puissances(wt)	25392	consommation (VWh)	50784000
Batiment	B04	puissances(wt)	15780	consommation (VWh)	31560000
Batiment	B05	puissances(wt)	46606	consommation (VWh)	93212000
Batiment	B06	puissances(wt)	37760	consommation (VWh)	75520000
Batiment	B07	puissances(wt)	19136	consommation (VWh)	38272000
Batiment	B08	puissances(wt)	9936	consommation (VWh)	19872000

Figure 19: Etat de la consommation d'énergie par bâtiment

III.3.3 Réalisation d'une base de données spatiale

La réalisation d'un système d'information géographique s'est fait à l'aide du logiciel Auto CAD et aussi grâce à deux modules de ArcGis que sont Arc Info et ArcView.

Ce système de localisation géographique a commencé par une mise à jour des plans autocad et puis par un transfert de ces fichier sur les produits de ArcGis à savoir ArcView et Arc Info

Pour la conception de la base de donnée géographique sur ArcView, le plan de masse du site de Ouagadougou du 2IE était disponible sous fichier auto CAD de même que les plans de détails de certains bâtiments.

Quant aux plans des réseaux d'étude il fallait faire une actualisation sous indication des services compétents dans le même fichier auto CAD qui contient les détails sur ces bâtiments. L'ensemble de ces fichiers DWG et DXF est importé dans ArcView sans aucune conversion de fichier grâce à l'extension CAD Reader. Les calques créés sous Auto CAD sont regroupés en un seul « thème » dans ArcView, ainsi la perte de l'organisation des calques est alors totale

Le schéma ci-dessus explique l'importation des données dans ArcView

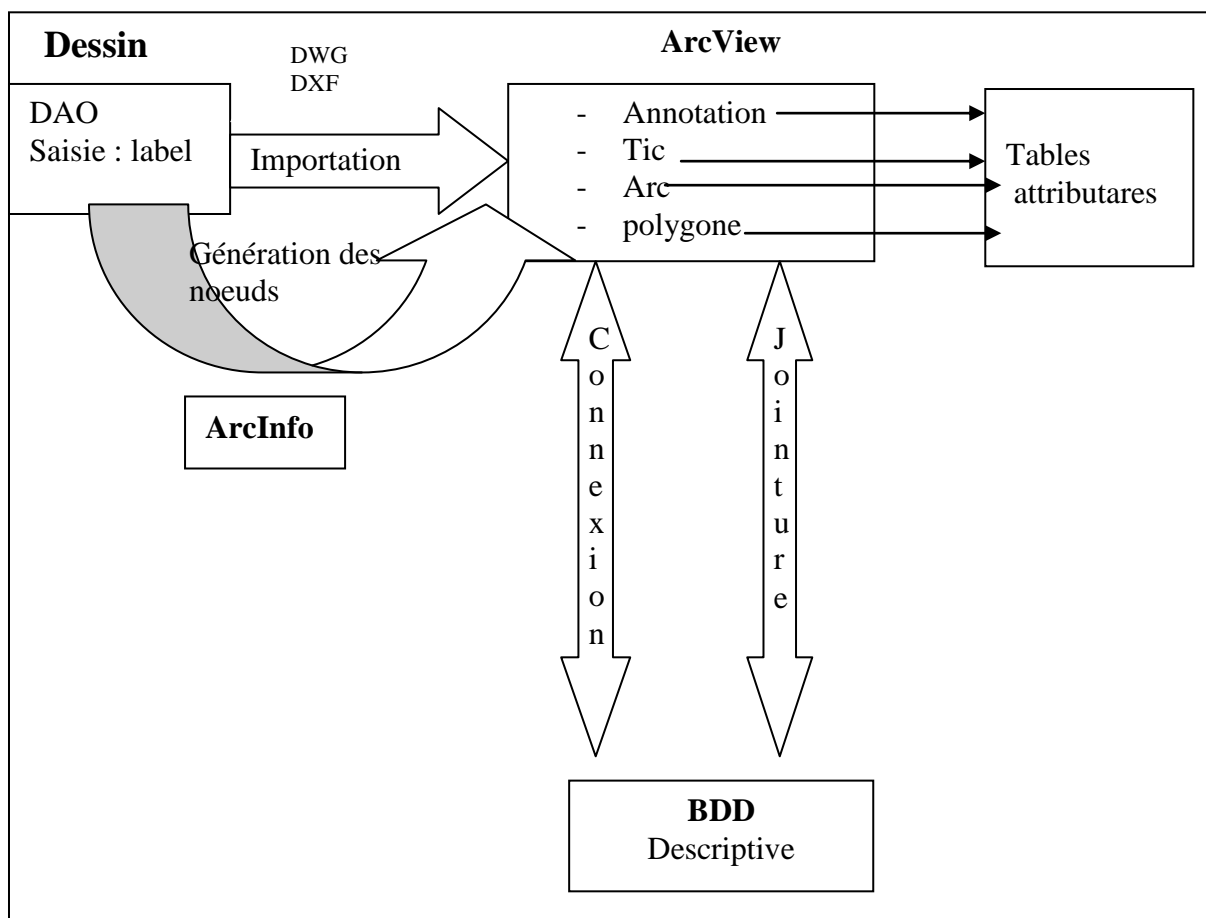


Figure 20: Passage de Auto CAD à ArcView

III.3.3.2 Génération des nœuds dans les réseaux

Dans le souci d'avoir un réseau continu dans ArcView, les nœuds de chacun des réseaux ont fait l'objet d'une génération, grâce à l'utilisation d'Arc Info composante de ArcGis.

C'est un module de SIG qui utilise des couvertures (coverage). Il constitue un ensemble de couches et attribut des données.

L'importation des données sous Arc Info (couvertures et tables info) se fait avec la commande import du module arc de arcInfo. Elle a permis la conversion en fichier de forme des différents nœuds du réseau et de transférer ces fichiers de forme de Arc Info à ArcView

III.3.3.3 Transformation en fichier de forme

L'importation des plans de cartes de auto CAD à ArcView regroupe les calques dans un seul thème. Or l'utilisation des mêmes tables aussi bien dans MS Access que dans ArcView nécessite une transformation en fichier de forme (*.shp) pour pouvoir générer plusieurs tables dans le SIG. L'intérêt de cette transformation des données en plusieurs fichiers de forme est d'éviter la double saisie des tables dans les bases de données et faire des jointures avec les tables dans Access. Cette transformation se fait au niveau du logiciel ArcView de SIG.

III.3.3.4 Renseignement des tables dans ArcView

L'essentiel de la codification des tables s'est fait directement dans le fichier Auto CAD dans le gestionnaire des calques. La commande « gestionnaire de calques » permet d'identifier chaque élément en saisissant son code.

Par contre certains éléments d'interconnexions tel que les TGBT, les prises informatiques, les coffrets électriques et informatiques ne sont pas pris en compte dans ce processus. Par exemple les nœuds des deux réseaux (réseau informatique et électrique) n'avaient pas d'enregistrement au niveau d'Auto CAD c'est après la génération avec le logiciel Arc Info que nous avons renseigné les tables de manières manuelles.

Par la suite l'ajout des données a été fait de façon automatique par l'utilisation de commandes des jointures entre les tables de la base de données attributaires et la base de données descriptives et en utilisant des scripts pour calculer la longueur des câbles.

III.3.4 Interconnexion entre les bases de données attributaire et descriptive

Dans le but de permettre aux gestionnaires d'utiliser les mêmes données dans MS Access et dans le SIG/ArcView et de ne pas répéter les mêmes opérations, une passerelle a été mise en place grâce à l'utilisation d'une source de données ODBC (Open DataBase Connectivity).

Le SGBD sera constitué à partir de MS Access qui est un logiciel SGBD.

En effet la connexion entre les bases de données attributaire et descriptive utilise une source de donnée ODBC qui joue le relais entre les deux bases de données. Elle permet de faciliter la

mise à jour des données sans toute fois modifier les tables dans le SIG. Toutes les données de suivi et de maintenance seront intégrées et connecté entre elles. Le schéma ci-dessus montre la connexion entre les deux bases de données.

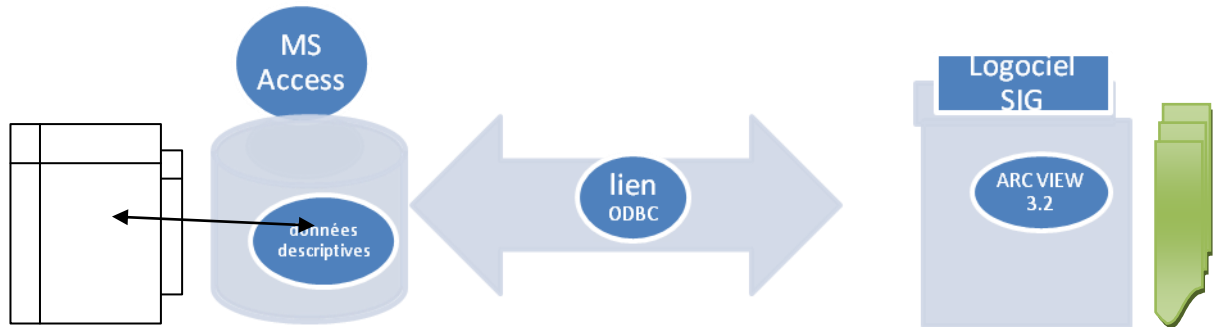


Figure 21: interconnexion MS Access à ArcView

L'interconnexions entre la base de données attributaires et la base données descriptive s'est produite en différente étapes que sont : création d'une source de données ODBC et connexion de la base de données attributaires à la source de données.

