

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

INSTITUT NATIONAL DE FORMATION EN INFORMATIQUE (I.N.I ex : C.E.R.I)
OUED-SMAR

MEMOIRE

Pour l'obtention du diplôme
d'Ingénieur d'Etat en Informatique

Option
SYSTEMES INFORMATIQUES

INTITULE

Conception et Réalisation
d'un Système Hypermédia
Dédié aux Données Cartographiques :
HYPERCARTE

Réalisé par :

M. KHOUATMI BOUKHATEM Kamel
M. SIDI BOUMEDINE Salim Rédha

Proposé par :

M. MAREDJ Azzeddine (C.E.R.I.S.T)

Promotion 1996

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

DEDICACES

A Mes Parents,

A Mes Soeurs,

A Réda,

Sans oublier le petit *Mohamed Aïmed*,

A toute Ma Famille,

A Mes Amis (es),

Je dédie ce travail.

Kamel.

A La Mémoire de Mes chers et Regrettés Grands Parents,

A Mes Parents,

A Ma Soeur et Mes Frères,

A Ma Belle Soeur,

A Mon petit Neveu *Zakaria*,

A toute Ma Famille,

A Mes Amis (es),

Je dédie ce travail.

Salim.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos vifs remerciements à Monsieur M. BENHAMADI, Directeur du CE.R.I.S.T, pour nous avoir accueillis au sein de son établissement et sans lequel ce travail n'aurait pas eu lieu.

Nous remercions notre promoteur Monsieur Azzeddine MAREDJ, Responsable de la division base de données - département systèmes informatiques du CE.R.I.S.T -, pour les orientations et les conseils qu'il nous a octroyé tout au long de notre travail.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à Monsieur M. DJELLOUAH pour sa disponibilité ainsi que son suivi et ses conseils durant toute l'année.

Nous tenons également à adresser nos sincères remerciements à :

Monsieur CHIKH, chargé de cours à l'I.N.I, pour l'intérêt qu'il a porté à notre travail et pour nous avoir guidés et bien éclairés durant notre travail.

Mademoiselle H. KHELIFA, Docteur d'état en informatique et chargée de cours à l'université Houari Boumediène, pour l'intérêt qu'elle a porté à notre travail et pour les remarques, les conseils et les encouragements qu'elle nous a exprimé.

Les Ingénieurs du Cadastre, pour leurs précieuses orientations et explications qu'il nous ont présenté.

Les Ingénieurs de la division base de données du CE.R.I.S.T pour leur suivi et leur soutien.

Nos collègues de la promotion qui ont été là dans les moments délicats et particulièrement Monsieur Yazid ALLAL.

Que toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail trouvent ici notre sincère reconnaissance.

RESUME

Les besoins des utilisateurs de l'information géographique au sein d'un S.I.G ne cessent de se multiplier. Nous rencontrons, dans un grand nombre de cas, l'impossibilité de disposer de l'information d'une manière instantanée et automatique. C'est pourquoi, une nouvelle tendance consiste à intégrer un système de navigation au niveau du S.I.G.

Dans cette optique, notre travail réside dans la proposition d'un système hypermédia appliqué à des données cartographiques et doté d'un éditeur de cartes géographiques permettant outre la production de cartes, leur manipulation et leur exploitation.

Pour ce faire, une étude générale sur les concepts de base des S.I.G et des systèmes hypermédiés a été effectuée et suivie par une conception du système, pour terminer par la mise en oeuvre de ce dernier.

ABSTRACT

The needs of geographical information users within G.I.S are increasing. In many cases, we find it impossible to have at command the information in an instantaneous and automatic way. That is why, a new tendency consists in integrating a browsing system in G.I.S.

In this way, our work resides in putting forward the notion of hypermedia system applied to cartographic notions and endowed with a geographical maps editor allowing beyond maps production, their manipulation and exploitation.

For that purpose, a general study of the basic concepts of G.I.S and the hypermedia systems has been accomplished and followed by a conception of the system and to finish with its preparation.

