



DIRECTION DES ETUDES ET DES
SERVICES ACADEMIQUES.

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE D'INGENIEUR
DE L'EQUIPEMENT RURAL**

Présenté par :

Boayedji GORDIO

Thème

**Etude préalable à la mise en place d'un SIG
pour la gestion des périmètres irrigués du
Burkina Faso**

Professeur responsable : M. TOURE.

Encadreurs : M. L. COMPAORE
SONGOTI (IGB)
A. BELEM (IGB)

Promotion 2005

DEDICACE

- ◆ *A mes très chers parents Koka GORDIO et Tissa TINDANO*
- ◆ *A ma grand-mère qui n'est plus de ce monde (paix à son âme)*
- ◆ *A mon ami Alfred LANKOANDE*
- ◆ *A mes frères et sœurs*
- ◆ *A Messieurs Mathieu LANKOANDE, Aimé BANGOU et Boulougou NADINGA*
- ◆ *A tous (tes) mes amis (es)*
- ◆ *Enfin à tous ceux et toutes celles qui m'ont soutenu de quelque manière que ce soit*

Je dédie ce mémoire de fin d'étude

REMERCIEMENT

Je voudrais à travers ces lignes, traduire toute ma reconnaissance et ma profonde gratitude à toutes les personnes de bonne volonté, qui de près ou de loin, de façon directe ou indirecte ont contribué à la réussite de ce travail :

- ◆ Je tiens principalement à remercier mes encadreurs Messieurs Mamadou TOURE et Moussa Laurent COMPAORE de l'EIER et Messieurs SONGOTI et Abdoulaye BELEM de l'Institut Géographique du Burkina (IGB) pour leur entière disponibilité et les conseils avisés qu'ils m'ont prodigué tout au long de mon travail.
- ◆ Je remercie très vivement Monsieur Eric TRAORE pour les enseignements et les conseils que j'ai reçus de lui.
- ◆ Monsieur Jean Paul LUC et Hervé OUEDRAOGO ont pris une part importante dans l'organisation et la conduite de ce stage ; qu'ils trouvent ici le témoignage de ma reconnaissance
- ◆ Je remercie également Monsieur Claude Obin TAPSOBA, Directeur Général de l'Institut Géographique du Burkina (IGB) pour m'avoir accepté dans sa structure et Monsieur Paul TABSOBA, Directeur Technique pour son soutien indéfectible et sans faille durant mon stage à l'IGB.
- ◆ Je prie Messieurs Omar SANON, Ousseyni KONATE, Sibiri KOUDOUGOU et Amadou OUEDRAOGO de trouver ici l'expression de mes sincères remerciements pour les facilités qui m'ont été accordées et les enseignements qu'ils m'ont donnés.
- ◆ Madame SOMDA et Evariste SOME m'ont apporté un soutien indéfectible et sans faille durant mon stage à l'IGB. Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma reconnaissance.
- ◆ Mes remerciements vont également à l'endroit de tout le personnel de l' IGB.
- ◆ Que l'AMVS trouve ici mes sincères remerciements pour m'avoir autorisé à utiliser leurs données sur la vallée du Sourou
- ◆ Je remercie très vivement Messieurs Mathieu KIENTGA (Responsable de la Cellule SIG de l'EIER) et Corentin SOME (Cellule SIG de l'EIER) pour leur franche collaboration
- ◆ Je n'aurais pas accompli mon devoir, si je termine sans remercier tous les enseignants de l'EIER dont l'apport scientifique et technique pendant les trois (3) ans que nous avons passés nous a permis de faire ce travail.
- ◆ Enfin, je remercie très chaleureusement tous mes collègues de la trente quatrième (34^{ème}) Promotion de l'EIER.

LISTE DES ABREVIATIONS ET SIGLES

UTILISES

6S : Savoir Se Servir en Saison Sèche dans le Sahel (ONG)

AMVS : Autorité de Mise en Valeur de la Vallée du Sourou

ARID : Association Régionale pour l'Irrigation et le Drainage en Afrique de l'ouest et du centre

BADEA: Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique

BDOT: Base de Données d'Occupation des Terres

BID: Banque Islamique de Développement

BNDT: Base Nationale de Données Topographiques

BOAD: Banque Ouest Africaine de Développement

CNSS: Caisse Nationale de Sécurité Sociale

DGHA: Direction Générale de l'Hydraulique Agricole

DGSPA: Direction Générale de la Statistique et des Prévisions Agricoles

EIER: Ecole Inter-etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural

FAC: Fond d'Aide et de la Coopération

FED: Fond Européen de Développement

GPS: Global Positioning System (Système de positionnement global)

IGB: Institut Géographique du Burkina

ODE: Office de Développement des Eglises Evangéliques

ONG: Organisation Non Gouvernementale

DPPI: Direction de la Promotion de la Petite Irrigation

DKS : Djigui-Kadi-Sababou

PVA: Prise de Vue Aérienne

SGBD: Système de Gestion de Base de Données

SIG: Système d'Information Géographique

SOFITEX: Société de Fibre et Textile du Burkina

SOMDIA: Société de Management et Développement de l'Industrie Agricole

IGN : Institut Géographique National

TABLE DES MATIERES

<i>DEDICACE</i>	2
<i>REMERCIEMENT</i>	3
<i>LISTE DES ABREVIATIONS ET SIGLES UTILISES</i>	4
<i>TABLE DES MATIERES</i>	5
<i>LISTE DES TABLEAUX</i>	8
<i>LISTE DES FIGURES</i>	9
<i>LISTE DES GRAPHIQUES</i>	9
<i>RESUME</i>	10
<i>INTRODUCTION</i>	11
<i>I- PRESENTATION DE L'INSTITUT GEOGRAPHIQUE DU BURKINA (IGB)</i>	13
I.1 Les missions de l'IGB	13
I.1.1 Une mission d'utilité publique	13
I.1.2 Une mission commerciale	13
I.2 Les expériences de l'IGB	14
I.3 Les partenaires de l'IGB	14
<i>II- PRESENTATION DE L'ARID</i>	15
II.1 Finalité et objectifs spécifiques de l'ARID	15
II.2 Partenaires de l'ARID	16
<i>III- CADRE DE L' ETUDE</i>	18
III.1 Présentation du Burkina Faso	18
III.1.1 Données physiques et démographiques	18
III.1.2 Climat	18
III.1.3 Hydrographie	18
III.1.4 Economie	19
III.2 L'agriculture irriguée au Burkina Faso	20
<i>IV- OBJECTIFS DE L'ETUDE</i>	20

V-	<i>METHODOLOGIE</i>	20
V.1	Typologie des périmètres irrigués du Burkina Faso	21
V.2	Modélisation cartographique des périmètres irrigués et acquisition des données descriptives.....	21
V.3	Etude de cas	22
VI-	<i>CLASSIFICATION DES PERIMETRES IRRIGUES</i>	24
VI.1	Structure générale d'un périmètre irrigué.....	24
VI.1.1	Découpage d'un périmètre irrigué	24
VI.1.2	Equipement d'un périmètre irrigué	25
VI.2	CRITERES DE CLASSIFICATION DES PERIMETRES IRRIGUES	26
VI.2.1	la nature de la ressource en eau.....	26
VI.2.2	La nature du réseau d'irrigation.	26
VI.2.3	La méthode d'irrigation	26
VI.2.4	Le niveau de maîtrise de l'eau	27
VI.2.5	Les spéculations pratiquées sur les périmètres.....	27
VI.2.6	Le mode d'exploitation des périmètres	28
VI.2.7	Selon la taille du périmètre	28
VI.3	Typologie des périmètres irrigués du Burkina	28
VI.3.1	Hypothèses.....	28
VI.3.2	Etablissement de la typologie	29
VI.3.3	Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon les critères de classification des périmètres 34	
VI.3.4	Répartition des périmètres selon les critères de classification	38
VI.3.5	Informations descriptives associées aux périmètres irrigués	41
VII-	<i>REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE ET ACQUISITION DES DONNEES DESCRIPTIVES DES PERIMETRES IRRIGUES</i>	43
VII.1	Inventaire des données géographiques disponibles à l'IGB sur les périmètres irrigués 43	
VII.2	Utilisations possibles des données géographiques de l'IGB pour la représentation des périmètres irrigués	44
VII.2.1	Utilisation de la BNDT et de la BDOT à l'échelle 1/200 000	44
VII.2.2	Utilisation de la BNDT à l'échelle 1/50 000.....	44
VII.2.3	Utilisation des photographies aériennes.....	44
VII.3	Modélisation cartographique des périmètres irrigués	45
VII.3.1	Notion de couche d'information	45

VII.3.2	Modèle cartographique des périmètres irrigués en mode vectoriel.....	46
VII.3.3	Représentation cartographique des périmètres en fonction de leurs tailles et de l'échelle de la représentation	47
VII.4	Acquisition des données descriptives des périmètres irrigués	50
VII.4.1	Entrée des données descriptives par saisie directe	50
VII.4.2	Entrée des données descriptives par l'intermédiaire de fichier de données	50
VIII-	ETUDE DE CAS.....	51
VIII.1	Présentation sommaire de la Vallée du Sourou	51
VIII.2	Présentation générale du logiciel ArcView GIS.....	52
VIII.2.1	Généralités.....	52
VIII.2.2	Les outils	52
VIII.3	Acquisition des données	53
VIII.3.1	Acquisition des données spatiales.	53
VIII.3.2	Acquisition des données descriptives des périmètres irrigués	62
VIII.4	Interrogation des données.....	64
VIII.4.1	Requêtes spatiales.....	65
VIII.4.2	Requêtes attributaires	65
VIII.4.3	Typologie des périmètres de la vallée du Sourou	69
VIII.5	Restitution des données.....	70
VIII.5.1	Tableaux de statistiques et de synthèse	70
VIII.5.2	Elaboration des documents cartographiques.....	74
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....		76
BIBLIOGRAPHIE		77
ANNEXES		78

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Croisement pour la détermination de la typologie des périmètres	30
Tableau 2: Synthèse des données de l'échantillon de périmètres par type.....	32
Tableau 3: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon le type de périmètre	34
Tableau 4: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon la ressource en eau	35
Tableau 5: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon le niveau de maîtrise de l'eau	36
Tableau 6: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon la taille du périmètre	37
Tableau 7: Répartition de l'échantillon des périmètres selon la taille	38
Tableau 8: Répartition de l'échantillon des périmètres selon le niveau de maîtrise d'eau	39
Tableau 9: Répartition de l'échantillon des périmètres selon la nature de la ressource en eau	40
Tableau 10: Fiche d'identification d'un périmètre.....	42
Tableau 11: Représentation cartographique des périmètres irrigués pour les grandes échelles.....	47
Tableau 12: Représentation cartographique des périmètres irrigués pour les échelles moyennes.....	48
Tableau 13: Représentation cartographique des périmètres irrigués pour les petites échelles	49
Tableau 14: Thèmes utilisés et leurs modèles cartographiques.....	59
Tableau 15: Dictionnaire des données	63
Tableau 16: Résultats de la requête R1	66
Tableau 17: Résultats de la requête R2	67
Tableau 18: Résultats de la requête R3	68
Tableau 19: Statistique sur les superficies des périmètres irrigués de la vallée du Sourou (données AMVS)	70
Tableau 20: Statistique sur les superficies des périmètres irrigués de la vallées du Sourou (Superficies calculées)	71
Tableau 21: Les méthodes d'irrigation de la vallée du Sourou.....	72
Tableau 22: Les organismes financiers des périmètres de la vallées du Sourou	73

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte de situation du Burkina Faso.....	19
Figure 2: Quelques localités de la vallée du Sourou	56
Figure 3: Extrait de la table attributaire du thème Localité	57
Figure 4: Les rivières et les canaux de la vallée du Sourou	57
Figure 5: Extrait de la table attributaire du thème Transport_Eau	58
Figure 6: L'occupation des terres de la vallée du Sourou	58
Figure 7: Extrait de la table attributaire du thème Occupation_Terre	59
Figure 8: Les nouveaux thèmes(Périmètres, Rivières, Canaux, Plan d'eau, et Mares)	60
Figure 9: Les périmètres avant la correction des données.....	61
Figure 10: Les périmètres après la correction des données	61
Figure 11: Extrait de la table attributaire du thème des périmètres	64
Figure 12: Requête (R1) déterminant les périmètres de type I de la vallée du Sourou.....	65
Figure 13: Requête (R2) déterminant les périmètres irrigués par aspersion de la vallée du Sourou	67
Figure 14: Requête (R3) déterminant les périmètres de la vallée du Sourou ne bénéficiant pas d'encadrement technique.....	68
Figure 15: La typologie des périmètres de la vallée Sourou	69

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1: Répartition de la superficie de l'échantillon selon le type de périmètre.....	34
Graphique 2: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon la ressource en eau	35
Graphique 3: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon le niveau de maîtrise d'eau.....	36
Graphique 4: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon la taille du périmètre	37
Graphique 5: Répartition de l'échantillon des périmètres selon leur taille	38
Graphique 6: Répartition de l'échantillon des périmètres selon le niveau de maîtrise d'eau	39
Graphique 7: Répartition de l'échantillon des périmètres selon la nature de la ressource en eau	40

AUTEUR : Boayedi GORDIO

Professeur responsable : M. TOURE.

Encadreurs : M. L. COMPAORE
SONGOTI (IGB)
A. BELEM (IGB)

THEME

Etude préalable à la mise en place d'un SIG pour la gestion des périmètres irrigués du Burkina Faso

RESUME

Les actions de développement agricole au Burkina Faso sont très souvent compromises par les aléas climatiques et la politique d'irrigation apparaît comme une stratégie complémentaire. Cependant, aucune structure ne dispose pas à elle seule de toutes les données sur les périmètres irrigués du pays.

C'est pour palier à cette situation qu'une étude préalable à la mise en place d'un SIG en vue de la localisation et de l'identification des périmètres irrigués du Burkina a été initiée par L'ARID (Association Régionale pour l'Irrigation et le Drainage en Afrique de l'ouest et du centre) en collaboration avec l'IGB (Institut Géographique du Burkina). Le travail a consisté à établir d'abord une typologie des périmètres irrigués du pays suivi de leur modélisation cartographique en fonction de la taille et de l'échelle de la représentation cartographique. Un mini-SIG sur les périmètres irrigués de la vallée du Sourou a permis, à l'aide du logiciel ArcView GIS, de faire des analyses et des synthèses des données des périmètres irrigués d'une part, et d'autre part d'élaborer des cartes thématiques.