III.3.4.1 Création d'une source de données ODBC

Elle est créée à partir de l'interface ODBC développé sous Windows. Cette interface rend accessible n'importe quelle base de données à une application compatible. Elle standardise les entrées/sorties de la base. Chaque base possède son propre pilote ODBC. Une même application peut donc attaquer plusieurs SGBD différents en utilisant la même méthode d'accès.

Notre source de données ODBC obtenu à partir de cette interface, a permis la connexion entre la base de données attributaires et la base de données descriptives. La démarche de création d'une source de données est décrite en annexe III pour permettre au futur utilisateur de pouvoir utiliser la passerelle ,sur un poste de saisie et de consulatation des appareils du réseaux

III.3.4.2 Connexion de la base de données attributaire à la source ODBC

Elle se fait à partir de la connexion SQL d'Arc View qui permet d'obtenir l'accès à des tables d'une base de données relié par ODBC. Cette connexion est en lecture seule car ArcView crée une copie temporaire de la table. Cette copie est alors jointe avec des données contenant des entités spatiales

Cette copie de table est toutefois dynamique ; si une modification est faite dans la base, elle est répercutée dans la copie. Ce rafraîchissement peut être forcé dans un script, pour être sûr que la mise à jour a été effectuée en temps voulu. L'interface qui s'affiche dans la connexion se trouve dans l'annexe III.

L'intérêt de l'interconnexion est de permettre à l'utilisateur

- une mise à jour dans la base de données attributaires
- une récupération des données de la tables de bases et d'effectuer des jointures
- éventuellement des modifications de données « sources » de base de données sans affecter les données source de base de données attributaire

Avec cette connexion SQL nous venons de coupler les bases de données attributaires et descriptives.

Cette partie « conception et réalisation du système d'information » a permis d'aboutir à un résultat qui est l'élaboration d'un système d'information à référence spatiale

IV. RESULTATS

Le résultat principal que nous avons obtenu à la suite de notre travail c'est une application fonctionnelle développée à partir de MS Access et ArcView pour chaque service.

Elles sont baptisées « gesresinf » (Gestion du réseau informatique) pour le réseau informatique local et « gesreselec » (Gestion du Réseau électrique) pour le réseau électrique Elle permet de gérer les caractéristiques des différents réseaux en assurant une mise à jour instantanée du matériel du réseau. L'interface est accessible pour son utilisation dans MS ACCESS. Les formulaires sont simples à manipuler et permettent d'introduire facilement des données.

L'étude a permis de faire une actualisation des réseaux d'étude : électrique et informatique. Néanmoins la difficulté réside dans la fiabilité de certaines données qui nécessitent une connaissance des plans exactes. Cela est valable aussi bien pour le réseau électrique que pour le réseau informatique

L'actualisation des plans du réseau électrique s'est fait sous indication des acteurs du service. Ces acteurs se sont basés sur leur expérience et leur maîtrise du réseau pour faciliter cette mise à jour.

Quand aux réseaux informatiques, leur actualisation s'est basée sur son synoptique et une collecte de données sur les bâtiments dont la mise en place du réseau est complète. Il s'agit du bâtiment 6 (DIASP, CDI), bâtiment4 (DESA) dont l'entreprise a fini la réalisation

L'étude a permise de mettre en place a travers chacune des applications :

- Une base de données descriptives pour la gestion des éléments du réseau
- Une base de données attributaire et géographique des réseaux électriques
- Une passerelle entre la base de données attributaires et la base de données descriptives. Toute fois cette passerelle est limitée car se fait en lecture seule

La fenêtre de cette application « gesresinf » est donnée par les figures suivantes

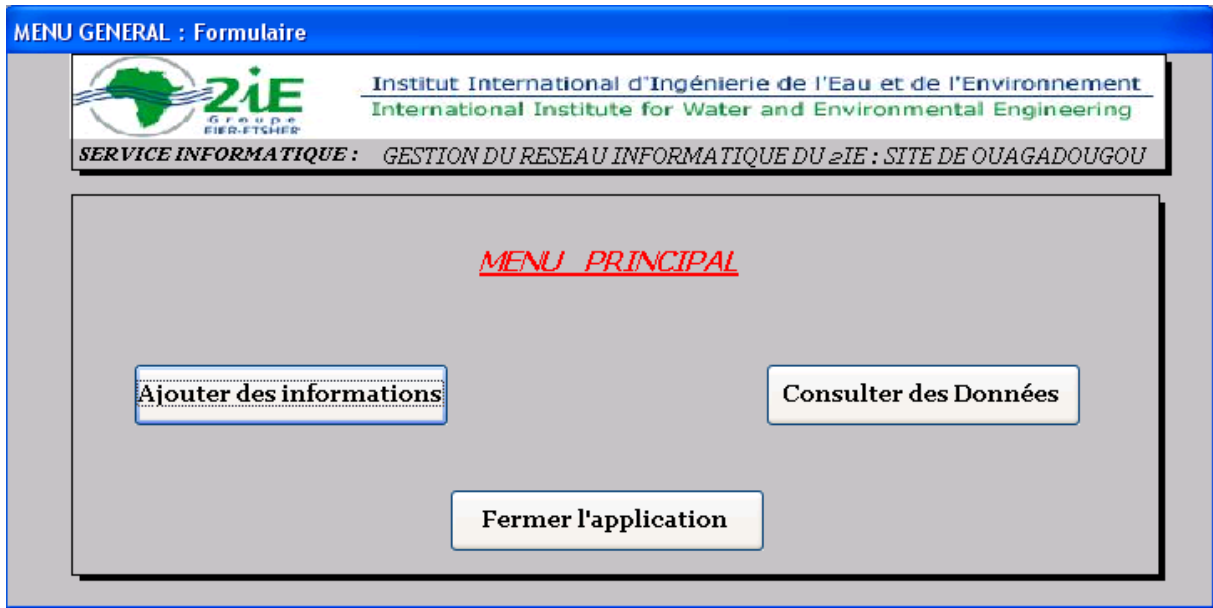


Figure22: Menu Principal du réseau informatique

L'application dispose d'une interface qui permet de visualiser les différents formulaires et sous formulaires. Les différents synoptiques de ces interfaces se trouvent dans les figures suivantes

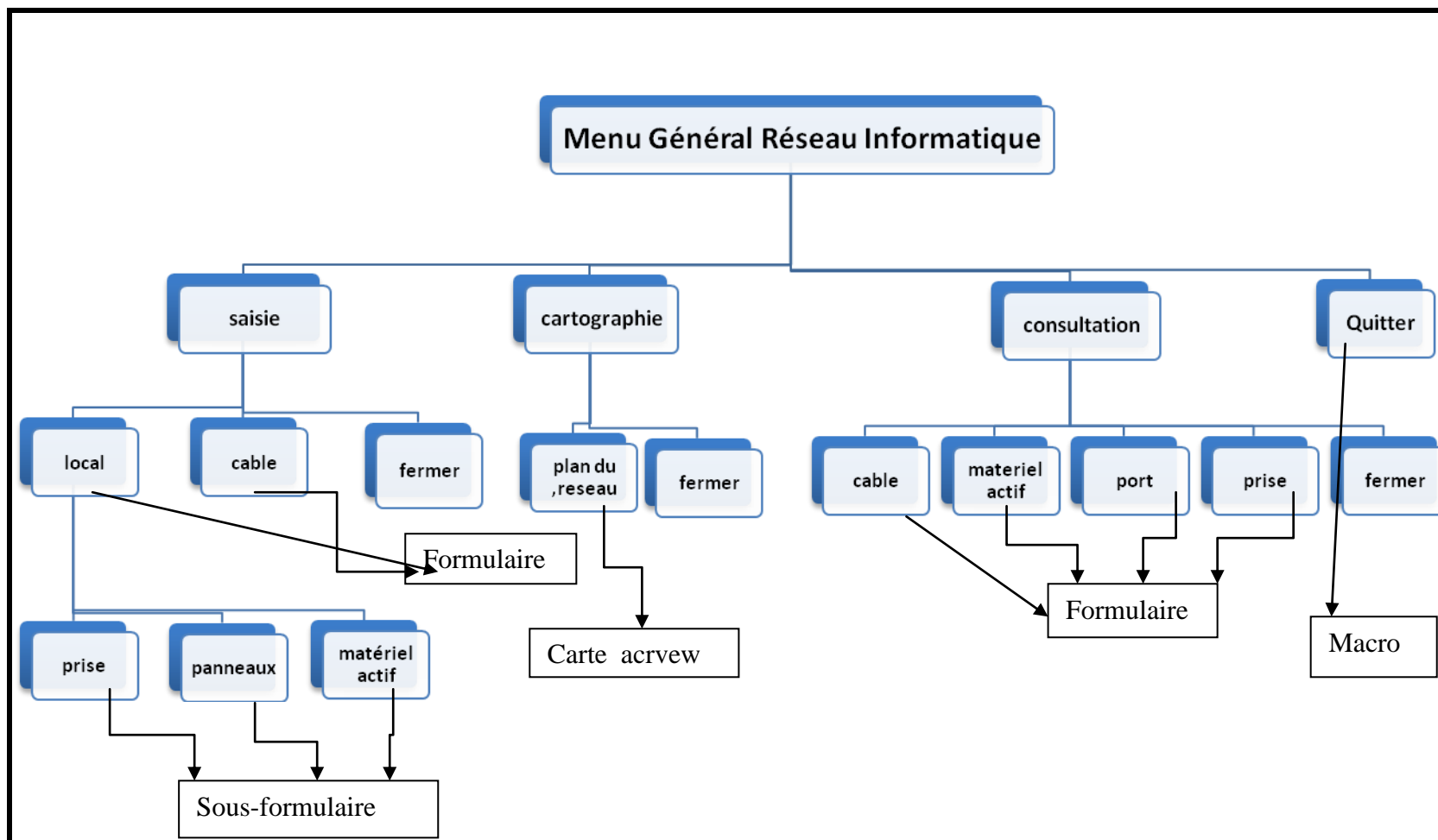


Figure 23: interface de l'application « gesresinf »

