

**République Algérienne Démocratique et Populaire**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique**

**Université de Batna  
FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR  
DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE**

**Mémoire  
En vue de l'obtention du diplôme de Magister  
Option : Informatique Industrielle**

**Présenté par : M<sup>elle</sup> ABDESSEMED Mejda**

**Thème**

**Construction d'un serveur de  
données de la ville de Batna**

**Soutenu le 21/06/2003 devant le jury composé de:**

Dr M.C. BATOUCHE	MC	Université de Constantine	Président
Dr M.K. KHOLLADI	CC	Université de Constantine	Rapporteur
Dr M. BENMOHAMED	MC	Université de Constantine	Examineur
Dr A. ZIDANI	MC	Université de Batna	Examineur
Dr B. BELATAR	CC	Université de Batna	Examineur

## **Table de matières**

### **Chapitre 1 : Introduction**

<b>1.1 INTRODUCTION .....</b>	<b>6</b>
1.1.1 L'EVOLUTION DE LA CARTOGRAPHIE.....	6
<b>1.2 PROBLEMATIQUE .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 ORGANISATION DU DOCUMENT .....</b>	<b>7</b>

### **Chapitre 2 : Les fondements des systèmes d'information géographique**

<b>2.1 INTRODUCTION .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 DE LA CARTOGRAPHIE ET LA CARTOGRAPHIE ASSISTEE PAR ORDINATEUR AU SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 QU'EST CE QU'UN SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE ? .....</b>	<b>10</b>
2.3.1 DEFINITION OFFICIELLE .....	10
2.3.2 AUTRES DEFINITIONS.....	10
2.3.3 "S" COMME SYSTEME.....	10
2.3.4 "I" COMME INFORMATION.....	11
2.3.5 "G" COMME GEOGRAPHIQUE.....	11
<b>2.4 LES COMPOSANTS D'UN SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5 LES FONCTIONS D'UN SIG .....</b>	<b>13</b>
<b>2.6 QUE PEUT ON FAIRE AVEC UN SIG ? .....</b>	<b>14</b>
2.6.1 COLLECTE, PRODUCTION ET GESTION DES DONNEES GEOGRAPHIQUES .....	14
2.6.2 EDITION DE CARTES ET DE GRAPHIQUES .....	14
2.6.3 INVENTAIRE DE BIENS OU D'INSTALLATION .....	14
2.6.4 ALLOCATION DE RESSOURCES .....	14
2.6.5 OPTIMISATION DE FLUX .....	14
2.6.6 RECHERCHE D'ITINERAIRE.....	14
2.6.7 CHOIX DE LIEU D'IMPLANTATION D'INSTALLATION.....	14
2.6.8 EVALUATION DES RESSOURCES DE SURFACE OU DE SOUS SOL .....	14
2.6.9 SURVEILLANCE ET CONTROLE .....	15
<b>2.7 LA BASE DE DONNEES GEOGRAPHIQUE .....</b>	<b>15</b>
2.7.1 LE MODELE RELATIONNEL .....	15
2.7.2 LE MODELE ORIENTE OBJET .....	15
2.7.2.1 L'identité des objets .....	16
2.7.2.2 Types, classes et méthodes.....	16
2.7.2.3 L'encapsulation .....	16
2.7.2.4 L'héritage .....	16
<b>2.8 NIVEAUX DE DONNEES GEOGRAPHIQUES .....</b>	<b>16</b>
2.8.1 NIVEAU GRAPHIQUE.....	16
2.8.2 NIVEAU DESCRIPTIF.....	16
<b>2.9 ARCHITECTURE DES SIG .....</b>	<b>17</b>
2.9.1 ARCHITECTURE HYBRIDE.....	17
2.9.1.1 Définition .....	17

2.9.1.2 Schéma .....	18
2.9.1.3 Avantages /inconvénients.....	18
2.9.2 AJOUTER UNE SUR COUCHE GEOGRAPHIQUE AU-DESSOUS D'UN SGBD.....	19
2.9.2.1 Définition .....	19
2.9.2.2 Schéma .....	19
2.9.2.3 Avantages /inconvénients.....	19
2.9.3 ARCHITECTURE INTEGREE .....	20
2.9.3.1 Définition .....	20
2.9.3.2 Schéma .....	20
2.9.3.3 Avantages/inconvénients.....	20
<b>2.10 DES DONNEES A L'INFORMATION GEOGRAPHIQUE .....</b>	<b>21</b>
<b>2.11 STRUCTURE DES DONNEES GRAPHIQUES .....</b>	<b>21</b>
2.11.1 MODE RASTER .....	21
2.11.2 MODE VECTEUR.....	22
2.11.3 COMPARAISON ENTRE LE MODE RASTER ET LE MODE VECTORIEL .....	24
<b>2.12 CONCLUSION .....</b>	<b>24</b>