Mots clefs : périmètres irrigués/ SIG/ cartographie

INTRODUCTION

Soumis à des conditions climatiques particulièrement défavorables, le Burkina Faso a développé des stratégies agricoles faisant appel à la maîtrise de l'eau dans le but d'améliorer la productivité agricole. Cela a donné naissance à l'aménagement de grandes plaines (vallée du Sourou, périmètre sucrier de Banfora, ...) et la construction de nombreux barrages en terre associés à des périmètres irrigués.

Beaucoup d'efforts ont été faits par les structures étatiques (en charge de l'agriculture irriguée) et privées travaillant dans le domaine de l'irrigation pour inventorier les périmètres irrigués du pays. Malgré cela, il n'existe pas de données permettant d'identifier et de localiser tous les périmètres irrigués afin de permettre leur gestion efficiente.

La présente étude intitulée « étude préalable à la mise en place d'un SIG pour la gestion des périmètres irrigués du Burkina Faso » a pour objectif d'examiner la possibilité de mettre en place un système d'information à référence spatiale pour offrir une meilleure connaissance des périmètres irrigués aux différents acteurs travaillant dans ce domaine.

En effet, face au nombre sans cesse grandissant de périmètres irrigués réalisés au Burkina Faso, il s'avère indispensable de pouvoir les localiser et les identifier dans le but d'améliorer la gestion des ressources et des usages de l'eau.

Le présent rapport de cette étude comprend trois parties. Après la présentation d'une part du cadre et des objectifs de l'étude et d'autre part des structures d'accueil et de la méthodologie de notre travail, nous présenterons les résultats de notre réflexion. Dans cette dernière partie, nous établirons d'abord la typologie des périmètres irrigués du Burkina, ensuite nous présenterons leur modélisation cartographique et nous terminerons par une étude de cas basée sur les périmètres irrigués de la vallée du Sourou à l'aide du logiciel SIG ArcView.



PARTIE A :
PRESENTATION DES
STRUCTURES D'ACCUEIL

I- PRESENTATION DE L'INSTITUT GEOGRAPHIQUE DU BURKINA (IGB)

L'Institut Géographique du Burkina Faso (IGB) est un Etablissement Public à caractère Administratif chargé de la conception, la mise en oeuvre et le suivi de la politique nationale en matière de cartographie.

I.1 Les missions de l'IGB

Les missions de l'Institut Géographique du Burkina sont de deux catégories

I.1.1 Une mission d'utilité publique

Elle comprend :

- ◆ La définition et la conduite de la politique cartographique nationale.
- ◆ La mise en place, la densification et la gestion des réseaux géodésique et altimétrique nationaux
- ◆ La couverture du territoire national en photographies aériennes
- ◆ La normalisation et le contrôle administratif des travaux géodésiques et cartographiques.
- ◆ L'abornement des frontières du pays.
- ◆ La réalisation de la carte topographique de base au 1/50 000^{ème}
- ◆

I.1.2 Une mission commerciale

Cette mission commerciale est constituée par :

- ◆ Les travaux topographiques (levés, lotissements),
- ◆ La production de cartes thématiques diverses
- ◆ La couverture en photographies aériennes de zones plus ou moins importantes pour des études.
- ◆ La Photo-interprétation

L'IGB confectionne des bases de données topographiques et fournit des prestations de service en matière d'information géographique (prises de vues aériennes, bases de données géographiques, levés topographiques, etc.)

I.2 Les expériences de l'IGB

La première mission de l'IGB est la production de données géographiques : cartes de base à différentes échelles, thématiques, plans de villes. Il réalise des cartes selon la demande du client. Ses services de cartographie aident le client à définir son besoin qu'il met en oeuvre.

L'IGB conçoit et réalise les prises de vues aériennes. Ses services de photogrammétrie sont compétents en matière de photo-interprétation, d'aérotriangulation et de restitution photogrammétrique numérique.

En topographie l'IGB fait des levés (GPS ou station totale) et souvent des lotissements.

L'IGB met en place des bases de données géographiques et des fichiers structurés aux différents formats standards SIG : fichiers e00 (Arcinfo), Shp (Arcview) , Mif (Mapinfo), Dgn (MicroStation), Dxf (Fichier d'échange), Dwg (AutoCad).

L'Institut dispose d'une chaîne de production cartographique entièrement numérique de l'acquisition à la sortie graphique et réalise également des missions de conseil, d'assistance technique et de formations dans le domaine de l'information géographique. Son expérience dans la production de données géographiques lui a permis d'acquérir des compétences sur les logiciels de systèmes d'information géographique principalement sur les outils: Arcview, ArcGis, ArcInfo, MapInfo, Microstation, AutoCad, Covadis, Illustrator, Photoshop pour ne citer que ceux-ci.

I.3 Les partenaires de l'IGB

L'Institut Géographique du Burkina travaille en partenariat avec plusieurs structures tant sur le plan national qu'international.

Au Burkina Faso l'IGB travaille avec le Réseau PNGIM (Programme National de Gestion de l'Information sur le Milieu). Il regroupe la plupart des structures de l'état utilisant les SIG.

Sur le continent africain l'IGB travaille avec les Instituts Géographiques Nationaux et intervient dans la plupart des pays ouest africains. L'IGB collabore également avec le Centre Régional de Formation aux techniques de levés spatiaux (RECTAS)

Sur le plan international, l'IGB collabore avec :

- ◆ IGN-FI : IGN France International
- ◆ ENSG/IGN : Ecole Nationale des Sciences Géographique (Ecole française)
- ◆ EPFL : Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suisse)
- ◆ ESRI : Entreprise américaine spécialisée dans les solutions SIG
- ◆ Etc.

II- PRESENTATION DE L'ARID

L' ARID (Association Régionale pour l'Irrigation et le Drainage en Afrique de l'Ouest et du Centre) est une association à but non lucratif créée en 1996 et regroupant les professionnels de l'irrigation et du drainage. Elle couvre géographiquement vingt trois (23) pays de l'Afrique de l'ouest et du centre :

Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Cap-Vert, Centrafrique, Congo, Côte d'Ivoire, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée Bissau, Guinée Equatoriale, Libéria, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Sao Thomé, Sénégal, Sierra Léone, Tchad, Togo.

Le siège de l'association se trouve à Ouagadougou et est hébergé par le GROUPE

EIER-ETSHER (Ecole Inter-Etats des Ingénieurs de l'Equipement Rural et des Techniciens Supérieurs de l'Hydraulique et de l'Equipement Rural).

L'association est composée de membres individuels (ingénieurs, techniciens, agriculteurs), d'organismes (bureaux d'études, ONG, organisations paysannes, services publics, organismes de formation ou de recherches) et de comités nationaux d'irrigation et de drainage.

II.1 Finalité et objectifs spécifiques de l'ARID

La finalité de l'ARID est de contribuer à la sécurité alimentaire par la promotion de la mise en valeur durable des terres et des eaux.

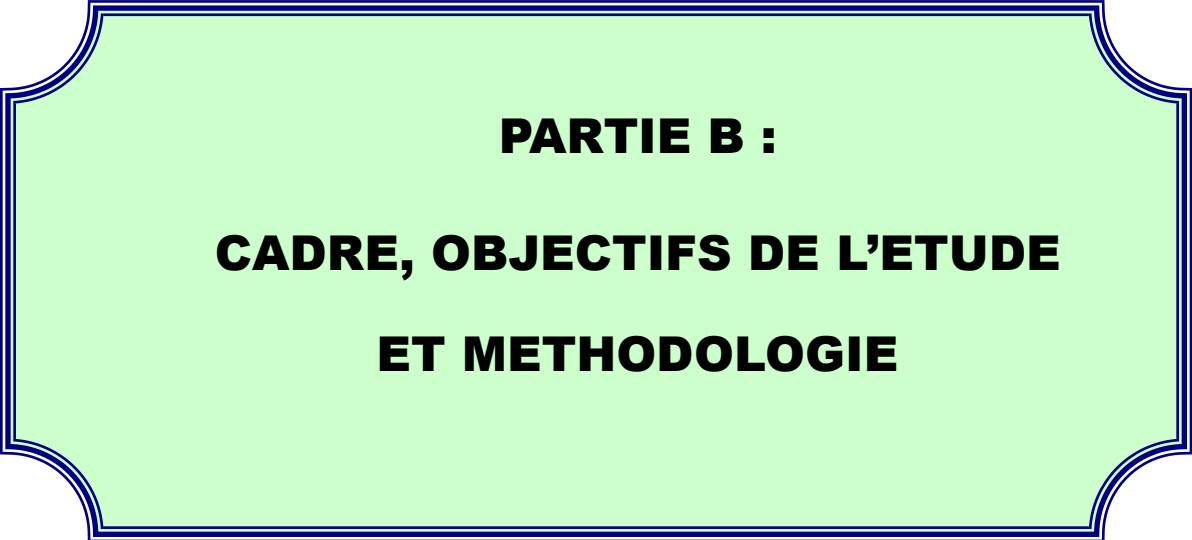
L'association vise à :

- ◆ Promouvoir les techniques d'aménagements hydroagricoles (irrigation, drainage), de maîtrise de crues et d'aménagement des rivières en prenant en considération les aspects techniques, agronomiques, économiques, environnementaux et sociaux ;
- ◆ Capitaliser et diffuser des résultats d'étude et de recherche, favoriser l'échange d'expériences en s'appuyant sur les réseaux Sud-Sud et Nord-Sud ;
- ◆ Favoriser la création de comités nationaux des irrigations et du drainage de la Commission Internationale des Irrigations et du Drainage (CIID).

II.2 Partenaires de l'ARID

L'ARID entretient un réseau dynamique et diversifié. Elle conduit des projets avec un certain nombre de partenaires qui sont :

- ◆ Le Ministère français des affaires étrangères (MAE) ;
- ◆ L'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) et le Programme International pour la Recherche et la technologie en Irrigation et Drainage (IPTRID) ;
- ◆ L'Institut Royal des Tropiques (KIT- Pays Bas) ;
- ◆ La Commission Internationale des Irrigations et du Drainage (CIID),
- ◆ L'Association Française pour l'Etude des Irrigations et du Drainage (AFEID) ;
- ◆ Le Partenariat Global de l'Eau (GWP) ;
- ◆ Le centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA) ;
- ◆ Le GROUPE EIER-ETSHER, qui abrite le siège de l'ARID et en assure le Secrétariat Général. Une collaboration scientifique et technique est développée entre les professionnels de l'ARID et les enseignements du groupe des Ecoles.



PARTIE B :
CADRE, OBJECTIFS DE L'ETUDE
ET METHODOLOGIE

III- CADRE DE L' ETUDE

Notre étude concerne tous les périmètres irrigués du Burkina Faso.

III.1 Présentation du Burkina Faso

III.1.1 Données physiques et démographiques

Avec une superficie d'environ 274 000 Km carrés, le Burkina Faso est un pays enclavé de l'Afrique occidentale. Il est limité au nord-est par le Niger, au nord et à l'ouest par le Mali, au sud par la Côte d' Ivoire, le Ghana, le Bénin et le Togo.

Le Burkina Faso présente un relief plat avec des dénivellations peu prononcées.

Administrativement le pays est divisé en treize (13) régions et quarante cinq (45) provinces.

Le dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitation réalisé par l'Institut National de la Statistique et de la démographie (INSD), de Décembre 1996, a dénombré une population résidente de 10 316 600 habitants dont près de 80% dépendent de l'agriculture. La population est essentiellement rurale : 83%. L'espérance de vie est de 52 ans, la population active représente 43.14 % de la population. La relative jeunesse de la population est un atout appréciable pour le Burkina Faso qui peut donc compter sur une main-d'œuvre dynamique. Le taux de croissance annuelle est estimée à 2.60 %.

III.1.2 Climat

Le Burkina Faso possède un climat tropical avec deux (2) saisons contrastées : la saison des pluies avec des précipitations qui varient entre 1300 mm au sud-ouest et 300 mm au nord et la saison sèche durant laquelle souffle l'harmattan, un vent chaud et sec originaire du Sahara. La durée de la saison pluvieuse est d'environ six (6) mois au sud et trois (3) mois au nord. Les mois les plus humides sont juillet et août.

La moyenne des températures varie selon les saisons entre 27° et 30° C au sud et 22° et 45°C au nord.

III.1.3 Hydrographie

Trois (3) principaux cours d'eau traversent le Burkina Faso : le Mouhoun, le Nakambé et le Nazinon. Le Mouhoun est le seul fleuve permanent du pays avec la Comoé qui coule au sud-ouest. Le bassin versant du fleuve Niger draine également 27 % de la surface du pays.

III.1.4 Economie

Le Burkina Faso est l'un des pays les plus pauvres du monde. Cette situation s'explique par la croissance démographique et l'aridité des sols. En effet, l'agriculture représente 32 % du produit intérieur brut et environ 90 % de la population travail dans ce domaine qui est hautement vulnérable aux variations des pluies. Le Burkina reste confronté au défi de la pauvreté ; environ la moitié de la population vit en dessous du seuil de pauvreté.

Les indicateurs sociaux relatifs à la santé, à l'éducation, à l'approvisionnement en eau, placent le pays parmi les plus défavorisés de l'Afrique subsaharienne.



Source : <http://www.oseo.ch/fr>

Figure 1: Carte de situation du Burkina Faso

III.2 L'agriculture irriguée au Burkina Faso

Le secteur de l'agriculture irriguée occupe une place importante dans l'économie burkinabé en raison des conditions climatiques défavorables et de sa volonté de garantir une sécurité alimentaire.

Pour le potentiel d'aménagement hydro agricole, on estime à environ 160.000 ha de superficie irrigables dont à peu près, 17.500 ha sont actuellement irriguées. Les superficies aménagées pour l'irrigation ne sont pas toutes mises en cultures. Les superficies exploitées fluctuent d'une saison à l'autre et sont réparties entre une irrigation en maîtrise totale et partielle d'eau. Les productions agricoles cultivées sur les périmètres irrigués sont essentiellement les céréales (riz, maïs, blé, sorgho, ...), les cultures maraîchères (tomate, oignon, chou, aubergine, ...), l'arboriculture (manguiers, bananiers, papayers,...). Les périmètres irrigués sont de taille variable et sont exploités individuellement ou de façon collective. Les eaux de surface restent la principale ressource en eau.