La compréhension de l'application a nécessité une explication plus détaillée qui est développée en annexe III.2

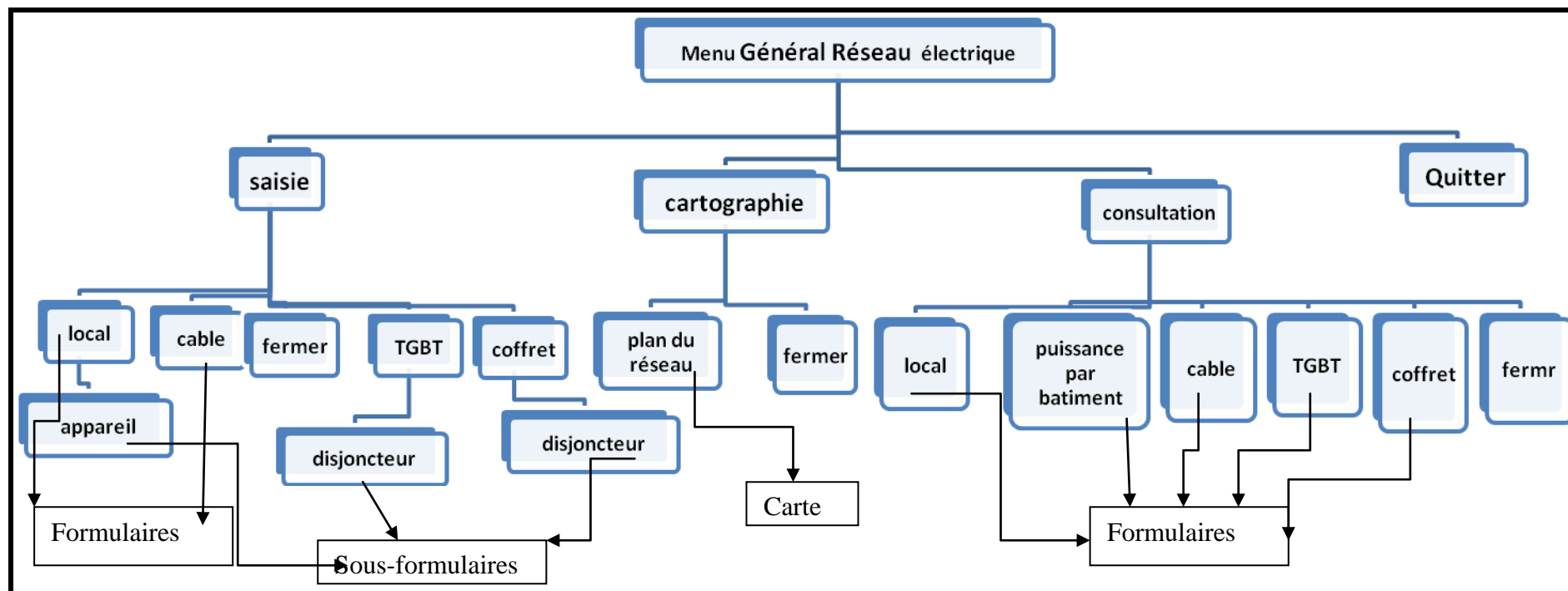


Figure 24: interface de l'application « gesrelec »

La compréhension de l'application a nécessité une explication plus détaillée qui est développée en annexe III.2

V. SUGGESTIONS ET RECOMMANDATIONS

Dans le souci d'améliorer l'application associée au système d'information mise en place, un certain nombre de recommandation ont été formulé.

- La recherche des plans du réseau électrique en vue d'avoir une localisation plus exacte sur le plan géographique mais en même temps d'avoir les coordonnées de certains caractéristique du réseau
- Le remplacement des plans du réseau informatique représenté dans l'application « gesresinf ». Elle ne donne pas exactement le passage du réseau qui est en train d'être réalisé par une entreprise
- L'application n'a pas pu utilisée pleinement les possibilités du système d'information géographiques au niveau d'ArcView .ce dernier ne gère pas la représentation dans l'espace des éléments du réseau donc ce qui limite leur visualisation. Par exemple lorsque nous prenons le cas des câbles qui passent d'un niveau à un autre leur longueur exacte est méconnue lors d'un lancement d'un script dans ArcView. Cette limite de l'outil en trois dimensions peut être résolue avec l'utilisation du logiciel MapInfo qui intègre ces paramètres
- Le manque de données fait que certains éléments n'ont pas été testés notamment les formulaires et les requêtes sur les interventions
- Demander aux acteurs de charger quelqu'un de renseigner la base de données surtout en ce qui concerne les interventions
- Responsabiliser ou désigner un gestionnaire des bases de données réalisées. Il sera chargé d'alimenter ou d'actualiser la base de données
- Former les utilisateurs à l'exploitation de l'outil

CONCLUSION

Dans un contexte d'informatisation de tous ce qui réseau il est essentiel qu'un service qui assure le suivi de la gestion d'un réseau dispose d'un système d'information qui facilite son travail.

Le but de cette étude c'était de faire un état des lieux et de créer une base de données attributaires et descriptives pour la gestion des différents réseaux à partir des logiciels MS Access et ArcView. C'est ainsi deux applications ont été réalisées

Ces applications « Gesresec » et « Gesresinf » obtenues, peuvent offrir une meilleur lisibilité et compréhension dans la gestion des réseaux. Toute fois la popularité de ces outils sera tributaire du nombre d'enregistrement de suivi, d'actualisation des données dont les services disposent. Ici la technique ne peut pas apporter à elle seule une réponse aux besoins formulés.

D'une part ce sont aux acteurs eux même d'assurer la pérennité et l'opérationnalité de ces applications, pour cela ils doivent trouver un intérêt à l'utiliser. Au cours de la conception nous avons essayé de créer une application répondant aux attentes tout en restant simple.

D'autre part une collecte de certaines données doit être faite, elle concerne généralement les plans des différents réseaux.

Les trois objectifs énoncés tournent autour de la réalisation d'un système d'information

En effet nous pouvons dire que ces objectifs ont été atteints car l'utilisation de l'application faciliterait la localisation des pannes en rendant plus rapide et plus efficace les interventions

L'interface de l'application est simple, économique et conviviale facilitant ainsi son utilisation

Dans un but d'améliorer la gestion du réseau il serait nécessaire de mettre en place une stratégie de gestion des réseaux informatiques et électriques

Comme perspectives il serait nécessaire d'intégrer les 3D dans les systèmes d'information géographiques élaborés pour une grande lisibilité du réseau et de mettre en réseau les bases de données réalisées.