### Chapitre 3 : Architecture client/serveur

<b>3.1 INTRODUCTION .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 LES ARCHITECTURES CLIENT/SERVEUR (GENERALITES) .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3 MODELES CLIENT/SERVEUR .....</b>	<b>28</b>
3.3.1 SERVEURS DE FICHIERS .....	28
3.3.2 SERVEURS DE BASE DE DONNEES .....	28
3.3.3 SERVEURS DE TRANSACTIONS .....	29
3.3.4 SERVEUR WEB .....	30
<b>3.4 LES MIDDLEWARE .....</b>	<b>30</b>
3.4.1 LE MIDDLEWARE GENERAL.....	30
3.4.2 LE MIDDLEWARE PROPRE A UN SERVICE .....	30
<b>3.5 ORIENTATION CLIENT OU ORIENTATION SERVEUR ? .....</b>	<b>31</b>
<b>3.6 AVANTAGES.....</b>	<b>31</b>
<b>3.7 INCONVENIENTS .....</b>	<b>31</b>
<b>3.8 ARCHITECTURE A DEUX NIVEAUX .....</b>	<b>32</b>
<b>3.9 ARCHITECTURE TROIS-TIERS .....</b>	<b>32</b>
3.9.1 STOCKAGE ET ACCES AUX DONNEES .....	33
3.9.2 LOGIQUE APPLICATIVE .....	33
3.9.3 PRESENTATION .....	33
3.9.4 AVANTAGES DE CETTE ARCHITECTURE.....	34
<b>3.10 ARCHITECTURE MULTI-TIERS .....</b>	<b>34</b>
3.10.1 REPARTITION DES DONNEES SUR DIFFERENTS SERVEURS .....	35
3.10.2 REPARTITION DE LA LOGIQUE APPLICATIVE.....	36
<b>3.11 COMPARAISON DES DEUX TYPES D'ARCHITECTURE(A 2 NIVEAUX, A 3 NIVEAUX).....</b>	<b>36</b>
<b>3.12 SERVEUR DE BASE DE DONNEES .....</b>	<b>36</b>
<b>3.13 ARCHITECTURES DES SERVEURS DE BASES DE DONNEES .....</b>	<b>37</b>
3.13.1 LES ARCHITECTURES A PROCESSUS INDIVIDUELS (UN PROCESSUS PAR CLIENT).....	37
3.13.2 LES ARCHITECTURES MULTITHREADS .....	38
3.13.3 LES ARCHITECTURES HYBRIDES.....	39
<b>3.14 CONCLUSION .....</b>	<b>40</b>

## **Chapitre 4 : Système d'information géographique : état de l'art**

<b>4.1 INTRODUCTION .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2 DIFFICULTES DE CONCEPTION ET REALISATION DES SIG .....</b>	<b>42</b>
<b>4.3 EVOLUTIONS DES SIG.....</b>	<b>42</b>
<b>4.4 CARACTERISTIQUES DES ARCHITECTURES DE SIG .....</b>	<b>43</b>
<b>4.5 CLASSIFICATION DES NIVEAUX DE CONCEPTION ET DE REALISATION DE SIG .....</b>	<b>43</b>
<b>4.6 CONCEPTION ET REALISATION EN TENANT COMPTE DU NIVEAU PLATE-FORME .....</b>	<b>44</b>
4.6.1 OBJECTIF ET PROBLEMATIQUE.....	44
4.6.2 PANORAMA DES SOLUTIONS .....	45
4.6.2.1 Solutions ad-hoc.....	45
4.6.2.2 Solutions passerelle.....	46
<b>4.7 CONCEPTION ET REALISATION EN TENANT COMPTE DE NIVEAU SYNTAXIQUE.....</b>	<b>49</b>
4.7.1 OBJECTIF ET PROBLEMATIQUE.....	49
4.7.2 PANORAMA DES SOLUTIONS .....	50
<b>4.8 CONCEPTION ET REALISATION EN TENANT COMPTE DE NIVEAU APPLICATION.....</b>	<b>53</b>
4.8.1 OBJECTIF ET PROBLEMATIQUE.....	53
4.8.1.1 Les conflits de schéma .....	54
4.8.1.2 Les conflits sémantiques .....	54
4.8.2 PANORAMA DES SOLUTIONS .....	55
4.8.2.1 Solutions basées sur la fédération .....	55
4.8.2.2 Solutions basées sur la médiation.....	60
4.8.2.2.1 Solutions basées sur la médiation de schéma.....	61
4.8.2.2.2 Solutions basées sur la médiation de contexte .....	65
<b>4.9 COMPARAISON DES SOLUTIONS .....</b>	<b>69</b>
4.9.1 LES PROPRIETES STANDARD D'UN SYSTEME.....	69
4.9.2 MODELES DE DONNEES ET LANGAGES D'INTERROGATION.....	70
4.9.3 OUTILS D'IMPLEMENTATION .....	72
4.9.4 LA REPRESENTATION DE LA SEMANTIQUE.....	72
<b>4.10 CONCLUSION .....</b>	<b>73</b>