IV- OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les objectifs de cette étude consiste à essentiellement à pouvoir :

- ◆ Appuyer les structures de collecte, de capitalisation, de valorisation et de diffusion des informations sur les périmètres irrigués à différents niveaux (régional, national, périmètres et producteurs)
- ◆ déterminer les différents types de périmètres existants au Burkina selon des critères de classification bien précis.
- ◆ faire l'inventaire des données spatiales existantes à l'IGB sur les périmètres irrigués du pays.
- ◆ déterminer dans quelles mesures un SIG peut être mis en place à l'aide de ces données spatiales.
- ◆ faire une étude de cas sur des périmètres irrigués à l'aide d'un logiciel de SIG.
- ◆

V- METHODOLOGIE

Pour mener à bien notre étude et atteindre les objectifs visés, nous avons subdivisé notre travail en trois (3) parties.

V.1 Typologie des périmètres irrigués du Burkina Faso

Cette partie a pour objectif d'établir la typologie des périmètres irrigués du Burkina Faso et de dégager une fiche signalétique des périmètres irrigués du pays.

Après avoir donné quelques définitions générales sur les périmètres irrigués nous avons énuméré des critères de classification qui serviront de base à l'établissement de la typologie des périmètres irrigués. Nous avons ensuite procédé à la collecte des données disponibles sur les périmètres irrigués (à l'aide d'une fiche) au niveau des structures privées et publiques travaillant dans le domaine de l'irrigation. Une recherche documentaire nous a permis de compléter et de vérifier les informations collectées.

Sur la base des données collectées nous avons établi une fiche signalétique des périmètres irrigués et une typologie fondée sur trois critères de classification des périmètres (la nature de la ressource en eau, le niveau de maîtrise de l'eau et la taille des périmètres). Les types théoriques de périmètres pouvant être obtenus à l'aide de ces trois critères ont été déterminés à l'aide d'un tableau de croisement. La typologie finale des périmètres irrigués a été obtenue en validant les types théoriques par les données collectées sur les périmètres irrigués.

V.2 Représentation cartographique des périmètres irrigués et acquisition des données descriptives

Cette deuxième étape vise à déterminer les modèles cartographiques qui seront utilisés pour représenter les périmètres en tenant compte de leurs tailles et de l'échelle de la représentation cartographique. Cela nous permettra de savoir si pour une échelle de représentation cartographique donnée il faut symboliser un périmètre irrigué par un point ou un polygone. On précisera également le moyen convenable pour acquérir les données spatiales.

Mais, comme nous travaillerons avec les données spatiales existantes à l'IGB (photos aériennes, cartes, images satellitaires, ...) nous avons préalablement fait l'inventaire des données spatiales existantes dans cette structure sur les périmètres irrigués. Pour cet inventaire nous avons fait des enquêtes au niveau des différents services techniques de l'IGB.

Nous avons également déterminé dans cette partie les modes d'acquisition des données attributaires des périmètres irrigués. Ce sont ces données qui permettront de décrire et d'identifier les différents périmètres irrigués.

V.3 Etude de cas

L'étude de cas a pour objectif de montrer comment des données spatiales numériques sur les périmètres irrigués peuvent être obtenues à partir des photographies aériennes et l'utilisation possible de ces données numériques pour la localisation et l'identification des périmètres irrigués à l'aide d'un logiciel de SIG.

Notre choix a porté sur l'aménagement de la vallée du Sourou dans la région de la boucle du Mouhoun et le logiciel SIG ArcView. Nous avons utilisé des données numériques au format vecteur produites par l'Autorité de Mise en Valeur de la Vallée du Sourou (AMVS) pour faire des analyses et des synthèses de données sur les périmètres irrigués de la vallée du Sourou. Nous avons préalablement traité et complété ces données numériques. Des cartes thématiques ont été également élaborées pour mettre en relation les modèles cartographiques des périmètres irrigués d'une part et d'autre part la taille des périmètres et l'échelle de la représentation cartographique.

PARTIE C :

CLASSIFICATION, REPRESENTATION

CARTOGRAPHIQUE DES PERIMETRES

IRRIGUES ET ETUDE DE CAS

VI- CLASSIFICATION DES PERIMETRES IRRIGUES

Dans cette première phase il s'agit de faire la description et la classification des périmètres irrigués existants au Burkina Faso afin de pouvoir déterminer les informations descriptives qui leur sont associées. Cette phase devra permettre de dégager une fiche d'identification prenant en compte le maximum d'informations relatives aux différents périmètres.

VI.1 Structure générale d'un périmètre irrigué

VI.1.1 Découpage d'un périmètre irrigué

Sur un périmètre irrigué les termes traditionnellement utilisés sont :

- ◆ le périmètre dominé qui est l'ensemble de superficie pouvant recevoir l'eau du réseau d'irrigation. Le périmètre dominé n'est pas entièrement cultivé et irrigué ; il comprend en plus des terres exploitées, des zones non agricoles et des zones d'emprise du réseau.
- ◆ le périmètre irrigable : c'est la partie du périmètre dominé susceptible d'être arrosée. La superficie du périmètre irrigable varie avec le temps car elle dépend de l'équipement du périmètre irrigué. La mise à jour de sa superficie doit donc être périodique (tous les trois ans par exemple).
- ◆ Le périmètre irrigué : c'est la partie du périmètre qui est effectivement arrosée. La surface irriguée varie non seulement d'une année à l'autre (mise en jachère par exemple), mais également au cours de l'année (certaines parties sont inexploitées en saison sèche). Le suivi de ces différentes évolutions pourraient nécessiter des prises de vues aériennes ou des images satellitaires trimestrielles.

Un périmètre irrigué est souvent divisé en zones et chaque zone est composée de secteurs eux-mêmes subdivisés en quartiers. Un quartier est constitué par plusieurs parcelles.

VI.1.2 Equipement d'un périmètre irrigué

Un périmètre irrigué comprend :

Le réseau de distribution d'eau et de colature Un réseau d'irrigation comprend les parties suivantes :

- un ouvrage de prise d'eau (prise en rivière, lac, retenue de barrage, captage d'eau souterraine)
- une branche morte ou tête morte qui amène l'eau à l'entrée du périmètre à irriguer. Elle peut être très courte ou ne pas exister.
- Des canaux ou conduites principaux ou primaires dominants chacun une zone d'irrigation ;
- des canaux ou conduites secondaires qui répartissent l'eau entre les divers secteurs à arroser ;
- des canaux ou conduites tertiaires dérivés des canaux secondaires et qui assurent l'irrigation des surfaces unitaires appelées quartiers.
- des canaux ou conduites quaternaires (arroseurs) issus des tertiaires dont le rôle est d'amener l'eau en tête des divers parcelles constituant le périmètre.

Ces différents canaux et conduites sont équipés d'ouvrages qui assurent la répartition et la distribution de l'eau (déversoir, chute, ouvrage de prise, partiteur, siphon,...).

Un réseau d'assainissement (colature) complète le réseau de distribution. Le réseau de colature recueille et conduit hors de la surface à irriguer les eaux non utilisées ou qui deviendraient nuisibles aux cultures (excès d'eau d'irrigation, eau de pluie, trop plein des canaux,...).

Le réseau de circulation. Il est composé de pistes de desserte permettant :

- l'accès aux parcelles
- une gestion efficace du réseau
- un bon entretien du réseau

Les aménagements divers.

On peut citer :

- une digue de protection
- un fossé de garde contre les venues d'eaux extérieures
- une réserve d'eau en cas de pénurie
- une aire de séchage et de battage des récoltes
- des bureaux, des magasins, des écoles et des forages.

VI.2 CRITERES DE CLASSIFICATION DES PERIMETRES IRRIGUES

On peut utiliser plusieurs critères pour établir la typologie des périmètres irrigués. Dans cette étude les critères qu'on a pris en compte sont :

VI.2.1 la nature de la ressource en eau

Les eaux distribuées aux exploitants pour l'irrigation peuvent avoir plusieurs origines :

- ◆ Les eaux superficielles : le réseau d'irrigation est alimenté avec de l'eau prélevée en surface (lacs, cours d'eau, retenues)
- ◆ Les eaux souterraines (par pompage généralement) : puits, forages, sources, ...
- ◆ Les eaux usées : l'eau provenant des effluents d'eaux usées utilisées surtout par les petites exploitations autour des villes. Ces eaux usées peuvent être traitées ou non.

Il arrive aussi que l'eau utilisée pour l'irrigation ait pour origine une combinaison des différentes ressources citées ci-dessus.

VI.2.2 La nature du réseau d'irrigation.

La nature du réseau d'irrigation permet de distinguer :

- ◆ Les périmètres à réseau d'irrigation gravitaire où le réseau d'irrigation fonctionne par gravité.
- ◆ Les périmètres à réseau d'irrigation sous pression. Dans ce type de périmètres irrigués le réseau fonctionne grâce à une mise en pression de l'eau.
- ◆ Les périmètres à réseau d'irrigation mixte où on rencontre à la fois des réseaux d'irrigation gravitaire et sous pression.
- ◆

VI.2.3 La méthode d'irrigation

Les méthodes d'irrigation à la parcelle ont pour rôle de répartir l'eau sur le sol de façon que les plantes en tirent le maximum de profit. On distingue trois principales méthodes d'irrigation:

- ◆ L'irrigation gravitaire : la répartition de l'eau à la parcelle se fait entièrement à l'air libre, par simple écoulement à la surface du sol.
- ◆ L'irrigation par aspersion : l'eau est distribuée sous forme de pluie sur le sol, à l'aide d'aspenseurs alimentés par des canalisations sous pression.

- ◆ Les principales techniques d'aspersions sont l'aspersion simple (rampes perforées, asperseurs ou sprinklers, canons,...), les machines à irriguer (rampes frontales, pivots, enrouleurs,...) et les micro jets
- ◆ La micro irrigation : l'eau est distribuée à la surface du sol ou dans des rigoles par de nombreux appareils arroseurs (goutteurs, mini diffuseurs, système par gorgée, rampes perforées,...) qui fournissent chacun un débit très faible pendant une longue durée. L'irrigation localisée peut être ponctuelle (goutteurs, gaines perforées), linéaire (gaines et rampes poreuses, ajutages calibrés ou système Bas-Rhône) ou par aspersion (mini diffuseurs).

◆

VI.2.4 Le niveau de maîtrise de l'eau

En prenant comme critère de classification le niveau de maîtrise de l'eau, on distingue au Burkina :

- ◆ Les périmètres irrigués avec maîtrise totale de l'eau

Ils sont généralement situés à l'aval des barrages ou aménagés à partir des prises d'eau sur les cours d'eau pérennes. La pérennité de l'eau conduit à réaliser les aménagements jusqu'aux ouvrages terminaux permettant un contrôle total de l'eau aussi bien en quantité qu'en hauteur d'eau désirée dans la parcelle. Ces périmètres permettent le plus souvent une double culture dans l'année.

- ◆ Et Les périmètres irrigués avec maîtrise partielle de l'eau

Il s'agit d'une mise en valeur des bas-fonds améliorés, bas-fonds simples ou des plaines hydromorphes par leurs submersions contrôlées. Ces types de périmètres ne permettent qu'une seule culture (pluviale) sans maîtrise parfaite de l'eau dans l'application à la parcelle.

VI.2.5 Les spéculations pratiquées sur les périmètres

On distingue :

- ◆ Les périmètres céréaliers (riz, maïs, sorgho, blé,...)
- ◆ Les périmètres sucriers
- ◆ Les périmètres fruitiers
- ◆ Les périmètres maraîchers (choux, oignons, tomates,...)
- ◆ Les périmètres de polycultures

VI.2.6 Le mode d'exploitation des périmètres

Le mode d'exploitation des périmètres permet de distinguer trois types de périmètre :

- ◆ Les périmètres de petite irrigation. Ce sont des périmètres très souvent individuels ou familiaux. Ils sont très peu structurés et utilise des technologies à faible coût.
- ◆ Les périmètres irrigués collectifs qui sont dotés de réseaux d'irrigation collectifs.
- ◆ Les périmètres irrigués industriels qui se caractérisent par la pratique de cultures spécialisées et une mode de gestion industrielle.

VI.2.7 Selon la taille du périmètre

En se basant sur la taille des périmètres on peut les répartir essentiellement en trois (3) grandes catégories :

- ◆ Les grands périmètres : ce sont des périmètres dont la superficie est supérieure à cinq cent hectares (500 ha).
- ◆ Les périmètres moyens : ces périmètres irrigués ont une superficie comprise entre cent (100) et cinq cent (500) hectares (ha).
- ◆ Et les petits périmètres : les petits périmètres ont une superficie inférieure à cent hectares (100 ha).

Cette répartition se base sur la classification fournie par le Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques.

VI.3 Typologie des périmètres irrigués du Burkina

VI.3.1 Hypothèses

Dans les pages précédentes, nous avons pu dénombrer sept (7) critères pour la classification des périmètres irrigués. Théoriquement, ce sont ces sept (7) critères qui seraient utilisés pour établir la typologie des périmètres irrigués. Mais il se trouve que les données collectées sur les périmètres irrigués au niveau des différentes structures travaillant dans ce domaine (DGHA, DGSPA, AMVS,) ne fournissent pas d'informations relatives à tous ces critères. Aussi, nous nous limiterons à trois (3) critères. Ce sont :

- ◆ la nature de la ressource en eau : eau de surface, eau souterraine ou eau usée (traitée ou non).
- ◆ le niveau de maîtrise d'eau : totale ou partielle.
- ◆ la taille du périmètre irrigué : petit, moyen ou grand

L'objectif du travail n'étant pas un inventaire exhaustif des périmètres du Burkina, nous avons décidé de travailler sur un échantillon le plus représentatif possible. Ainsi, notre typologie se basera donc sur les informations d'un échantillon de deux cents (200) périmètres irrigués. La liste de ces deux cents (200) périmètres se trouve en annexe.

VI.3.2 Etablissement de la typologie

Sur la base des trois (3) critères de classification, nous déterminons d'abord tous les types théoriques de périmètres à l'aide du tableau de croisement ci-dessous.

Critères ▼	Type ►	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
		Ressource en eau	Eau de surface	X	X	X	X	X	X										
Eau sou- teraine								X	X	X	X	X	X						
Eau usée														X	X	X	X	X	X
Niveau de maîtrise d'eau	Total	X	X	X				X	X	X				X	X	X			
	Partielle				X	X	X				X	X	X				X	X	X
Taille	Petit	X			X			X			X			X			X		
	Moyen		X			X			X			X			X			X	
	Grand			X			X			X			X			X			X

Tableau 1: Croisement pour la détermination de la typologie des périmètres

Le tableau de croisement montre qu'il existe dix huit types théoriques de périmètres irrigués.