BIBLIOGRAPHIE

➤ Ouvrages consultés

Evan CALLAHAN , Etape par Etape Access 2000 Visual Basic

Georges GARDARIN : Les systèmes et leurs langages Edition Eyrolles, 1998

Jean-Patrick MARATHON – COMPRENDRE MERISE, Outils de Conceptuels et Organisationnels, dixième tirage, Septembre 2003, Paris 268p

Mamadou TOURE : cours polycopié SYSTEME D'INFORMATION ET BASE DE DONNEES : Définitions, Organisation, mise en place, Ouagadougou, 90p

P. CHAMBON : Introduction aux systèmes d'information géographique, chaîne d'exploitation de bases de données géographiques

Pierre GERARD : MERISE, Modélisation de Système Informatique, 2004, Paris, 33p

Pierre RIGOLET, Initiation à Access 2000

Sina THIAM : Cours polycopié : Notions de Base de données relationnelles, Initiation à Microsoft ACCESS, Décembre 2005, Ouagadougou 35p

Yelezoumin Stéphane Corentin SOME- Cours de géomatique : LES SIG : CONCEPTS ET FONCTIONNALITES

➤ Source Internet

<http://www.commentcamarche.net>

<http://www.developpez.com>

Logiciels informatiques : Éditeurs et supports Éditeurs Microsoft

<http://office.microsoft.com/ESRI>

<http://www.esri.com>

<http://www.esrifrance.fr>

Aide sur Microsoft Access et Visual basic :

<http://access.vba.free.fr/index.htm>

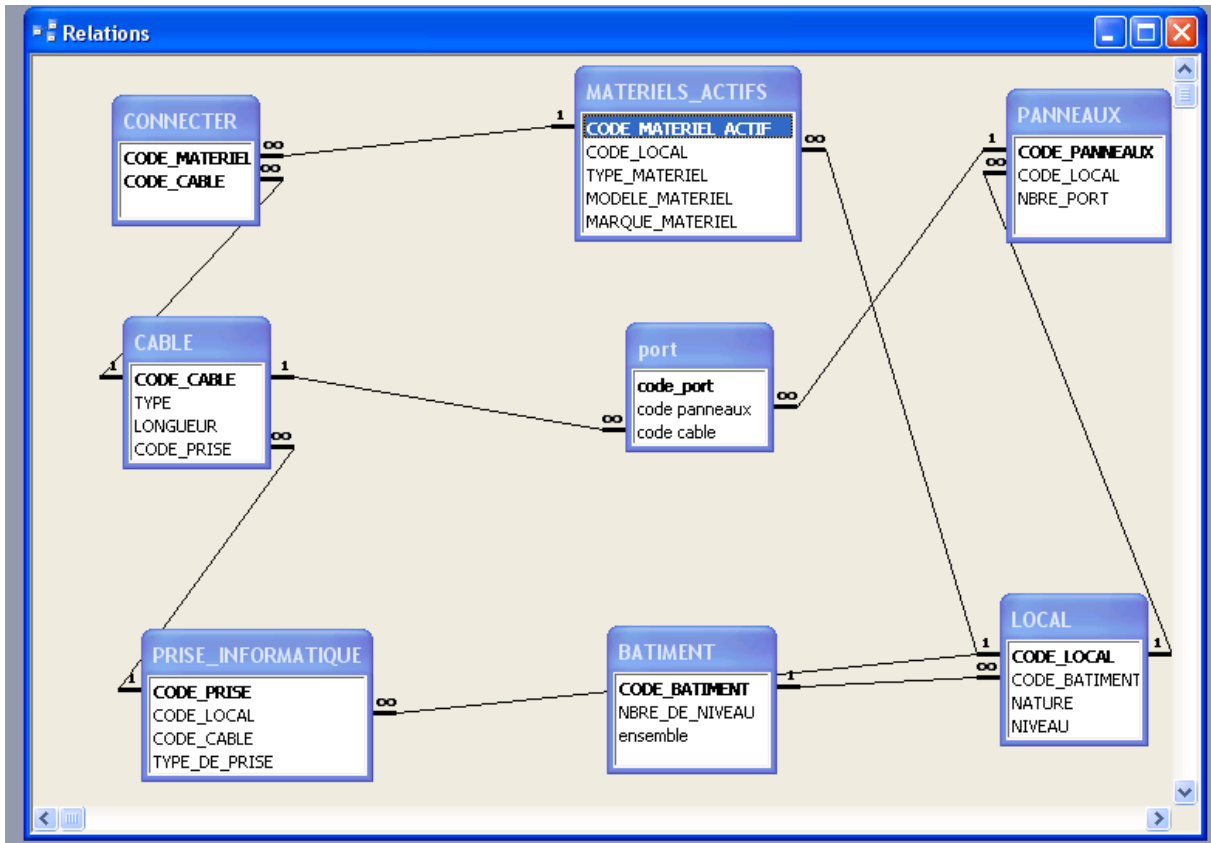
<http://www.self-access.com/>

<http://mypage.bluewin.ch/w.stucki/astuces.htm>

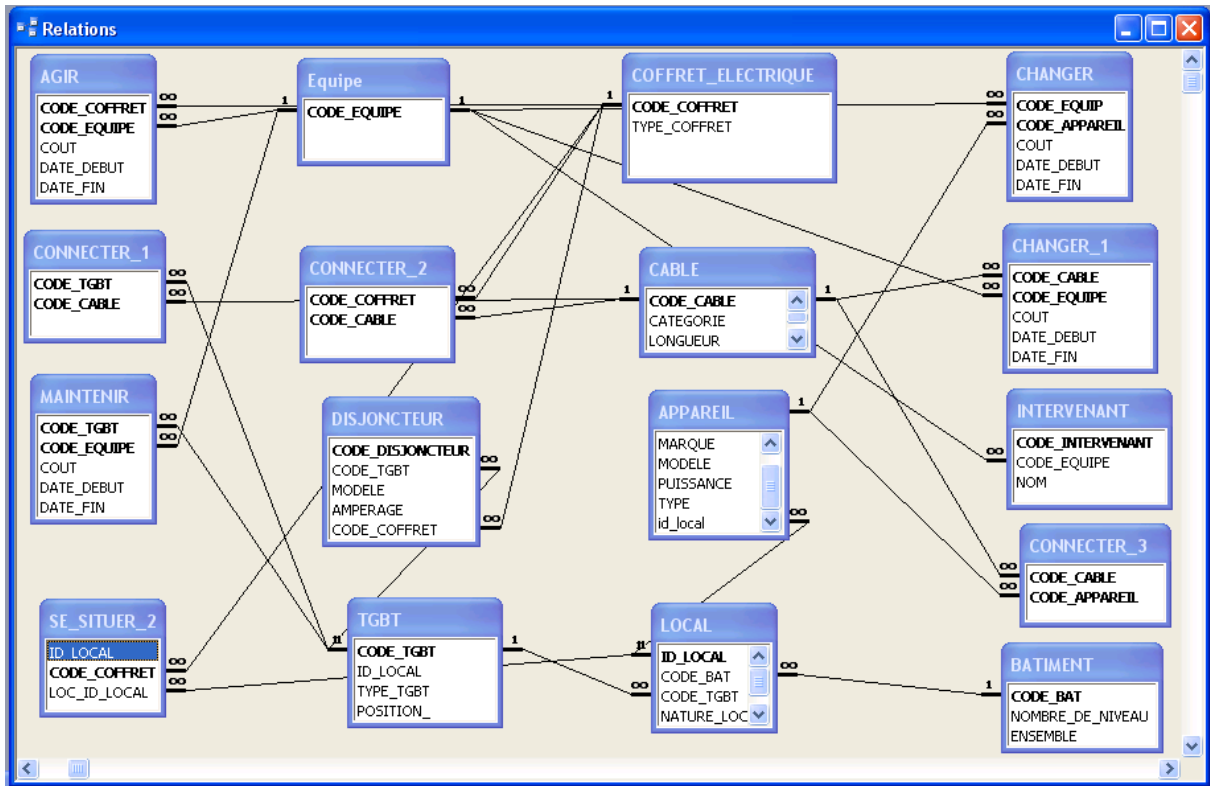
ANNEXE

ANNEXE I : Réseau informatique : ensemble des relations entre les différents table	53
ANNEXE II: Réseau électrique : ensemble des relations entre les différents table	54
ANNEXE III: application.....	55
ANNEXE IV : Numérotation pour la codification du réseau électrique.....	64

ANNEXE I : Réseau informatique : ensemble des relations entre les différents table



ANNEXE II: Réseau électrique : ensemble des relations entre les différents table



ANNEXE III: application

III.1 procédure d'installation

La procédure d'installation pour les deux applications « gesresinf » et « gesreselec » est la suivante :

- Installer les logiciels ArcView et Access si ces derniers n'existent pas sur le poste de travail
- Copier le répertoire « gesresinf » ou « gesreselec » dans le disque C
- Création d'une source de données ODBC

Pour accéder à une base de données via ODBC il faut en premier lieu créer une nouvelle connexion (DNS utilisateur) qui se trouve dans le panneau de configuration de Windows

Pour déclarer notre base de données cliquez sur « Ajouter »

Il faut choisir le pilote correspondant au type de base de données que l'on doit utiliser (ici il s'agit du driver MS Access puis cliquez sur « terminer »