TABLE DES MATIERES

<i>I. INTRODUCTION GENERALE</i>	1
I.1 PREAMBULE	1
I.2 PRESENTATION DE L'ETUDE	2
I.3 STRUCTURATION DU DOCUMENT	4
<i>II. LES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUES</i>	6
II.1 INTRODUCTION	6
II.2 THEORIE DES S.I.G	7
II.3 ATLAS MULTIMEDIA	16
<i>III. HYPERTEXTES, HYPERMEDIAS</i>	17
III.1 INTRODUCTION	17
III.2 HISTORIQUE	18
III.3 HYPERTEXTE, HYPERMEDIA	19
III.4 SYSTEMES HYPERMEDIAS	25
III.5 PROBLEMES LIES A LA NAVIGATION	32
III.6 LES AIDES	33
III.7 DOMAINES D'APPLICATION	35
III.8 CONCLUSION	36
<i>IV. LES METHODES DE CONCEPTION</i>	37
IV.1 INTRODUCTION	37
IV.2 LE MODELE A OBJETS	38
IV.3 LA NOTATION O.O.D	38
<i>V. ANALYSE DES BESOINS</i>	41
V.1 INTRODUCTION	41
V.2 PREMIERE ANALYSE	41
V.3 OBJECTIFS DU SYSTEME	42

V.4 ASPECTS FONCTIONNELS DU SYSTEME	42
V.5 CONCLUSION	47
VI. CONCEPTS DE BASE D'HYPERCARTE	48
VI.1 INTRODUCTION	48
VI.2 CONCEPTS DE BASE	48
VI.3 CONCLUSION	59
VII. ARCHITECTURE D'HYPERCARTE	60
VII.1 INTRODUCTION	60
VII.2 ARCHITECTURE DU SYSTEME	60
VII.3 CONCLUSION	78
VIII. MODELE DE DONNEES	79
VIII.1 INTRODUCTION	79
VIII.2 IDENTIFICATION DES CLASSES	79
VIII.3 DIAGRAMME FINAL DES CLASSES DU MODELE DE DONNEES	87
VIII.4 CONCLUSION	88
IX. REALISATION D'HYPERCARTE	89
IX.1 INTRODUCTION	89
IX.2 ENVIRONNEMENT DE DEVELOPPEMENT	89
IX.3 LE NIVEAU INTERFACE	89
IX.4 GESTION DE LA MEMOIRE DANS <i>HYPERCARTE</i>	91
IX.5 NIVEAU BASE DE DONNEES	94
IX.6 CREATION D'UN RESEAU HYPERCARTES	99
IX.7 DIAGRAMME DES MODULES	109
IX.8 DIAGRAMME DES CLASSES D'<i>HYPERCARTE</i>	113
IX.9 CONCLUSION	115
X. CONCLUSION GENERALE	116
ANNEXE 1 - LA CARTOGRAPHIE	a
ANNEXE 2 - FORMULAIRES DES CLASSES DU MODELE DE DONNEES	g
BIBLIOGRAPHIE	l

SOMMAIRE DETAILLE

I. INTRODUCTION GENERALE	1
I.1 PREAMBULE	1
I.2 PRESENTATION DE L'ETUDE	2
I.2.1 Problématique	2
I.2.2 Travail demandé	3
I.3 STRUCTURATION DU DOCUMENT	4
II. LES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUES	6
II.1 INTRODUCTION	6
II.2 THEORIE DES S.I.G	7
II.2.1 Définition	7
II.2.2 Concepts liés à l'information géographique	7
II.2.2.1 Descripteurs sémantiques	7
II.2.2.2 Descripteurs graphiques	8
A) Mode Vecteur	8
B) Mode Raster	9
II.2.2.3 Descripteurs topologiques	11
II.2.3 Niveaux d'information dans les S.I.G	11
II.2.4 Gestion de la géométrie dans les S.I.G	12
II.2.4.1 Le Couplage	12
II.2.4.2 Le Sur-couche	12
II.2.5 Composants et fonctionnalités d'un S.I.G	13
II.2.5.1 Fonctionnalités d'un S.I.G	13
II.2.5.2 Composants d'un S.I.G	13
II.2.6 Domaines d'application et utilisateurs des S.I.G	15
II.2.6.1 Domaines d'application des S.I.G	15
II.2.6.2 Utilisateurs des S.I.G	15
II.3 ATLAS MULTIMEDIA	16