Type A : Petits périmètres irrigués avec des eaux de surface et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est total.

Type B : Périmètres moyens irrigués avec des eaux de surface et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est total.

Type C : Grands périmètres irrigués avec des eaux de surface et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est total.

Type D : Petits périmètres irrigués avec des eaux de surface et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est partiel.

Type E : Périmètres moyens irrigués avec des eaux de surface et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est partiel.

Type F : Grands périmètres irrigués avec des eaux de surface et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est partiel.

Type G : Petits périmètres irrigués avec des eaux souterraines et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est total.

Type H : Périmètres moyens irrigués avec des eaux souterraines et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est total.

Type I : Grands périmètres irrigués avec des eaux souterraines et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est total.

Type J : Petits périmètres irrigués avec des eaux souterraines et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est partiel.

Type K : Périmètres moyens irrigués avec des eaux souterraines et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est partiel.

Type L : Grands périmètres irrigués avec des eaux souterraines et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est partiel.

Type M : Petits périmètres irrigués avec des eaux usées et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est total.

Type N : Périmètres moyens irrigués avec des eaux usées et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est total.

Type O : Grands périmètres irrigués avec des eaux usées et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est total.

Type P : Petits périmètres irrigués avec des eaux usées et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est partiel.

Type Q : Périmètres moyens irrigués avec des eaux usées et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est partiel.

Type R : Grands périmètres irrigués avec des eaux usées et sur lesquels le niveau de maîtrise d'eau est partiel.

Ensuite nous utilisons les données collectées pour valider ces types théoriques de périmètres. Cela nous permet d'avoir les types de périmètres réellement existants au Burkina. De ces types réels de périmètre, un type ne sera retenu que s'il totalise au moins 2% (fixé arbitrairement pour qu'à chaque type correspondent un minimum de périmètres) du nombre total des périmètres de l'échantillon ; sinon on le classera dans un type que nous baptiserons « Autres types de périmètres irrigués ».

Le dénombrement au niveau des données collectées permet de trouver le nombre de périmètre totalisé par chacun des dix huit types théoriques. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-après :

Type de Périmètre de l'échantillon	A	B	C	D	E	F	G	H à R
Nombre de périmètres de l'échantillon par type	172	16	7	0	1	2	2	0
Pourcentage des périmètres de l'échantillon par type (%)	86	8.0	3.5	0.0	0.5	1.0	1.0	0.0

Tableau 2: Synthèse des données de l'échantillon de périmètres par type

Compte tenu du fait que nous avons fixé à 2% le pourcentage minimum pour constituer un type, le tableau de synthèse ci-dessus montre que notre échantillon présente trois (3) types de périmètre. On a regroupé les types E, F et G dans la catégorie « Autres types ». Ce qui nous donne au total quatre (4) types de périmètres irrigués :

- ◆ TYPE I : petit périmètres à niveau de maîtrise totale d'eau avec des eaux de surface
- ◆ TYPE II : périmètres moyens à niveau de maîtrise totale d'eau avec des eaux de surface
- ◆ TYPE III : grands périmètres à niveau de maîtrise totale d'eau avec des eaux de surface
- ◆ TYPE IV : autres types de périmètres

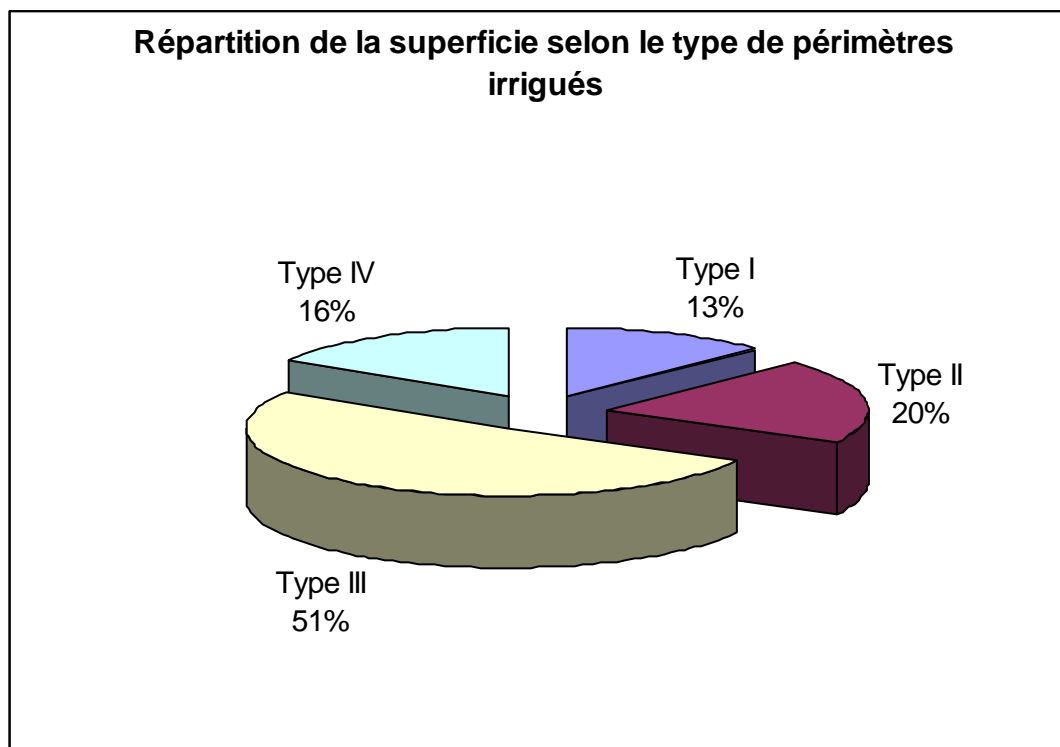
La Superficie totale occupée par chaque type de périmètre est représentée (ci-dessous) sous forme de tableau et de graphique.

VI.3.3 Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon les critères de classification des périmètres

- ◆ Répartition de la superficie de l'échantillon de périmètres selon le type de périmètre

Type de périmètre	I	II	III	IV	Tous
Superficie en ha par type de périmètre	2597,15	3991	10315	3276	20179,15
Pourcentage de superficie (%)	12.87	19.80	51.12	16.23	100

Tableau 3: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon le type de périmètre

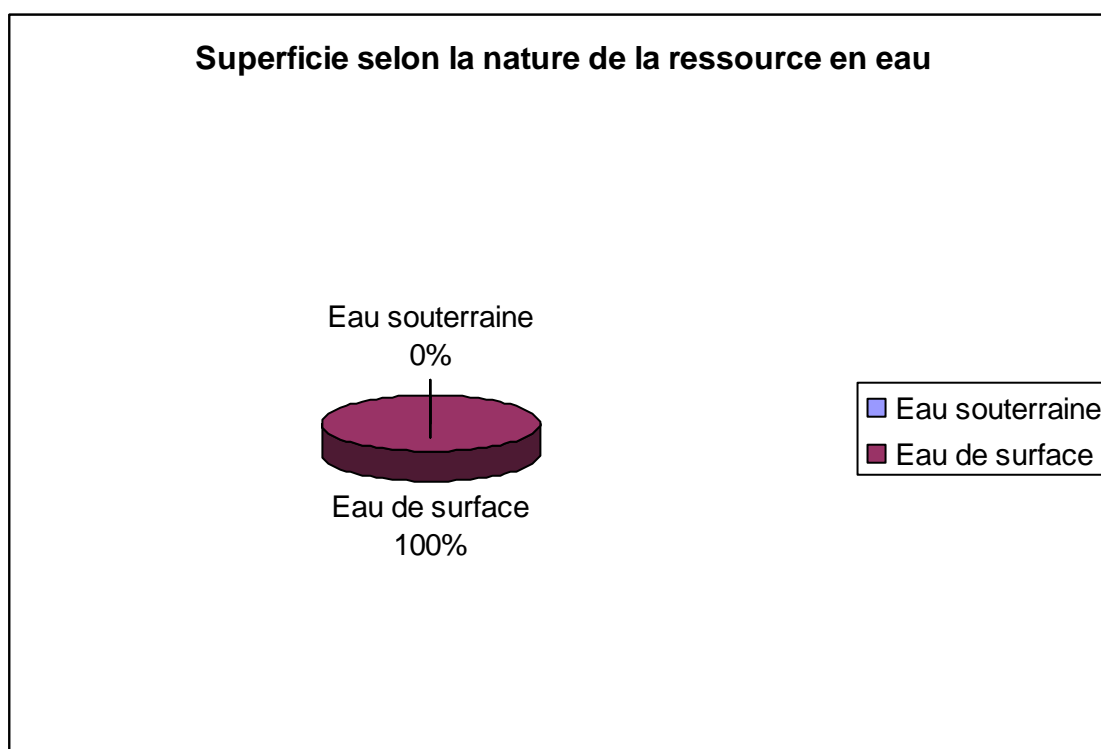


Graphique 1: Répartition de la superficie de l'échantillon selon le type de périmètre

◆ Répartition de la superficie de l'échantillon selon la nature de la ressource en eau

Ressource en eau	Eau souterraine	Eau de surface
Superficie (ha)	11	20168.15

Tableau 4: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon la ressource en eau



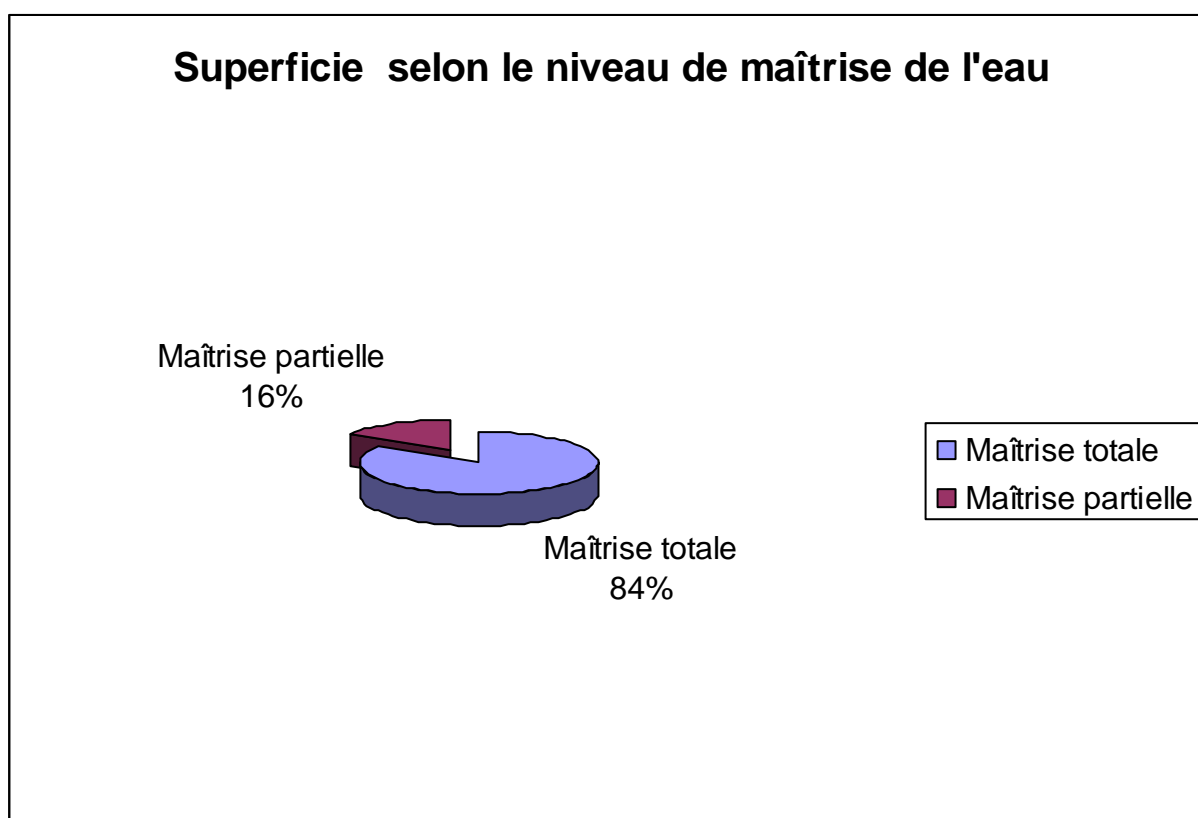
Graphique 2: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon la ressource en eau

NB : La superficie occupée par les périmètres dont la ressource en eau est souterraine est si négligeable devant celle occupée par ceux dont la ressource en eau est surfacique qu'elle est représentée par un trait (pourcentage nul) sur le graphique.