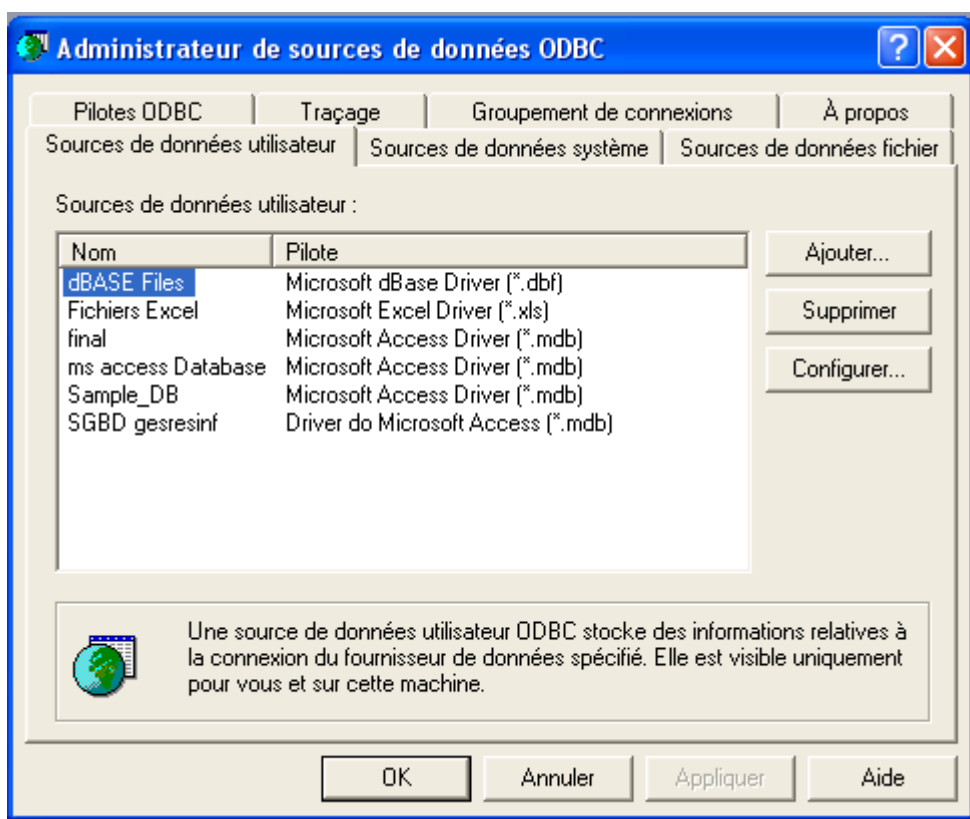
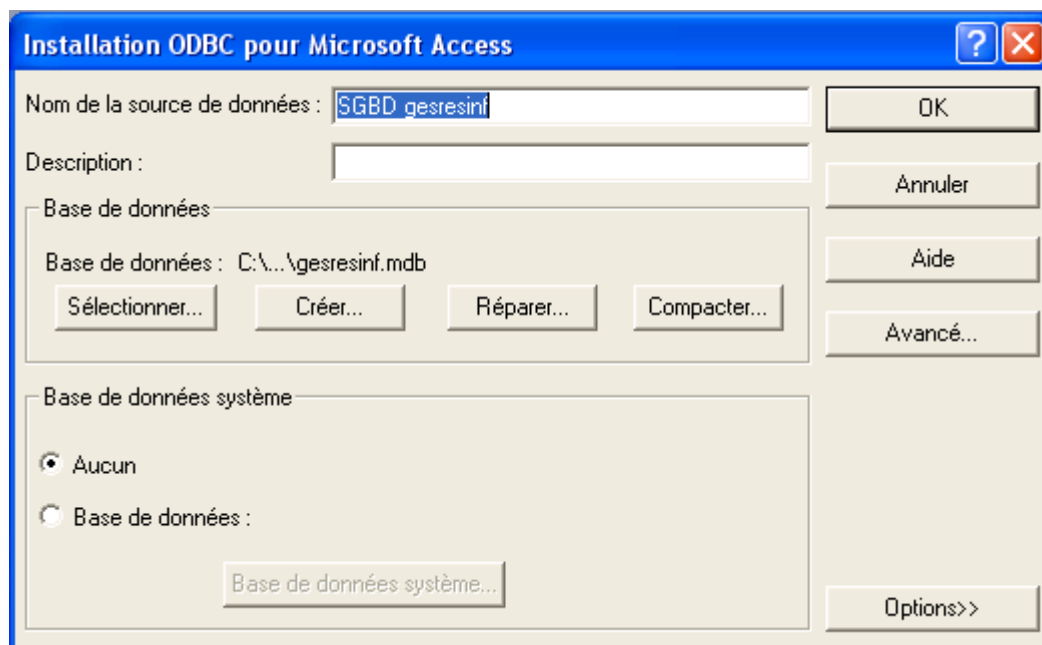


Figure: accession à la source de données ODBC

Une nouvelle fenêtre apparaît qui va permettre de définir l'ensemble des paramètres de connexion

- Nom de la source de données : dans notre cas nous avons choisi « SGBD gesresinf »
- Description d'un petit texte décrivant la connexion
- Cliquez sur sélectionner et rechercher le driver correspondant
- En cliquant sur « avancé » on peut accéder à des options supplémentaires ; en particulier il est possible de définir un mot de passe et un nom d'utilisateur. Dans ce cadre nous ne les utiliserons pas



- Cliquez sur ok et quitter le panneau de configuration, l'interface de connexion est prêt

➤ **Interconnexion base de données attributaires à la source**

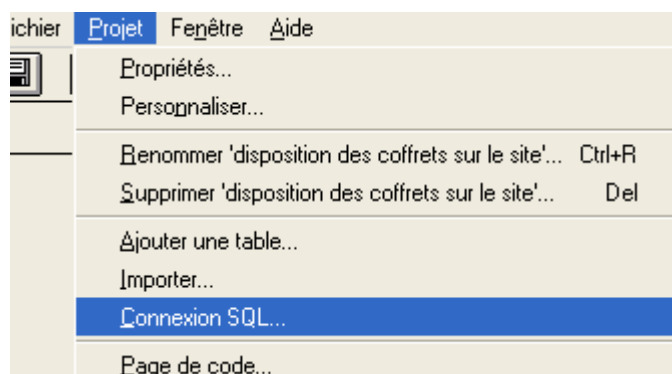
Elle se fait à partir de la connexion SQL d'ArcView, permettant d'obtenir l'accès à des tables d'une base de données relié par ODBC. Cette connexion est en lecture seule car ArcView crée une copie temporaire de la table. Cette copie est alors jointe avec des données contenant des entités spatiales

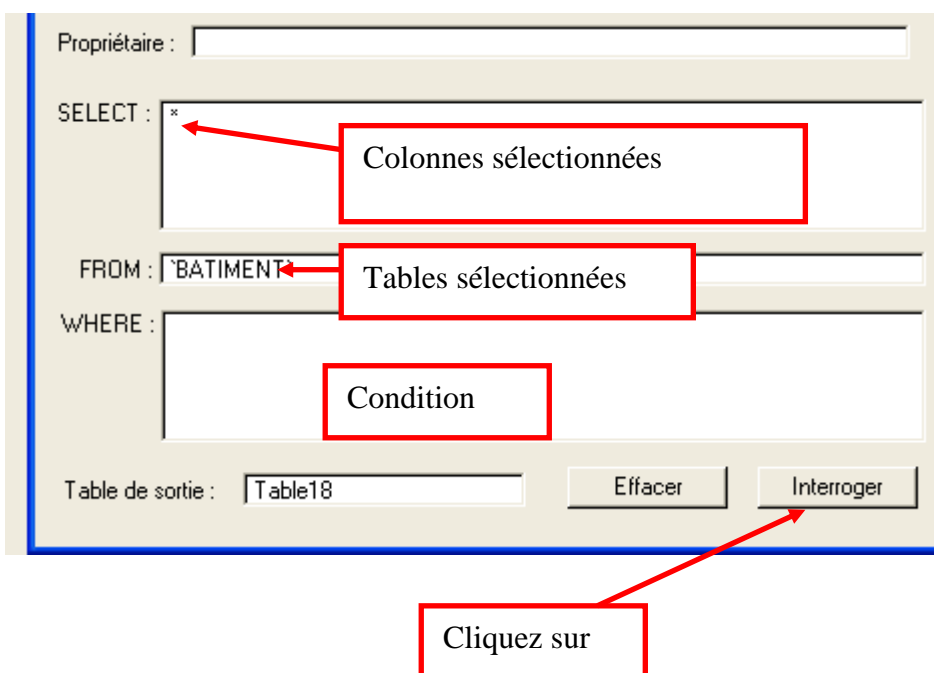
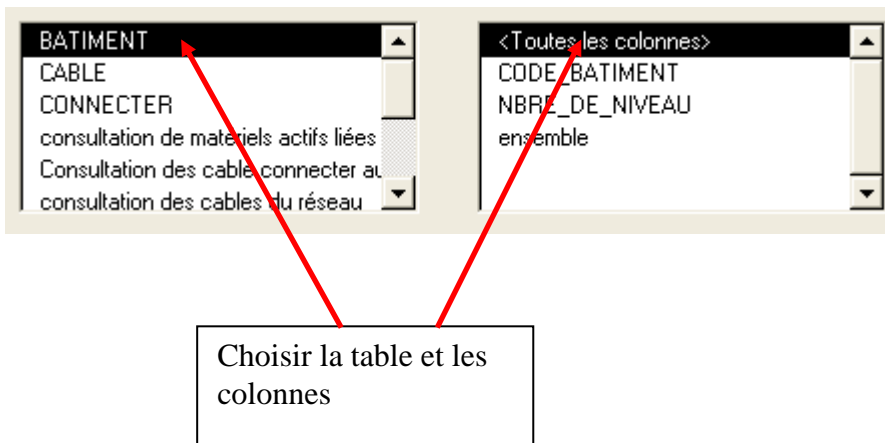
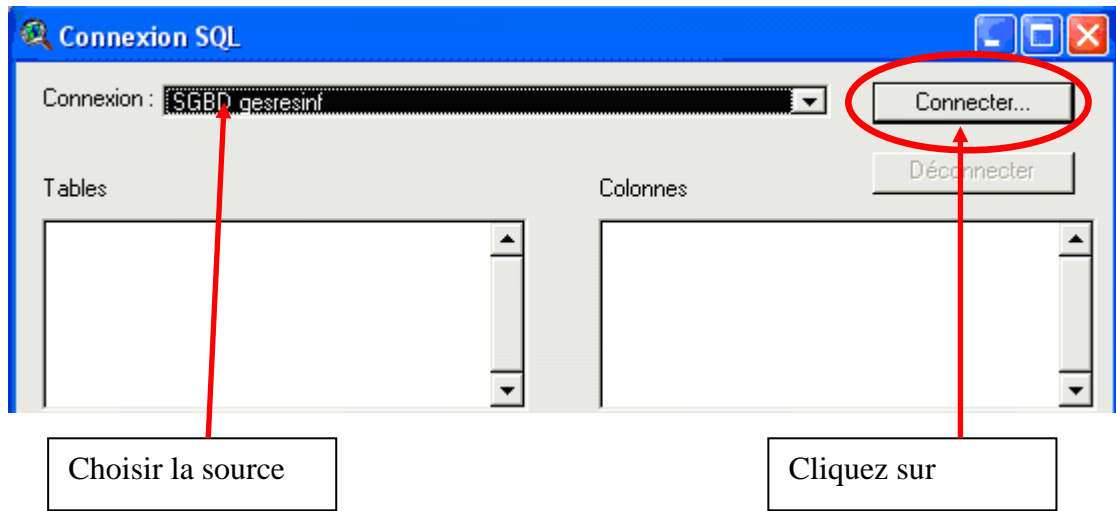
Elle gère les processus de :