## **Chapitre 5 : Conception du système d'information géographique**

<b>5.1 INTRODUCTION .....</b>	<b>76</b>
<b>5.2 LE PARADIGME AGENT ET SON APPLICATION AU SIG .....</b>	<b>76</b>
5.2.1 LA NOTION D'AGENT .....	76
<b>5.3 ARCHITECTURE DU SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE A BASE D'AGENT .....</b>	<b>77</b>
5.3.1 CAS D'UNE SEULE BASE DE DONNEES .....	77
5.3.1.1 Traitement de requêtes .....	77
5.3.1.2 Avantages de l'agent interface .....	78
5.3.1.3 Correction des erreurs : réutilisation de l'expérience de correction.....	78
5.3.1.4 Architecture de l'agent interface .....	80
5.3.2 CAS DE PLUSIEURS BASES DE DONNEES .....	80
5.3.2.1 Architecture multi-agents proposée .....	82

---

5.3.2.2 Les différents types d'agents .....	82
5.3.2.2.1 L'agent contexte de référence.....	84
5.3.2.2.2 Les agents de coopération .....	85
5.3.2.2.3 Les agents adaptateurs.....	86
5.3.2.3 Le module de communication de l'agent.....	87
5.3.2.4 Le langage de communication dans système à base de multi-agents.....	87
5.3.2.5 La dynamique de fonctionnement des agents .....	89
5.3.2.5.1 Le routage des messages entre les agents.....	89
<b>5.4 CONCLUSION .....</b>	<b>90</b>

## **Chapitre 6 : Conclusion**

<b>6.1 CONCLUSION .....</b>	<b>92</b>
-----------------------------	-----------

<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>94</b>
----------------------------	-----------

<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>97</b>
-----------------------	-----------

<b>TABLE DES FIGURES .....</b>	<b>99</b>
--------------------------------	-----------

<b>TABLE DES TABLEAUX.....</b>	<b>101</b>
--------------------------------	------------

### *Résumé :*

La réalisation de SIG a subi des évolutions successives liées d'une part, aux progrès technologiques (matériels, réseaux de communication, nouvelles applications, etc.) et d'autre part, à l'évolution des besoins en terme d'échange et de partage de l'information. La conception et la réalisation de SIG est plus complexe à faire parce qu'il manipule des données possédant en plus des attributs classiques (composante thématique), des informations de localisation dans l'espace (composante spatiale).

Dans ce mémoire, on a montré une solution de SIG en proposant une architecture basée sur le paradigme agent.

On a présenté deux types d'architecture une pour le cas d'une base de données unique et l'autre pour le cas de plusieurs bases de données. La première architecture qu'on a proposé est basée sur un agent appelé agent interface, la seconde est constituée de quatre types d'agents : l'agent contexte de référence, les agents de coopération, les agents adaptateurs et l'agent interface.

### *Mots-clés :*

Système d'information géographique(SIG), agent, système multi-agents, Internet .

### *Abstract :*

The realization of GIS underwent the bound on the one hand successive evolutions, to the technological progress (materials, networks of communication, new applications, etc.) and on the other hand, to the evolution of needs in term of exchange and sharing of information. The conception and the realization of GIS is more complex to make because it manipulates data possessing some classic attributes in addition (thematic component), of information of localization in the space (spatial component).

In this memory, one showed a solution of GIS while proposing an architecture based on the paradigm agent.

We presented two types of architecture one for the case of an unique data base and the other for the case of several data bases. The first architecture that we proposed is based on an agent called agent interface, the second is constituted of four types of agents: the reference context agent, cooperation agents, wrapper agents and the interface agents.

### *Key Words :*

Geographical information system(GIS), agent, agent based system, Internet.