- ◆ Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon le niveau de maîtrise d'eau

Niveau de maîtrise d'eau	Maîtrise totale	Maîtrise partielle
Superficie (ha)	16903.15	3276

Tableau 5: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon le niveau de maîtrise de l'eau

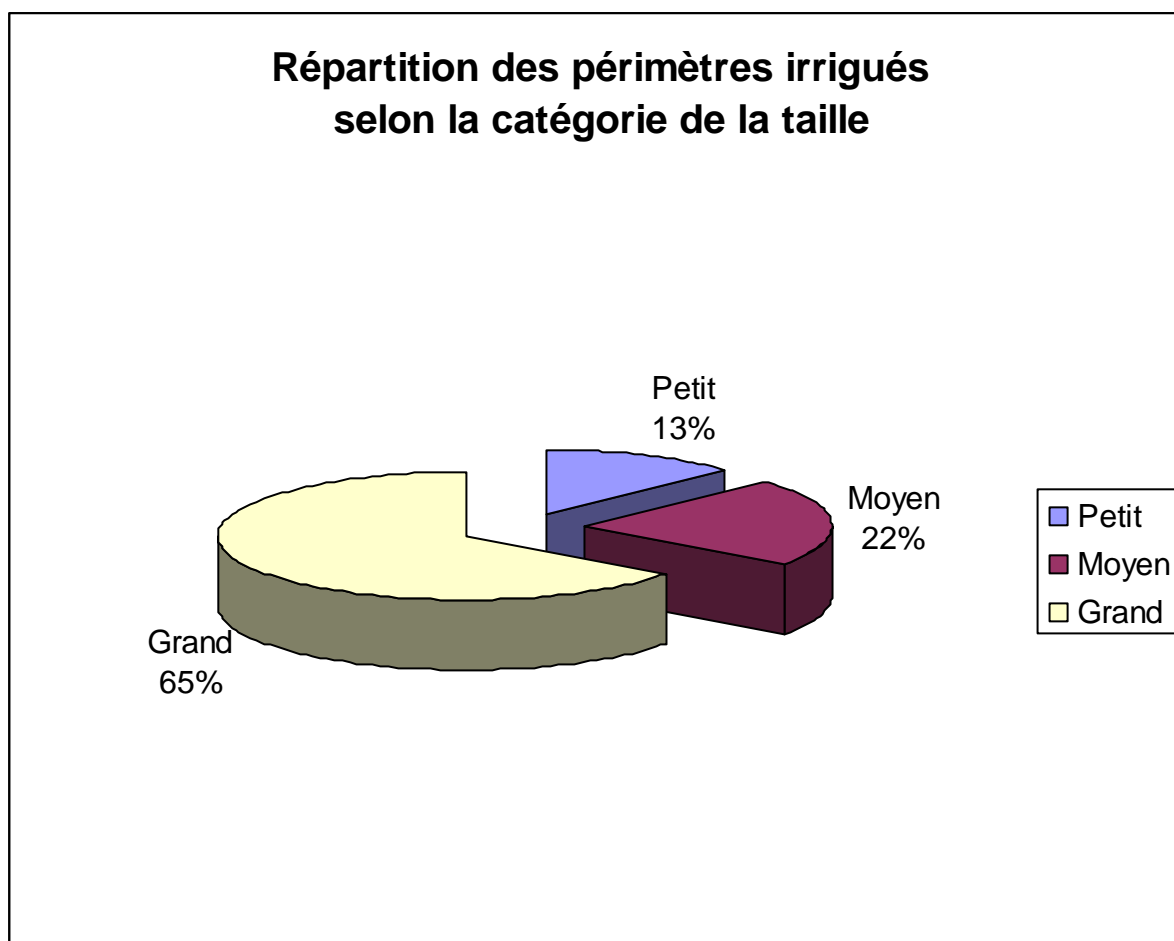


Graphique 3: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon le niveau de maîtrise d'eau

◆ Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon la taille du périmètre

Taille du périmètre	Petit	Moyen	Grand
Superficie (ha)	2597.15	4476	13106

Tableau 6: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon la taille du périmètre



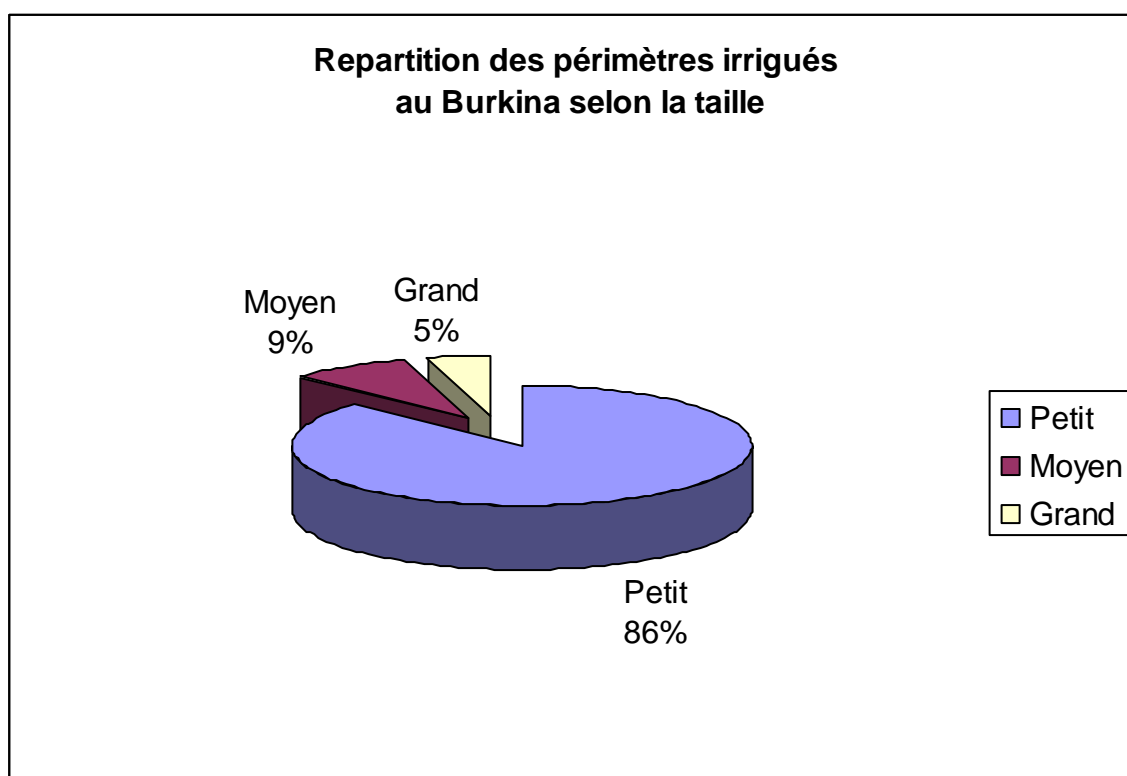
Graphique 4: Répartition de la superficie de l'échantillon des périmètres selon la taille du périmètre

VI.3.4 Répartition des périmètres selon les critères de classification

- ◆ Répartition de l'échantillon des périmètres selon la taille

Taille	Petit	Moyen	Grand
Nombre	174	17	9
Taille	Petit	Moyen	Grand
Nombre	174	17	9

Tableau 7: Répartition de l'échantillon des périmètres selon la taille

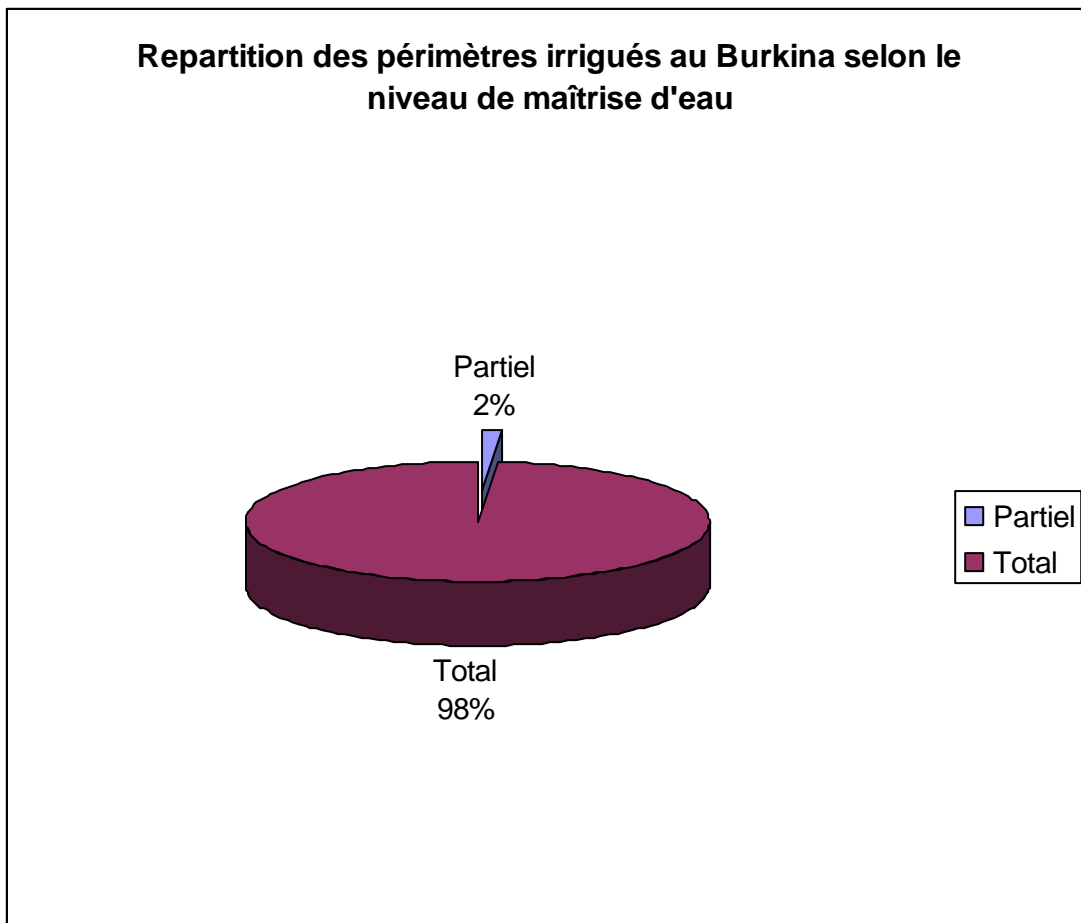


Graphique 5: Répartition de l'échantillon des périmètres selon leur taille

- ◆ Répartition de l'échantillon des périmètres selon le niveau de maîtrise de l'eau
- ◆

Niveau de maîtrise d'eau	Maîtrise Partielle	Maîtrise Totale
Nombre de périmètre	3	197

Tableau 8: Répartition de l'échantillon des périmètres selon le niveau de maîtrise d'eau

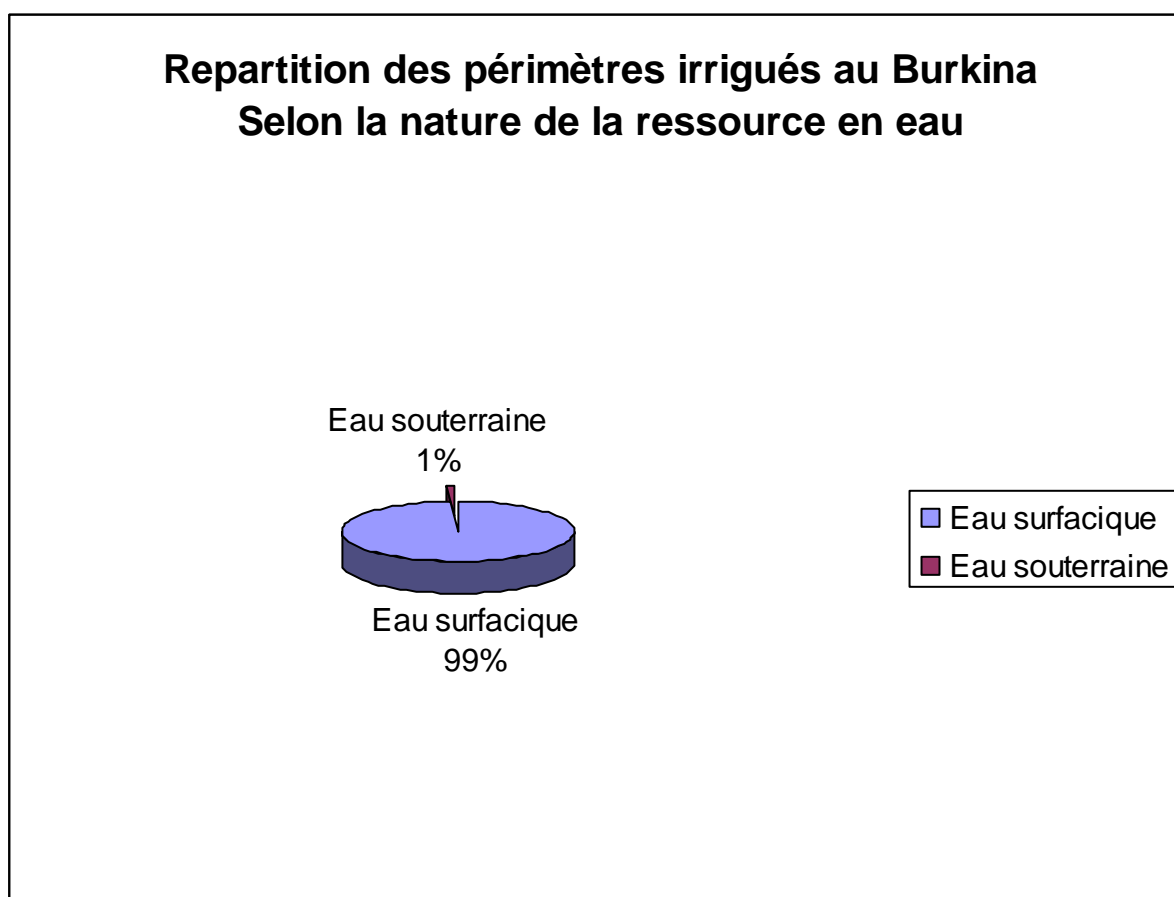


Graphique 6: Répartition de l'échantillon des périmètres selon le niveau de maîtrise d'eau

- ◆ Répartition de l'échantillon des périmètres selon la nature de la ressource en eau

Nature de la ressource en eau	Eau souterraine	Eau de surface
Nombre de périmètre	2	198

Tableau 9: Répartition de l'échantillon des périmètres selon la nature de la ressource en eau



Graphique 7: Répartition de l'échantillon des périmètres selon la nature de la ressource en eau

◆ Commentaires

De ces deux types de répartition de l'échantillon des périmètres irrigués (répartition de la superficie des périmètres irrigués et de leurs nombres en fonction des critères de classification) il ressort que :

- les petits périmètres sont de loin les plus nombreux (86 %) bien qu'en terme de superficie ils occupent une superficie moins importante (13 %) comparativement aux moyens et grands périmètres. Alors, dans le cadre de la mise en place d'un SIG sur les périmètres irrigués, des moyens d'acquisition de données spatiales de grande précision (images satellitaires de haute résolution, des levés topographiques, des prises de vues aériennes à grandes échelles,) seront nécessaires ;
- • le niveau de maîtrise de l'eau est total sur la majorité des périmètres irrigués (98%).
- des eaux de surface sont utilisées comme ressource en eau sur presque tous les périmètres irrigués (99 %).