- Connexion et de deconnexion
- De mise à jour des tables

La procédure est la suivante :

Dans la fenêtre du projet de ArcView suivre les indications suivantes :





La table sélectionnée apparaît directement dans l'interface du projet, ainsi l'utilisateur peut faire les jointures entre les tables de sortie et les tables de la base de données attributaire

Annexe III.2 Utilisation

Une fois que la connexion est établie entre Arcview et Access l'utilisateur peut alors commencer les différentes opérations que sont : la saisie, la consultation, et la cartographie. Au lancement de l'application un formulaire de démarrage s'affiche. Ce formulaire n'est rien d'autre que le Menu Général de l'application.

La configuration générale lorsqu'on lance l'application se présente ainsi :

Annexe III.2.1 Un menu principal

Il est constitué de quatre opérations principales :

La saisie : qui permet de faire une mise à jour des enregistrements du matériel du réseau.

La consultation qui permet d'interroger la base de données. Elle est obtenue à partir des requêtes.

La cartographie qui permet de visualiser le réseau et de savoir la position géographique de certains éléments de notre réseau. Elle nécessite un chemin d'accès pour pouvoir visualiser cette carte.

La fermeture qui permet de quitter l'application.

La figure ci-après montre la configuration du menu principal du réseau informatique qui se présente

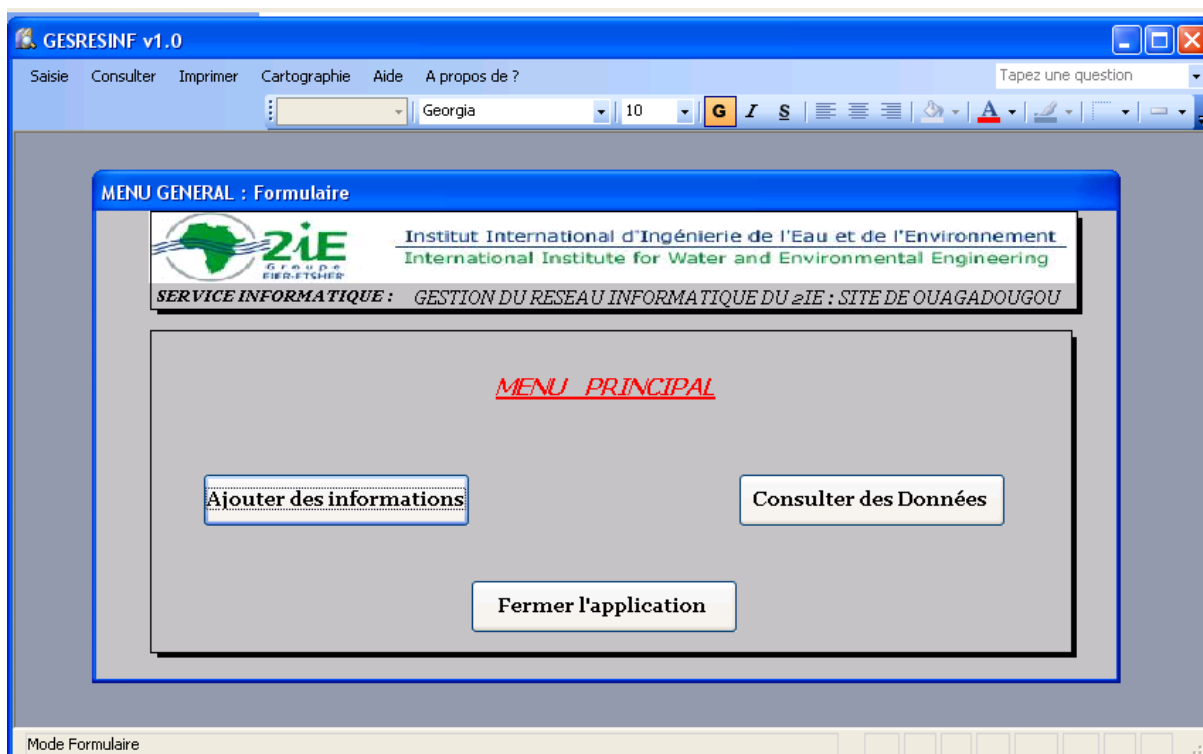


Figure 26 : Menu principal réseau informatique

Annexe III .2.1 Menus secondaires

Ces menus secondaires permettent l'affichage des quatre opérations citées plus haut. C'est dans ces différents formulaires que les gestionnaires interrogent l'application pour avoir certains résultats ou faire des mises à jour du système pour le suivi des caractéristiques du réseau. Dans ces mêmes formulaires secondaires se fait le renseignement des sous formulaires qui sont généralement dépendants de l'entité mère