III. HYPERTEXTES, HYPERMEDIAS	17
III.1 INTRODUCTION	17
III.2 HISTORIQUE	18
III.3 HYPERTEXTE, HYPERMEDIA	19
III.3.1 Définitions	19
III.3.2 Concepts de base	19
III.3.2.1 Le noeud	20
III.3.2.2 Le lien	22
III.3.2.2.1 Le lien référentiel	22
III.3.2.2.2 Le lien hiérarchique	23
III.3.2.3 Le point d'ancrage	23
III.3.2.4 Le chemin	23
III.3.2.5 Le browser	24
III.4 SYSTEMES HYPERMEDIAS	25
III.4.1 Définition	25
III.4.2 Fonctionnalités d'un système hypermédia	25
III.4.3 Utilisateurs d'un système hypermédia	25
III.4.3.1 L'auteur	26
III.4.3.2 Le lecteur	26
III.4.4 Outils de manipulation de l'hyperbase	27
III.4.4.1 Opérations de mise à jour	27
III.4.4.1.1 La création	27
III.4.4.1.2 La modification	28
III.4.4.1.3 La destruction	29
III.4.4.2 Outils de consultation	29
III.4.4.2.1 La navigation	30
III.4.4.2.2 La recherche	31
III.5 PROBLEMES LIES A LA NAVIGATION	32
III.5.1 La désorientation	33
III.5.2 La surcharge cognitive	33
III.6 LES AIDES	33
III.6.1 Aide ponctuelle	34
III.6.2 Aide spatiale	34
III.6.3 Aide temporelle	34
III.7 DOMAINES D'APPLICATION	35
III.7.1 La gestion documentaire	35
III.7.2 L'information	35
III.7.4 La présentation	35
III.7.3 La formation	36
III.8 CONCLUSION	36

IV. LES METHODES DE CONCEPTION	37
IV.1 INTRODUCTION	37
IV.2 LE MODELE A OBJETS	38
IV.3 LA NOTATION O.O.D	38
IV.3.1 Vue logique, diagramme des classes	39
IV.3.2 Vue physique, diagramme des modules	40
V. ANALYSE DES BESOINS	41
V.1 INTRODUCTION	41
V.2 PREMIERE ANALYSE	41
V.3 OBJECTIFS DU SYSTEME	42
V.4 ASPECTS FONCTIONNELS DU SYSTEME	42
V.4.1 Mode Auteur	42
V.4.1.1 Edition d'hypercartes	43
V.4.1.2 Structuration d'hypercartes	44
V.4.2 Mode Lecteur	45
V.4.2.1 Consultation de l'hypercartes	45
V.4.2.2 Aides à la navigation	46
V.4.2.3 Traitements sur une carte géographique	46
V.5 CONCLUSION	47
VI. CONCEPTS DE BASE D'HYPERCARTE	48
VI.1 INTRODUCTION	48
VI.2 CONCEPTS DE BASE	48
VI.2.1 La carte géographique dans <i>HYPERCARTE</i>	49
VI.2.1.1 Niveau graphique	49
VI.2.1.1.1 Caractéristiques des entités de la carte	50
VI.2.1.1.2 Caractéristiques des couches	50
A) Couche de type Point	51
B) Couche de type Polyligne	52
C) Couche de type Polygone	53
VI.2.1.2 Niveau Descriptif	54
VI.2.2 Le noeud d'HYPERCARTE	58
VI.2.3 Le lien d'HYPERCARTE	59
VI.3 CONCLUSION	59