VI.3.5 Informations descriptives associées aux périmètres irrigués

◆ Principe de choix des informations descriptives des périmètres irrigués

Dans cette partie nous nous basons sur les parties précédentes (structure générale d'un périmètre irrigué et classification des périmètres irrigués du Burkina) pour déterminer les informations significatives pour l'identification des périmètres irrigués du Burkina. Ces informations descriptives pourront servir de champs dans la conception d'une base de données pour la gestion des périmètres irrigués. En d'autres termes il s'agit d'établir une fiche signalétique des périmètres irrigués du Burkina

◆ Fiche d'identification d'un périmètre irrigué

<i>Nom de la région du périmètre</i>
<i>Nom de la province du périmètre</i>
<i>Nom du département du périmètre</i>
<i>Nom de la localité du périmètre</i>
<i>Date de mise en exploitation</i>
<i>Superficie aménagée</i>
<i>Superficie exploitée</i>
<i>Spéculation en saison sèche</i>
<i>Spéculation en saison pluvieuse</i>
<i>Mode d'exploitation des périmètres</i>
<i>Nature de la ressource en eau</i>
<i>Niveau de maîtrise d'eau</i>
<i>Nature du réseau d'irrigation</i>
<i>Méthode d'irrigation</i>
<i>Structure d'appui technique</i>
<i>Organisation interne</i>
<i>Financement de la réalisation</i>
<i>Nombre d'exploitants</i>

Tableau 10: Fiche d'identification d'un périmètre

Cette étape de notre étude a été consacrée à la classification et à la description des périmètres irrigués existants au Burkina Faso. Cela nous a permis d'établir une fiche d'identification de ces périmètres. Cette fiche va nous servir pour la création des enregistrements de notre base de données à référence spatiale.

VII- REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE ET ACQUISITION DES DONNEES DESCRIPTIVES DES PERIMETRES IRRIGUES

VII.1 Inventaire des données géographiques disponibles à l'IGB sur les périmètres irrigués

A cette phase de notre étude il s'agit de faire l'inventaire des données géographiques disponibles à l'IGB et traitant des périmètres irrigués du Burkina Faso. Ces données peuvent être des plans, des cartes, des images satellitaires, des photos aériennes, etc.

Pour ce faire nous avons mené une enquête au niveau des différents services techniques de l'IGB :

- ◆ Service de Prise de Vue Aérienne et Laboratoire (SPVAL).
- ◆ Service de Cartographie et de Télédétection (SCT)
- ◆ Service de Photogrammétrie (SPh)
- ◆ Service des Travaux de Terrain (STT)
- ◆ Service des Etudes, de la Recherche, du Contrôle et de l'Informatique (SERCI).

L'enquête a pu montrer que l'IGB ne dispose pas de données géographiques exclusives aux périmètres irrigués. Cependant on peut exploiter des données ayant été produites à d'autres fins. Ainsi on peut citer :

- ◆ les prises de vues aériennes (PVA) à l'échelle 1/50 000 de tout le pays ;
- ◆ les prises de vues aériennes spécifiques à certaines zones du pays dont les échelles varient en moyenne de 1/50 000 à 1/5 000.
- ◆ les Bases Nationales de Données Topographiques (BNDT) aux échelles 1/200 000 et 1/50 000
- ◆ la Base de Données d'Occupation des Terres (BDOT) à l'échelle 1/200 000

VII.2 Utilisations possibles des données géographiques de l'IGB pour la représentation des périmètres irrigués

Pour représenter les périmètres irrigués du Burkina Faso en se basant sur les données géographiques existantes à l'IGB, on peut utiliser:

- ◆ La BDOT et la BNDT à l'échelle 1/200 000
- ◆ La BNDT à l'échelle 1/50 000
- ◆ Les photographies aériennes
- ◆

VII.2.1 Utilisation de la BNDT et de la BDOT à l'échelle 1/200 000

La BDOT contient les informations relatives à l'occupation des terres du territoire burkinabé à l'échelle 1/200 000. On y trouve donc des informations spatiales sur les périmètres irrigués du Burkina. On pourra donc à partir de cette base de données extraire les informations ne traitant que des périmètres irrigués et les superposer à certaines données topographiques (routes, localités, ...) de la BNDT. L'inconvénient de la BDOT est qu'elle ne prend pas en compte tous les périmètres irrigués (surtout les petits périmètres). Pour remédier à cette situation, on peut lever au GPS les coordonnées des périmètres irrigués manquants et les représenter par des points.

VII.2.2 Utilisation de la BNDT à l'échelle 1/50 000

On peut se servir de la BNDT à l'échelle 1/50 000 pour représenter les périmètres irrigués. Elle contient certaines zones aménagées dont les périmètres irrigués. Cependant cette base de données ne couvre pas encore tout le territoire national. On pourrait donc utiliser des photographies aériennes à l'échelle 1/50 000 pour extraire les données spatiales correspondant aux périmètres irrigués se trouvant sur les zones non couvertes par la BNDT à l'échelle 1/50 000. Pour les périmètres qui ne sont pas visibles sur les photographies aériennes à cause de leurs tailles, on pourrait faire un levé au GPS des coordonnées géographiques de leur centre et les représenter par des points.

VII.2.3 Utilisation des photographies aériennes

Selon les détails qu'on souhaite avoir sur les périmètres irrigués, on peut utiliser les photographies aériennes disponibles à l'IGB dont les échelles varient en moyenne de 1/50 000 à 1/5 000. Ces photographies ont été produites dans le cadre de missions spécifiques et ne couvrent pas tout le pays.

On peut procéder comme suit :

- ◆ Identifier les différentes PVA contenant les périmètres irrigués
- ◆ Scanner les PVA identifiées
- ◆ Géoréférencer les PVA scannées en utilisant un système de coordonnées géographiques.
- ◆ On obtient ainsi la localisation et les extensions spatiales des périmètres irrigués à l'aide des photographies aériennes. Les détails obtenus sur les périmètres irrigués dépendront de l'échelle des PVA utilisées. Plus l'échelle est grande, plus il y a beaucoup d'informations sur les périmètres irrigués.

VII.3 Représentation cartographique des périmètres irrigués

Le modèle cartographique illustre par quel type d'entité graphique (point, ligne, polygone, ...) sont représentées les entités géographiques matérialisées et comment ces entités sont réparties sur les différentes couches. Il s'agit essentiellement de déterminer comment les entités seront réparties en couches, par quel types d'éléments graphiques (cartographiques) elles seront représentées.

VII.3.1 Notion de couche d'information

Une couche est un plan (dans la majorité des cas, les données géographiques incorporées dans les SIG sont bidimensionnelles) réunissant généralement des éléments géographiques de même type. Dans la plupart des SIG, l'information géographique relative à la même étendue spatiale sera séparées en différents thèmes (ou couche d'information) indépendants, qui pourront par la suite être recombinaés pour analyse, ou simplement superposés pour visualisation. Ces couches sont souvent nommées couvertures.

La séparation en couverture permet d'améliorer la gestion de la base de données et l'efficacité des requêtes.

De manière générale, on met sur une même couche un seul type d'objet cartographique (point, ligne ou polygone). Ainsi, on voit assez peu fréquemment une couche contenir à la fois des points, des lignes et des polygones. Quand au type d'entité, de façon générale, on réuni sur une même couche des entités de même classe, par exemple des rivières, des routes, La contrainte vient de ce qu'on associe en général une couche à une table d'attribut et que les attributs qui caractérisent des types d'entités différents ne sont pas les mêmes.

VII.3.2 *Modèle cartographique des périmètres irrigués en mode vectoriel*

La représentation cartographique demande que l'on associe un objet graphique, aussi appelé cartographique, à une entité géographique qui peut être un point, une ligne ou un polygone. Dans le cas des périmètres irrigués, le modèle cartographique dépendra essentiellement de deux paramètres :

- ◆ la taille des périmètres
- ◆ et l'échelle de la représentation.

Deux types d'objet cartographiques seront utilisés pour représenter les périmètres irrigués :

- ◆ les points ;
- ◆ et les polygones.

Ce qui nous permet de définir deux couches d'information correspondant à ces deux types d'objets cartographiques. Ainsi, certains périmètres seront représentés par des points et d'autres par des polygones. Dans le cas où le périmètre est représenté par un polygone, celui-ci sera proportionnel à sa superficie et délimitera le contour du périmètre.

Pour les périmètres qu'on représentera par des entités ponctuelles, nous adopterons des points de même taille quelque soit la taille du périmètre irrigué.

Nous pouvons déterminer les périmètres qui seront représentés par des points ou des polygones en procédant comme suite :

- ◆ Choisir une échelle de représentation des données ;
- ◆ Fixer la superficie minimale des polygones.

Si la superficie d'un périmètre est supérieure ou égale à celle du plus petit polygone on le représente par un polygone, dans le cas contraire on le représente par un point.

La répartition des périmètres sur les deux couches d'information sera fonction de l'échelle de la représentation cartographique. Un périmètre qui est représenté par un point à l'échelle 1/50 000 pourrait se retrouver dans la couche des polygones à une échelle beaucoup plus grande comme le 1/2000. Un exemple de représentation cartographique des périmètres irrigués en fonction de leurs tailles et de l'échelle de la représentation cartographique est donné dans les pages qui suivent.

VII.3.3 Représentation cartographique des périmètres en fonction de leurs tailles et de l'échelle de la représentation

- ◆ Les hypothèses
 - Un périmètre irrigué est représenté par un polygone s'il a une superficie au moins égale à un centimètre carré (1 cm²) sur la carte pour l'échelle considérée ; dans le cas contraire, il est représenté par un point.
 - Dans le cas de la représentation ponctuelle, la taille du point n'est pas proportionnelle à celle du périmètre irrigué qu'il représente.
 - Un centimètre carré (1 cm²) sur la carte pour une échelle donnée correspond à une superficie en hectare (ha) sur le terrain que nous noterons S.

- ◆ Les grandes échelles (entre 1/5 000 et 1/1000)

En considérant 1/1 000 qui est la plus grande échelle de cet intervalle ; pour 1cm on a

10 m sur le terrain et 1 cm² donne une superficie de 100 m² = 0.01 ha.

On a donc S= 0.01 ha

Taille des périmètres irrigués en ha	< 0.01	≥ 0.01
Représentation cartographique	Point	Polygone
Moyens d'acquisition des données géographiques recommandés	- GPS - Levé topographique - PVA - Image satellitaire très haute résolution	

Tableau 11: Représentation cartographique des périmètres irrigués pour les grandes échelles

- ◆ Les échelles moyennes (entre 1/5 000 et 1/50 000)

En procédant de la même façon que précédemment, pour l'échelle 1/5 000 on trouve

$S = 0.25$ ha

Taille des périmètres irrigués en ha	< 0.25	≥ 0.25
Modèle cartographique	Point	Polygone
Moyens d'acquisition des données géographiques recommandés	<ul style="list-style-type: none"> - GPS - PVA - Image satellitaire haute résolution 	

Tableau 12: Représentation cartographique des périmètres irrigués pour les échelles moyennes

- ◆ Les petites échelles (entre 1/200 000 et 1/50 000)

De même, on trouve $S = 25$ ha pour l'échelle 1/50 000.

Taille des périmètres irrigués en ha	<25	≥ 25
Modèle cartographique	Point	Polygone simple
Moyens d'acquisition des données spatiales recommandés	<ul style="list-style-type: none"> - GPS - PVA - Image satellitaire 	

Tableau 13: Représentation cartographique des périmètres irrigués pour les petites échelles

Plus l'échelle est grande, plus de périmètres seront représentés par des polygones et plus on aura des détails sur les périmètres irrigués. Tous ces tableaux ne sont qu'indicatifs. En pratique on peut se baser sur les polygones représentés, et par appréciation visuelle on choisit le plus petit polygone qu'on souhaite représenter. On transforme ensuite tous les polygones qui lui sont inférieurs en points.

Dans le cas des photos aériennes et des images satellitaires, des traitements spécifiques sont mis en œuvre pour extraire des images une information pertinente sur les périmètres irrigués. Une restitution photogrammétrique permet de déterminer la forme et la position des objets (en particulier les périmètres irrigués) se trouvant sur les prises de vues aériennes. Pour les images satellitaires, l'identification des objets se fait en fonction de la nature des rayonnements qu'ils émettent avec une technique appelée la Télédétection.

La frontière entre ces deux domaines tend actuellement à se réduire avec le lancement de nouveaux satellites d'observation de la terre à haute résolution (vision d'objets métriques au niveau du sol) et l'utilisation dans les avions de cameras capables d'enregistrer simultanément plusieurs types de rayonnement (rayonnement visible et proche infrarouge).

Dans le cas du GPS, si on souhaite représenter le périmètre irrigué par un point ; on peut par exemple enregistrer les coordonnées du milieu du périmètre. Le périmètre sera alors symbolisé par un point représentant son milieu. Par contre si le périmètre doit être représenté par un polygone, on enregistre d'abord les coordonnées du contour du périmètre. Ensuite des traitements spécifiques tel que la densification (ajout de points intermédiaires aux arcs sans changer leurs formes) et le lissage pour adoucir la sinuosité des lignes brisées.

VII.4 Acquisition des données descriptives des périmètres irrigués

Les données descriptives constituent les informations qui vont permettre d'identifier et d'individualiser chaque périmètre irrigué. En effet, la représentation spatiale d'un périmètre irrigué ne permettra pas de savoir son mode d'exploitation encore moins le nombre de ses exploitants. Ce sont les données sémantiques qui apportent la réponse à ses genres de préoccupation. Nous pouvons procéder de deux façons pour entrer les données descriptives des périmètres irrigués :

- ◆ Par saisie directe
- ◆ Par l'intermédiaire de fichiers de données extérieurs

Dans les deux cas, les données descriptives doivent être préalablement collectées. Pour cela, il faut aller sur les périmètres concernés ou encore s'adresser aux directions provinciales et/ou régionales ayant l'irrigation en charge. Des informations peuvent être également obtenues au niveau des ONG et des associations travaillant dans le domaine de l'irrigation.

VII.4.1 Entrée des données descriptives par saisie directe

Elle se fait de manière interactive. Dans ce cas, nous sélectionnons les entités spatiales correspondant à chaque périmètre et nous y affectons directement des attributs descriptifs.

VII.4.2 Entrée des données descriptives par l'intermédiaire de fichier de données

Cette méthode suppose qu'il existe des fichiers de données créés par ailleurs, en particulier au moyen d'un Système de Gestion des Bases de Données (SGBD). Il faut ensuite réaliser le lien entre les données spatiales et les données descriptives, et s'assurer que toutes les données spatiales sont correctement renseignées.

Dans le cadre de la gestion des périmètres irrigués du Burkina Faso, il est vivement recommandé d'utiliser cette deuxième méthode d'entrée des données sémantiques parce que le nombre de périmètre irrigué existant au Burkina est élevé et le SIG sera moins performant pour réaliser les requêtes ne faisant pas intervenir le spatial. Il faudra donc mettre en place une base de données relationnelle pour une gestion efficace des données descriptives des périmètres irrigués.