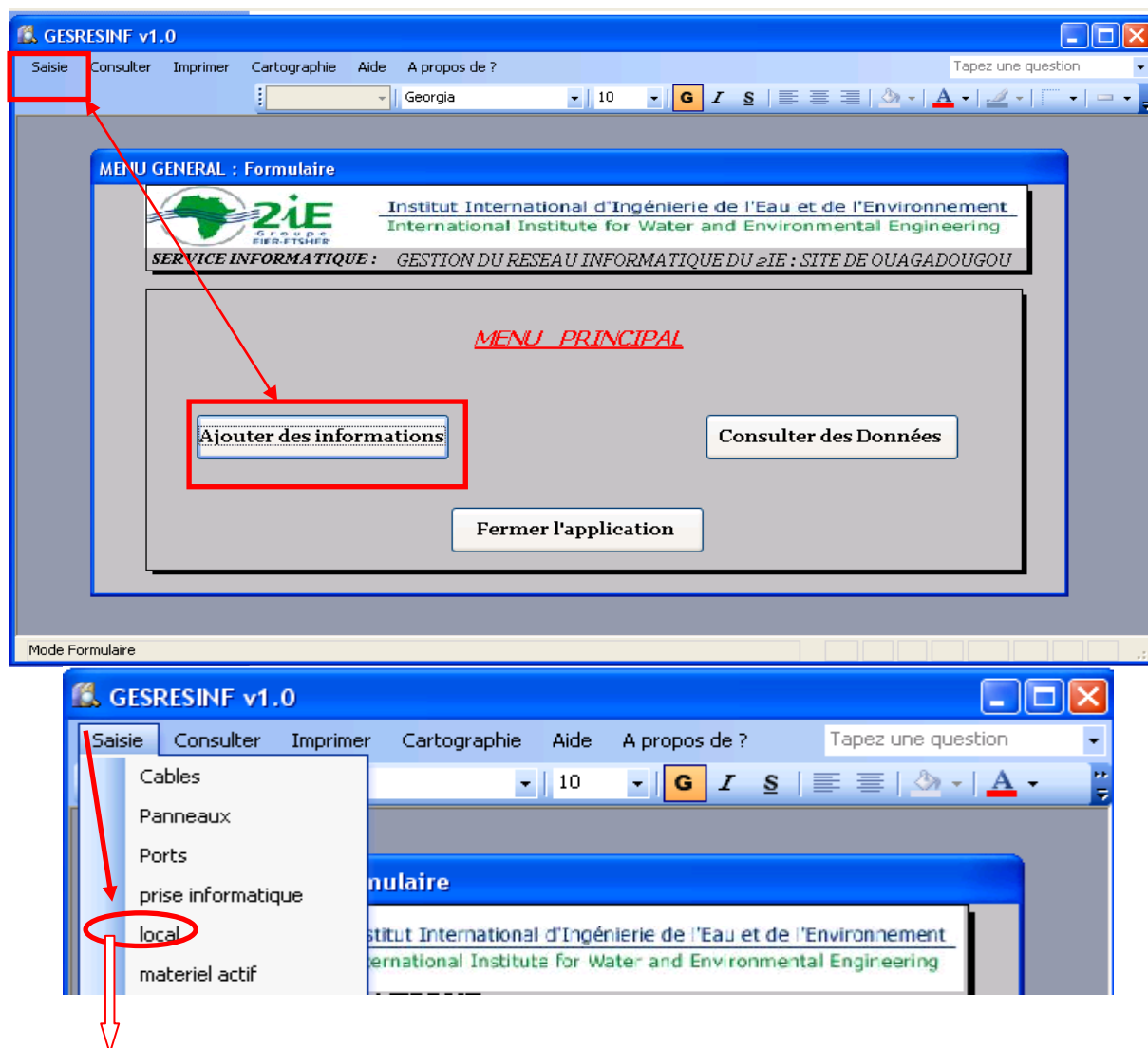
➤ Saisie ou, ajouter des informations

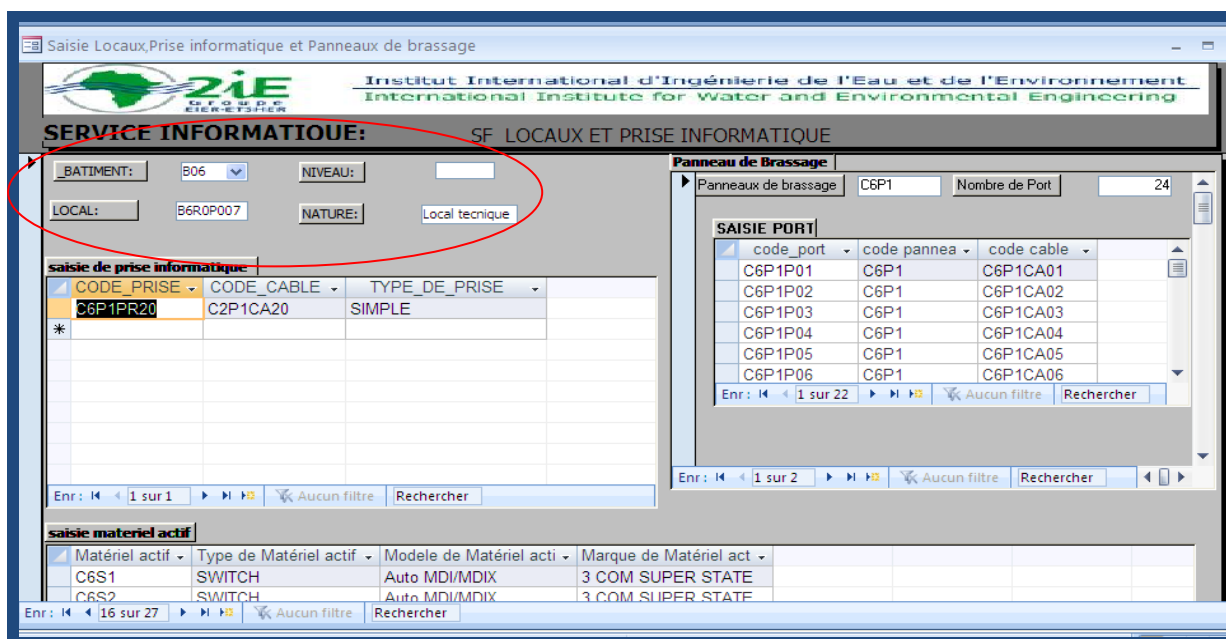
L'ajout ou la saisie de nouvelles données se fait par l'intermédiaire du bouton « saisie ». Après avoir ouvert l'application la démarche est la suivante :

Dans le bouton « saisie » ou « ajouter des informations » sélectionné l'élément que vous voulez saisir

- saisi local et du matériel informatiques qui le constituent

Par exemple pour le cas dessus nous avons choisi sur le bouton « saisie » et puis nous sélectionnez «local ». Pour cette l'application l'affichage du formulaire local avec l'ensemble des sous formulaires donne les résultats suivants :





Une fois l'affichage établi l'utilisateur peut commencer à faire des ajouts ou mises à jour pour cela il doit utiliser certains boutons que nous avons regroupé dans les notes suivantes :

➤ Notes importantes

- Après la saisie l'utilisateur de la base ne doit pas oublier d'enregistrer
- Ajouter un nouvel enregistrement par la touche « nouvel enregistrement » qui se trouve en bas des formulaires Ou
- Se déplacer du premier au dernier enregistrement, du précédent au suivant par cette série de bouton Ou

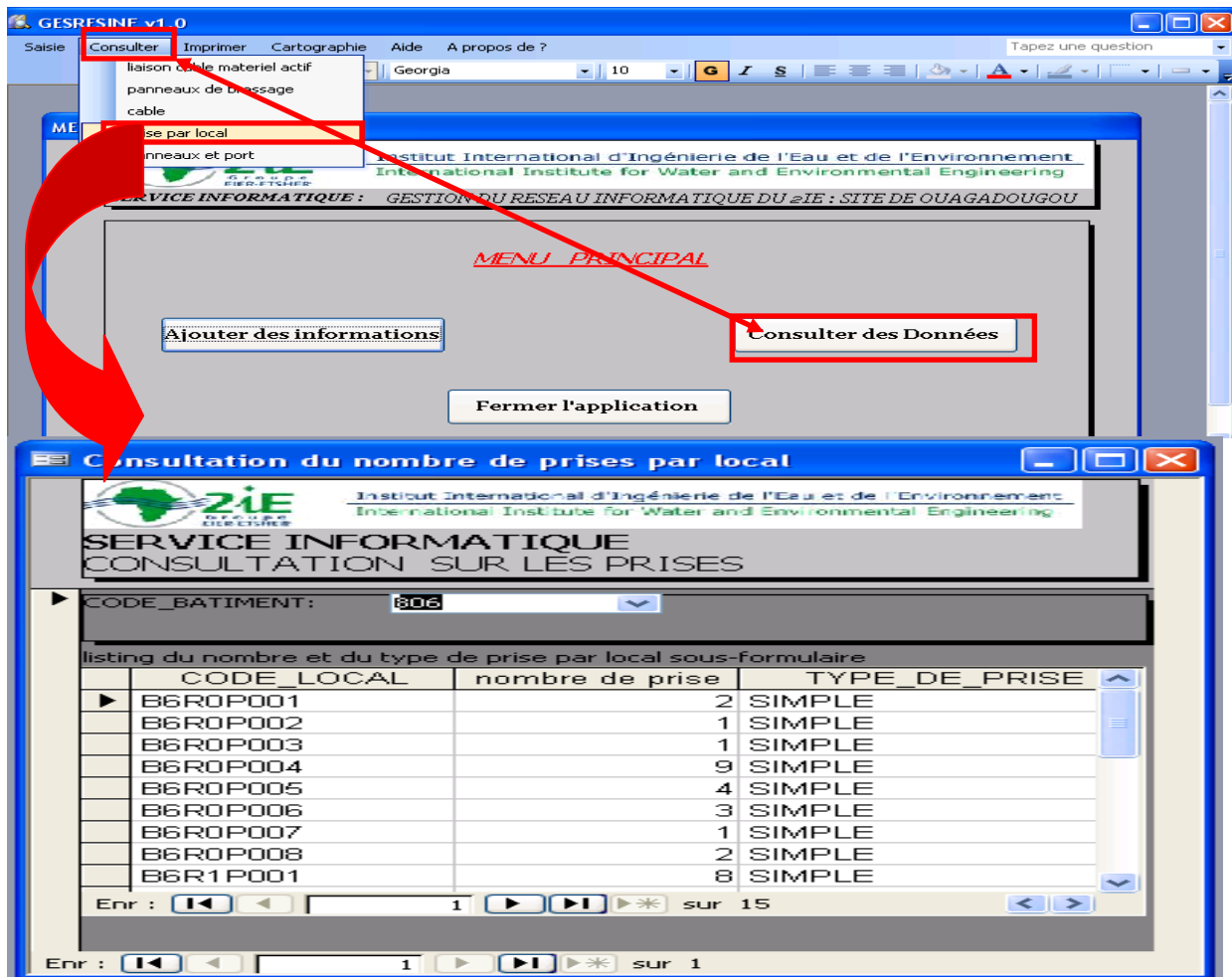
Certaines de ces notes peut être utilisées aussi bien pour la « consultation » que pour la « saisie »