VII. ARCHITECTURE D'HYPERCARTE	60
VII.1 INTRODUCTION	60
VII.2 ARCHITECTURE DU SYSTEME	60
VII.2.1 Niveau Interface	63
VII.2.2 Niveau Traitement	64
VII.2.2.1 Module d'affichage	66
VII.2.2.2 Module de gestion de dialogue	67
VII.2.2.3 Module de gestion de données	67
VII.2.2.4 Modules de traitement sur une carte géographique	69
VII.2.2.4.1 Module de mise à jour	69
VII.2.2.4.2 Module d'habillage	70
VII.2.2.4.3 Module de traitement	70
VII.2.2.5 Modules de gestion d'un réseau hypercartes	71
VII.2.2.5.1 Module de mise à jour sur le réseau	71
VII.2.2.5.2 Module de navigation	72
VII.2.2.5.3 Module d'aide	74
VII.2.2.5.4 Module de recherche	75
VII.2.2.6 Module Superviseur	77
VII.2.3 Niveau base de données	78
VII.3 CONCLUSION	78
VIII. MODELE DE DONNEES	79
VIII.1 INTRODUCTION	79
VIII.2 IDENTIFICATION DES CLASSES	79
VIII.2.1 Classes relatives aux cartes géographiques	80
VIII.2.1.1 Classe Point	80
VIII.2.1.2 Classe Polyligne	80
VIII.2.1.3 Classe Polygone	81
VIII.2.1.4 Classe Characteristic	81
VIII.2.1.5 Classe Remplissage	81
VIII.2.1.6 Classe Traitement	82
VIII.2.1.7 Classe Carte	82
VIII.2.1.8 Diagramme des classes relatives aux cartes géographiques	83
VIII.2.2 Classes composant l'hypercartes	84
VIII.2.2.1 Classe Noeud	84
VIII.2.2.2 Classe Lien	84
VIII.2.2.3 Classe Chemin	85
VIII.2.2.4 Classe Reseau	85
VIII.2.2.5 Diagramme des classes de l'hypercarte	86
VIII.3 DIAGRAMME FINAL DES CLASSES DU MODELE DE DONNEES	87
VIII.4 CONCLUSION	88

IX. REALISATION D'HYPERCARTE	89
IX.1 INTRODUCTION	89
IX.2 ENVIRONNEMENT DE DEVELOPPEMENT	89
IX.3 LE NIVEAU INTERFACE	89
IX.4 GESTION DE LA MEMOIRE DANS <i>HYPERCARTE</i>	91
Formulaire de la classe Liste	92
IX.5 NIVEAU BASE DE DONNEES	94
IX.5.1 Fichiers relatifs au système de navigation	94
A) Structure du fichier <i>.NET</i>	94
A) Structure du fichier <i>.NOD</i>	95
C) Structure du fichier <i>.WAY</i>	96
D) Structure du fichier <i>.RND</i>	96
IX.5.2 Fichiers relatifs aux cartes géographiques	96
A) Structure du fichier <i>.CAR</i>	97
B) Structure du fichier <i>.DES</i>	99
IX.6 CREATION D'UN RESEAU HYPERCARTES	99
IX.6.1 Environnement de création de cartes	100
IX.6.1.1 Création de cartes	101
IX.6.1.2 Reconnaissance des entités d'une carte	102
Formulaire de la classe Découpage	105
IX.6.1.3 Création du texte descriptif	105
IX.6.1.5 Etapes de la mise au point d'une carte	107
IX.7 DIAGRAMME DES MODULES	109
Formulaires des modules	111
IX.8 DIAGRAMME DES CLASSES D'<i>HYPERCARTE</i>	113
IX.9 CONCLUSION	115
 X. CONCLUSION GENERALE	 116
 ANNEXE 1 - LA CARTOGRAPHIE	 a
 ANNEXE 2 - FORMULAIRES DES CLASSES DU MODELE DE DONNEES	 g
 BIBLIOGRAPHIE	 l