VIII- ETUDE DE CAS

Dans cette dernière partie de notre étude, nous montrerons à travers un exemple concret :

- ◆ comment des données spatiales sur des périmètres irrigués peuvent être obtenues à partir des photographies aériennes,
- ◆ Comment un logiciel SIG peut servir à localisation et à l'identification des périmètres irrigués.

Les périmètres irrigués de la vallée du Sourou ont été retenus. Ce choix s'explique par le fait que l'Autorité de Mise en Valeur de la Vallée du Sourou (AMVS) est en mesure de nous fournir des informations descriptives sur ces périmètres irrigués. Effectivement nous ne disposons pas de temps nécessaire pour effectuer le déplacement sur les différents périmètres irrigués.

Comme logiciel SIG nous avons choisi ArcView qui est un des logiciels cartographique et de SIG bureautique de référence.

Tout au long de cette partie nous aborderons les différentes étapes d'acquisition des données depuis les prises de vues aériennes jusqu'à l'élaboration des documents cartographiques en passant par l'interrogation et la synthèse des données.

VIII.1 Présentation sommaire de la Vallée du Sourou

Le Sourou est une modeste vallée alimentée en eau par la défluence du Mouhoun qui fait d'elle un vaste réservoir facilement aménagé.

En effet, le Sourou est un affluent du Mouhoun au Nord-Ouest du Burkina Faso. Les pleines eaux du Mouhoun sont plus tardives que celle du Sourou, si bien que ce sont les eaux du Mouhoun qui se déversent dans le Sourou. Cette particularité du Sourou a été exploitée pour obtenir une grande réserve d'eau. Un barrage a été construit qui retient l'eau déversée dans le Sourou par le Mouhoun, avec une capacité d'environ 600 millions de m³. Depuis, il y a toujours de l'eau dans la vallée du Sourou.

Pour profiter de cette eau, des travaux importants ont été réalisés afin d'irriguer les rives de la vallée. Comme ces rives sont plus hautes que l'eau retenue par le barrage, il faut relever le niveau de l'eau de quelques mètres. Cela se fait par pompage. L'irrigation des parcelles se fait soit par aspersion ou de façon gravitaire. Grâce à cette irrigation, chaque année, les agriculteurs font deux saisons de cultures sur certains périmètres : une pendant la saison sèche et une autre pendant l'hivernage.

VIII.2 Présentation générale du logiciel ArcView GIS

VIII.2.1 Généralités

Le logiciel ArcView permet de visualiser, explorer, interroger et analyser des données spatiales. Il est développé par Environmental Systems Research Institute (ESRI), les créateurs d'Arc/Info, devenu le système d'information géographique (SIG) de référence. ESRI se consacre depuis plus de vingt ans à apporter des solutions géomatiques à tous ceux qui cherchent à résoudre des problèmes d'ordre spatial.

Il n'est pas nécessaire de savoir créer des données géographiques pour utiliser ArcView. ArcView est fourni avec un jeu utile de données immédiatement utilisables. On peut se procurer auprès d'ESRI et auprès de divers fournisseurs spécialisés des jeux de données géographiques supplémentaires répondant à des besoins spécifiques. De plus, si on utilise déjà des données au format Arc/Info, on peut utiliser ArcView immédiatement pour accéder à toutes ces ressources, y compris les couvertures vectorielles, les cartothèques, les grilles, les données d'image et les données de type événements.

ArcView peut être utilisé par toute personne travaillant sur des données spatiales. Un des points forts d'ArcView est la facilité avec laquelle le logiciel permet de charger des données tabulaires, telles que les fichiers dBASE et les données provenant de serveurs de base de données ; on peut ainsi, dans ArcView, afficher, interroger, récapituler et organiser ces données géographiquement.

VIII.2.2 Les outils

◆ Les vues

Sous ArcView, le travail se fait avec des données géographiques dans des cartes interactives appelées vues. Chaque vue possède une 'Table des matières' géographique propre à ArcView, pour faciliter la compréhension et le contrôle de ce qui s'affiche.

◆ Les tables

Elles contiennent l'information descriptive ou géométrique de l'objet géographique. Les tables d'ArcView proposent également tout un éventail de fonctions permettant d'obtenir des récapitulatifs statistiques, d'effectuer des tris et de soumettre des requêtes.

◆ Les diagrammes

Les diagrammes d'ArcView constituent une option de visualisation de graphiques et de données puissante, totalement intégrée dans l'environnement géographique d'ArcView. ArcView permet de travailler simultanément avec des diagrammes, des représentations géographiques et des représentations tabulaires de vos données.

◆ Les mises en page

Les mises en page d'ArcView permettent de créer des cartes tout en couleur de haute qualité en organisant les divers éléments graphiques sur l'écran selon son souhait. Les mises en page disposent d'une liaison active aux données qu'elles représentent. Lorsque vous imprimez une mise en page, toute modification apportée aux données est automatiquement incluse. Ce qui permet de s'assurer que tout ce qui figure sur la carte est à jour.

◆ Les scripts

Les scripts d'ArcView sont des macros écrites dans Avenue, le langage de programmation et l'environnement de développement d'Arcview. Avec Avenue, il est possible de personnaliser presque tout aspect d'ArcView, depuis l'ajout d'un nouveau bouton pour exécuter un script qu'on rédige, jusqu'à la création d'une application entièrement personnalisée qu'on distribue.

◆ Les projets

Tous les composants d'une session ArcView : vues, tables, diagrammes, mises en page et scripts sont commodément stockés dans un fichier appelé projet. La fenêtre du projet d'ArcView montre le contenu du projet et facilite la gestion de tout le travail.

VIII.3 Acquisition des données

VIII.3.1 Acquisition des données spatiales.

Les données spatiales sur la vallée du Sourou ont été obtenues à partir de prise de vues aériennes. Une restitution photogrammétrique permet le transfert des informations de la photo aérienne sur un format numérique et la localisation des détails contenus sur les photos.

En effet, l'exploitation des images aériennes relève d'une technique appelée Photogrammétrie dont l'objectif est la connaissance de la taille et de la localisation des objets présents dans l'image. La photographie et le traitement d'images exigent des techniques spéciales, ainsi que des appareils et des logiciels adaptés.

◆ Les vols aériens

Afin d'obtenir les photographies aériennes, base du travail cartographique, il s'agit de définir et de préparer le ou les vols aériens. C'est l'activité de conception des plans de vol. Les plans de vol sont dessinés sur une ou plusieurs planches IGB à l'échelle de la prise de la prise de vue aérienne. Les planches IGB sont surchargées par les axes de vols, les points de balisage et complétées par une cartouche contenant les caractéristiques techniques du vol (focale de la caméra, altitude de vol, recouvrements). L'ensemble est reporté sur un calque superposable aux plans de vol.

Le choix du niveau de référence, de l'altitude de vol ou de l'entredistance des axes de vol est fondamental, puisqu'il conditionne la bonne réussite des prises de vues à l'échelle souhaitée. Une attention particulière y est donc portée. Enfin, pour profiter de l'effet stéréoscopique (vision en relief), un recouvrement minimal des photos dans la bande de vol et entre bandes doit être assuré. Les photos produites sont de type noir et blanc, au format 23 par 23 cm. Elles ont une échelle de 1/50 000 et datent de décembre 1981.

On place également des points de balisage ou points d'appui et de contrôle. Le balisage du terrain consiste à placer au sol, principalement en début et en fin d'axe de vol, des marquages matérialisés avant la réalisation du vol. Ces marquages seront visibles sur les photographies aériennes. Les coordonnées de ces points sont connues avec précision. Ces balises servent de points d'appui pour l'aérotriangulation.

◆ Les prises de vues aériennes

Les photos aériennes destinées aux applications photogrammétriques ont des caractéristiques spécifiques : elles contiennent beaucoup d'informations (cliché : 23x23 cm), elles sont très correctes sur le plan métrique et leur géométrie est matérialisée dans la marge extérieure par des repères et des informations supplémentaires.

La manière dont les photos sont prises est aussi particulière : les photos consécutives se recouvrent à 60% dans le sens du vol et les différentes bandes des photos se recouvrent également.

En orientant les photos deux par deux dans des appareils conçus à cet effet, on peut grâce à ce recouvrement faire des observations et des mesures stéréoscopiques de chaque endroit au sol.

Après la prise de vues aériennes, les épreuves sont tirées sur papier et sur diapositives.

Les diapositives passent ensuite dans un scanner photogrammétrique, afin d'être utilisées dans la restitution.

- ◆ L'aérotriangulation

Afin de pouvoir exécuter des levés à partir d'un modèle stéréoscopique, il faut connaître la relation exacte entre les coordonnées dans l'appareil et les coordonnées réelles.

Certains appareils permettent de connaître cette relation si les coordonnées exactes et les angles de la caméra sont connus au moment de la prise de vues. La technique de l'aérotriangulation consiste à calculer les coordonnées (X, Y, Z) réelles de tous les points, ainsi que les positions des points de prise de vue, à partir de mesures de points communs à plusieurs photos et de mesures de points dont les coordonnées sont connues.

Ainsi, toutes les photos aériennes que l'on veut utiliser dans un projet sont traitées en un seul bloc d'aérotriangulation.

- ◆ Le complètement

Afin de disposer, lors de la restitution aérophotogrammétrique, de suffisamment d'informations fiables sur tous les types d'objets, on collecte toutes ces données préalablement sur le terrain et on les note sur des agrandissements de photos.

Ces informations concernent tant des objets invisibles sur les photos (par exemple, une borne kilométrique) que des objets dont l'interprétation peut poser des problèmes (par exemple, la fonction d'un périmètre irrigué).

- ◆ La restitution photogrammétrique

La restitution photogrammétrique combine systématiquement deux images qui ont été photographiées depuis différents points. Chaque œil observe une autre image et, si les images sont bien orientées dans l'appareil, on obtient une vue en trois dimensions. Cela facilite l'identification et l'interprétation de certains objets (les périmètres irrigués, par exemple).

Le travail du restituteur consiste non seulement à dessiner en trois dimensions ce qu'il voit mais aussi, dans une certaine mesure, à interpréter (et non à extrapoler) certains contours ou certains éléments. Ce travail demande beaucoup de rigueur, mais surtout une bonne connaissance du terrain et une certaine pratique. Le résultat obtenu est un document cartographique.

Les données vectorielles numériques ainsi obtenues sont stockées et peuvent être utilisées dans des applications SIG.

- ◆ Extraction des données spatiales

Des données spatiales vectorielles sur la vallée du Sourou ont été déjà produites dans le cadre de la mise en valeur des terres de cette zone. Ces données spatiales existent dans un format reconnu par ArcView. En effet ces données sont des fichiers au format Shape (fichier de forme) que nous pouvons charger directement dans un nouvel projet ArcView (un fichier de projet ArcView est un fichier dans lequel est stocké le travail effectué avec ArcView. Il comprend plusieurs documents : vues, tables, diagrammes, mise en page et script).

L'entrée des données spatialement référencées s'est faite donc par une récupération des fichiers en mode vecteur au format Shape. Nous avons utilisé trois (3) thèmes qui sont :

- ◆ Thème Localité : il représente sous forme de points certaines localités de la vallée du Sourou ainsi que quelques périmètres irrigués

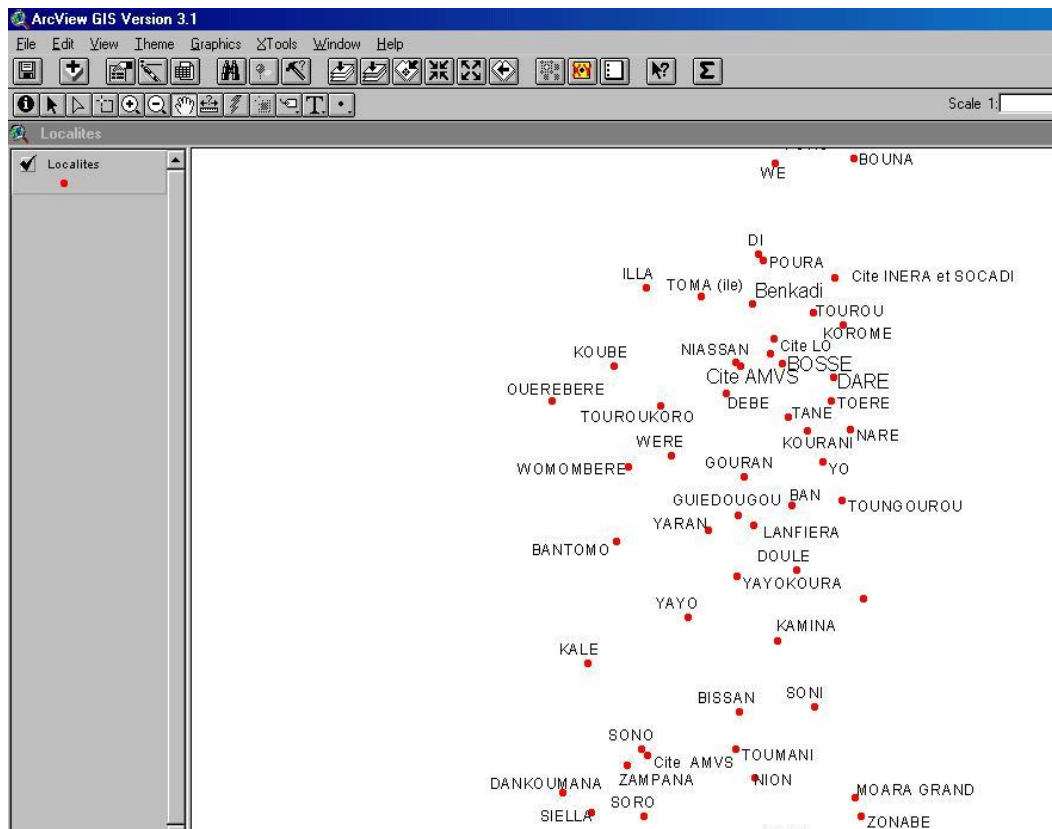


Figure 2: Quelques localités de la vallée du Sourou

Shape	Area	Perimeter	Locs	Locs_2	Nom	Cenge
Point	0.000000	0.000000	1	2	NIASSARI	300
Point	0.000000	0.000000	2	5	DONON	300
Point	0.000000	0.000000	3	9	BOUNA	300
Point	0.000000	0.000000	4	14	POFO	300
Point	0.000000	0.000000	5	18	WE	300
Point	0.000000	0.000000	6	43	DI	325
Point	0.000000	0.000000	7	62	POURA	300
Point	0.000000	0.000000	8	73	ILLA	300
Point	0.000000	0.000000	9	79	KORDME	300
Point	0.000000	0.000000	10	84	TOURCOU	300
Point	0.000000	0.000000	11	89	Che AMVS	300
Point	0.000000	0.000000	12	94	BOSSE	300
Point	0.000000	0.000000	13	100	Che AMVS	300
Point	0.000000	0.000000	14	105	KOUBE	300
Point	0.000000	0.000000	15	116	DARE	300
Point	0.000000	0.000000	16	118	DEBE	300
Point	0.000000	0.000000	17	137	TOERE	300
Point	0.000000	0.000000	18	144	OUREBERE	300
Point	0.000000	0.000000	19	184	TOUROUKORO	300
Point	0.000000	0.000000	20	195	TANE	300
Point	0.000000	0.000000	21	198	NARE	300
Point	0.000000	0.000000	22	200	KOURANI	300
Point	0.000000	0.000000	23	202	WERE	300
Point	0.000000	0.000000	24	205	YO	300
Point	0.000000	0.000000	25	206	WOMBERE	300
Point	0.000000	0.000000	26	210	GOURAN	300
Point	0.000000	0.000000	27	242	TOUNGOUROU	300
Point	0.000000	0.000000	28	290	BAN	300
Point	0.000000	0.000000	29	326	GUIEDOUGOU	300
Point	0.000000	0.000000	30	337	LANFERA	325
Point	0.000000	0.000000	31	343	YARAN	300
Point	0.000000	0.000000	32	348	BANTOMO	300
Point	0.000000	0.000000	33	351	DOULE	300
Point	0.000000	0.000000	34	357	KAMINA	300
Point	0.000000	0.000000	35	361	YAYO	300
Point	0.000000	0.000000	36	362	KOUMBARA	300