➤ Consultation

- Consultation prise par local

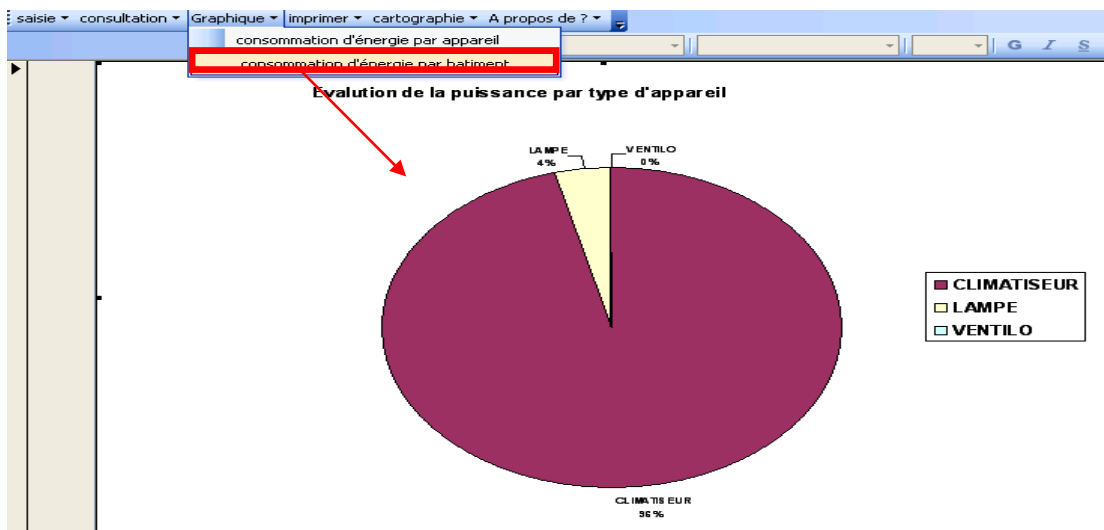
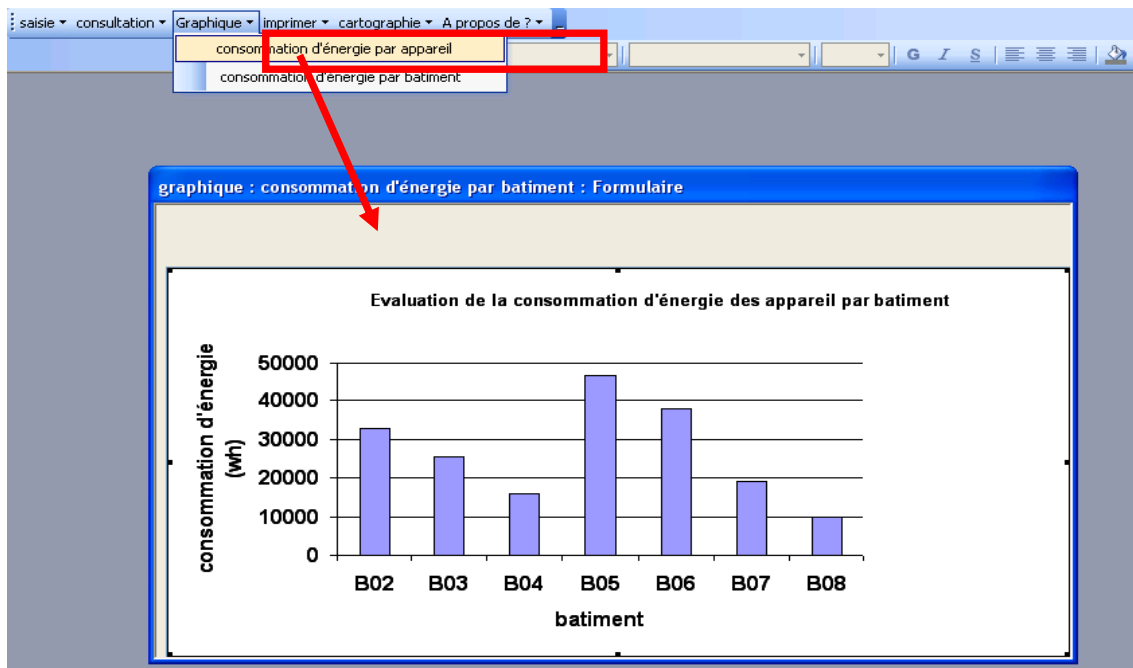
Quand à la partie consultation elle fait que pour interroger la base de données. Dans cette partie l'utilisateur vérifie des résultats qui ont été préalablement établis. Comme formulaire de consultation nous avons pour le réseau informatique :

Elle se fait par le bouton « consulter » ou « consulter des données »



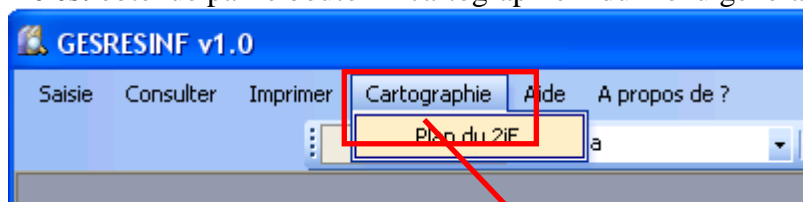
- Consultation graphique

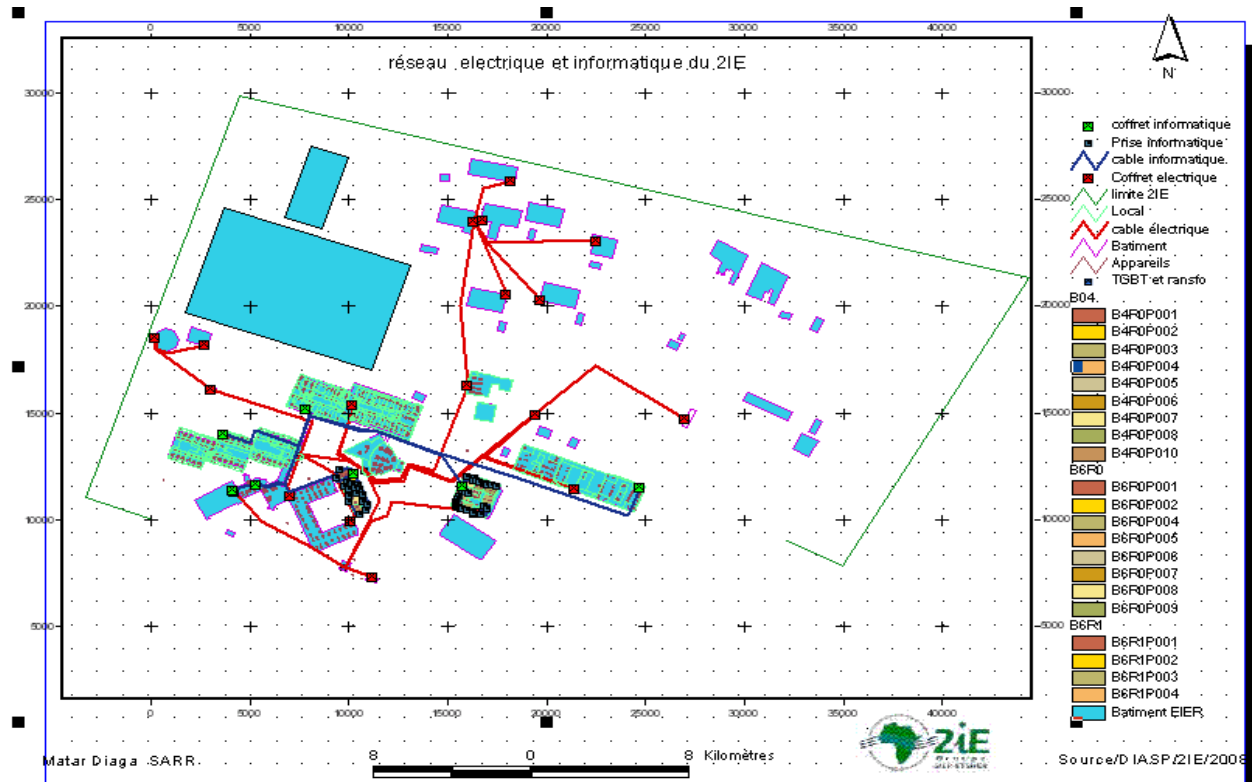
Au niveau de l'application « gesreselec » nous avons une rubrique « graphique » qui permet de consulter la puissance par bâtiment, la consommation d'énergie par appareil



➤ **Cartographie**

Pour la dernière partie qui est la cartographie elle permet de visualiser la carte des réseaux à partir d'Access. Elle est obtenue par le bouton « cartographie » du menu général





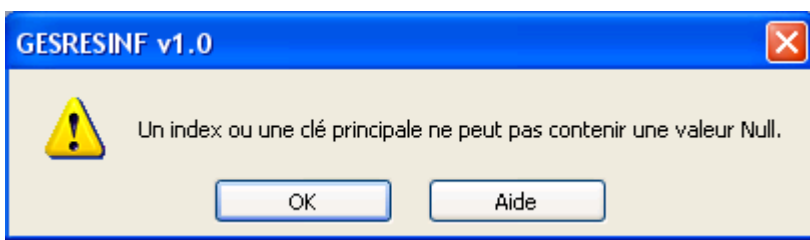
➤ **Quelque message d'erreurs**

L'utilisateur ne doit pas supprimer des code qui sont des clés étrangères dans d'autres tables sinon le message suivant est affiché



Pour permettre à l'utilisateur d'avoir les codes de saisie une codification a été proposée aux niveaux de la création des tables de la base de données (Tableau 6 et Tableau 7)

Lorsqu'on oublie d'entrer des données dans la case des identifiants ou code (batimant, local, appareil) . le message suivant apparaît



Pour le résoudre appuyer sur la « Echap » du clavier

ANNEXE IV : Numérotation pour la codification du réseau électrique