Figure 3: Extrait de la table attributaire du thème Localité

- ◆ thème Transport_Eau : ce thème représente sous forme linéaire les rivières de la vallée du Sourou et les canaux principaux des périmètres irrigués.

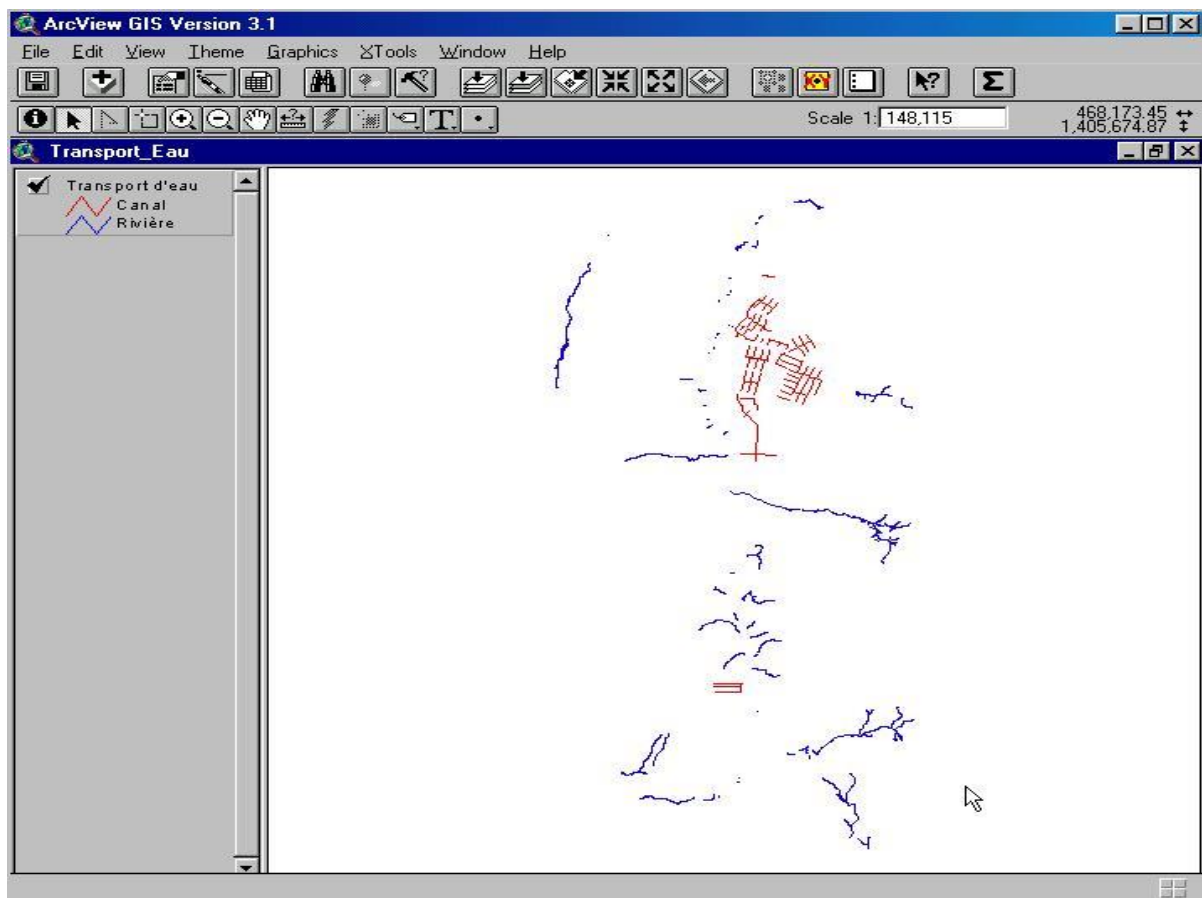


Figure 4: Les rivières et les canaux de la vallée du Sourou

Shape	Fraude	Tracé	Liné	Rivière	Longueur	T_canal	T_canal	T_canal	T_canal	T_canal	Cana	Nom
PolyLine	0	0	0	0	965.574600	1	1	1	1	1	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	757.234000	2	2	3	3	3	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	486.164900	3	3	4	4	4	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	267.439500	4	4	5	5	5	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	170.502000	5	5	6	6	6	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	236.590500	6	6	4	4	4	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	487.019500	7	7	9	9	9	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	233.189400	8	8	10	10	10	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	10.549010	9	9	12	12	12	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	77.265220	10	10	16	16	16	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	70.186970	11	11	17	17	17	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	164.137200	12	12	20	20	20	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	431.993300	13	13	19	19	19	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	221.411500	14	14	21	21	21	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	612.697000	15	15	24	24	24	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	305.363900	16	16	25	25	25	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	414.632000	17	17	23	23	23	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	431.749500	18	18	27	27	27	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	510.376700	19	19	28	28	28	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	708.629500	20	20	30	30	30	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	659.711900	21	21	31	31	31	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	17.000000	22	22	32	32	32	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	2036.166000	23	23	33	33	33	75	Canal
PolyLine	0	0	0	0	656.671600	24	24	34	34	34	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	249.547900	25	25	35	35	35	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	668.475300	26	26	37	37	37	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	215.953100	27	27	38	38	38	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	174.500900	28	28	39	39	39	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	750.856300	29	29	41	41	41	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	372.908600	30	30	44	44	44	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	797.786600	31	31	46	46	46	15	Rivière
PolyLine	0	0	0	0	14.510370	32	32	49	49	49	75	Canal
PolyLine	0	0	0	0	784.722400	33	33	42	42	42	75	Canal
PolyLine	0	0	0	0	271.846100	34	34	51	51	51	75	Canal
PolyLine	0	0	0	0	205.704200	35	35	49	49	49	75	Canal
PolyLine	0	0	0	0	187.893600	36	36	53	53	53	15	Rivière

Figure 5: Extrait de la table attributaire du thème Transport_Eau

- ◆ Thème Occupation_Terre : il représente sous forme polygonale les zones aménagées, les mares, les plans d'eau, les agglomérations et la végétation de la vallée du Sourou.

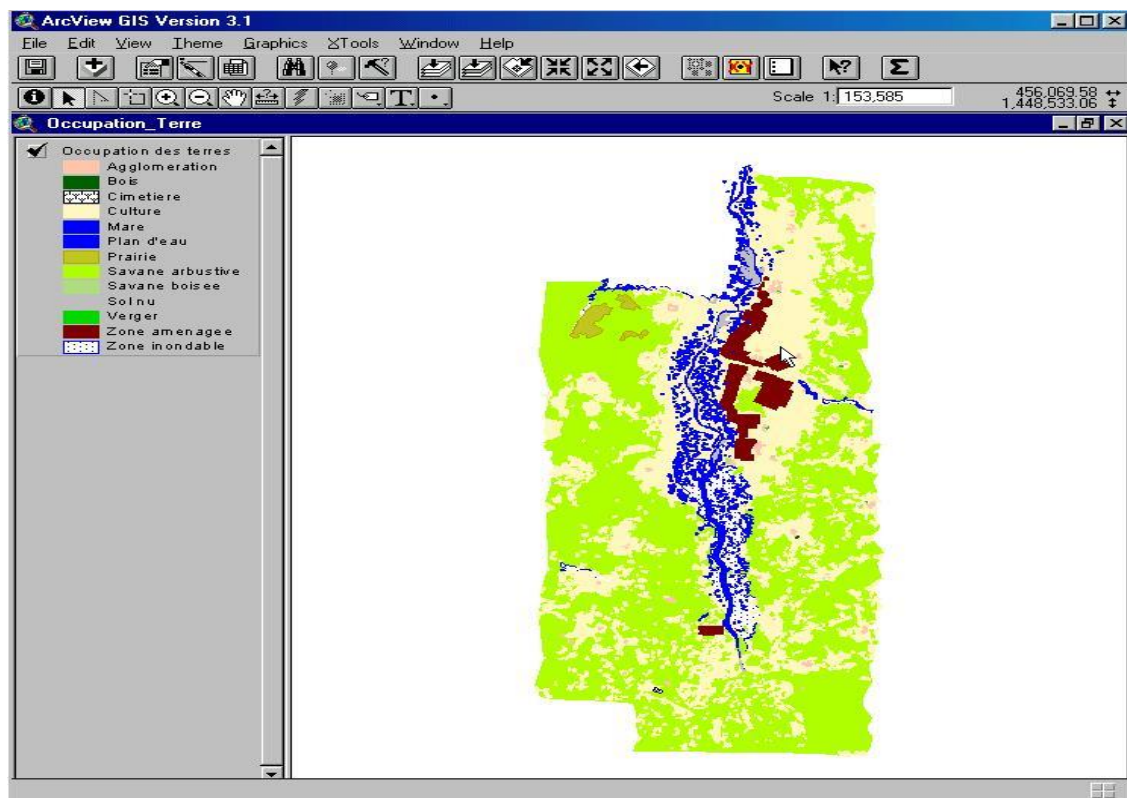


Figure 6: L'occupation des terres de la vallée du Sourou

Shape	Area	Perimeter	Occupation	Occupation_A1	Occupation_A2	Occupation_Type
Polygon	43514710.0000	447573.900000	2	1	20	Plan d'eau
Polygon	233190100.0000	812648.400000	3	2	415	Culture
Polygon	59790.500000	1190.721000	4	3	25	Mare
Polygon	81250.000000	1097.832000	5	4	25	Mare
Polygon	3781.891000	221.505800	6	5	25	Mare
Polygon	89298710.0000	278975.800000	7	6	355	Savane arborescente
Polygon	57941.000000	883.203200	8	7	25	Mare
Polygon	34637.500000	679.974500	9	8	25	Mare
Polygon	60697.000000	1021.618000	10	9	415	Culture
Polygon	10757.000000	483.773400	11	10	455	Sol nu
Polygon	19060.000000	558.181700	12	11	25	Mare
Polygon	75380.000000	1094.821000	13	12	415	Culture
Polygon	41480.500000	741.945900	14	13	25	Mare
Polygon	42471.720000	914.875400	15	14	25	Mare
Polygon	22605.000000	627.490000	16	15	415	Culture
Polygon	6865.594000	336.618300	17	16	25	Mare
Polygon	11332.000000	393.784600	18	17	25	Mare
Polygon	31544.500000	695.803400	19	18	415	Culture
Polygon	24894.000000	570.212200	20	19	25	Mare
Polygon	26838.660000	687.238300	21	20	25	Mare
Polygon	23027.500000	553.760100	22	21	25	Mare
Polygon	1400245.000000	11100.230000	23	22	415	Culture
Polygon	252132.600000	2432.015000	24	23	415	Culture
Polygon	112878.500000	2003.117000	25	24	25	Mare
Polygon	203184.700000	2884.434000	26	25	415	Culture
Polygon	17442.010000	512.532100	27	26	25	Mare
Polygon	39030.500000	769.230900	28	27	25	Mare
Polygon	19708.000000	514.689700	29	28	25	Mare
Polygon	10508530.0000	23436.720000	30	29	415	Culture
Polygon	54920.000000	998.967900	31	30	415	Culture
Polygon	10726.000000	413.524400	32	31	285	Agglomération
Polygon	19490.500000	518.609700	33	32	25	Mare
Polygon	5096.500000	351.845900	34	33	25	Mare
Polygon	16795.690000	595.915800	35	34	415	Culture
Polygon	17502.090000	475.726900	36	35	25	Mare
Polygon	19942.850000	672.642900	37	36	415	Culture

Figure 7: Extrait de la table attributaire du thème Occupation_Terre

Le tableau ci-dessous résume le contenu de chacun des thèmes utilisés ainsi que leurs modélisations cartographiques.

Nom du thème	Modèle cartographique	Quelques valeurs
Localite	Point	Localités, Périmètres irrigués
Transport_Eau	Ligne	Rivières, canaux,...
Occupation_Terre	Polygone	Zones aménagées, mares, végétation, plans d'eau,...

Tableau 14: Thèmes utilisés et leurs modèles cartographiques

À partir de ces trois thèmes, nous avons fait des extractions en créant de nouveaux thèmes ne comprenant que des données correspondant à un critère donné. Dans ArcView GIS cela se fait par la sélection de ces entités spatiales et par leur conversion en fichier de forme.

Nous avons ainsi créé :

- ◆ les thèmes Rivière et Canal à partir du thème Transpot_Eau
- ◆ les thèmes Périmètre, Mare et Plan_Eau à partir du thème Occupation_Terre.

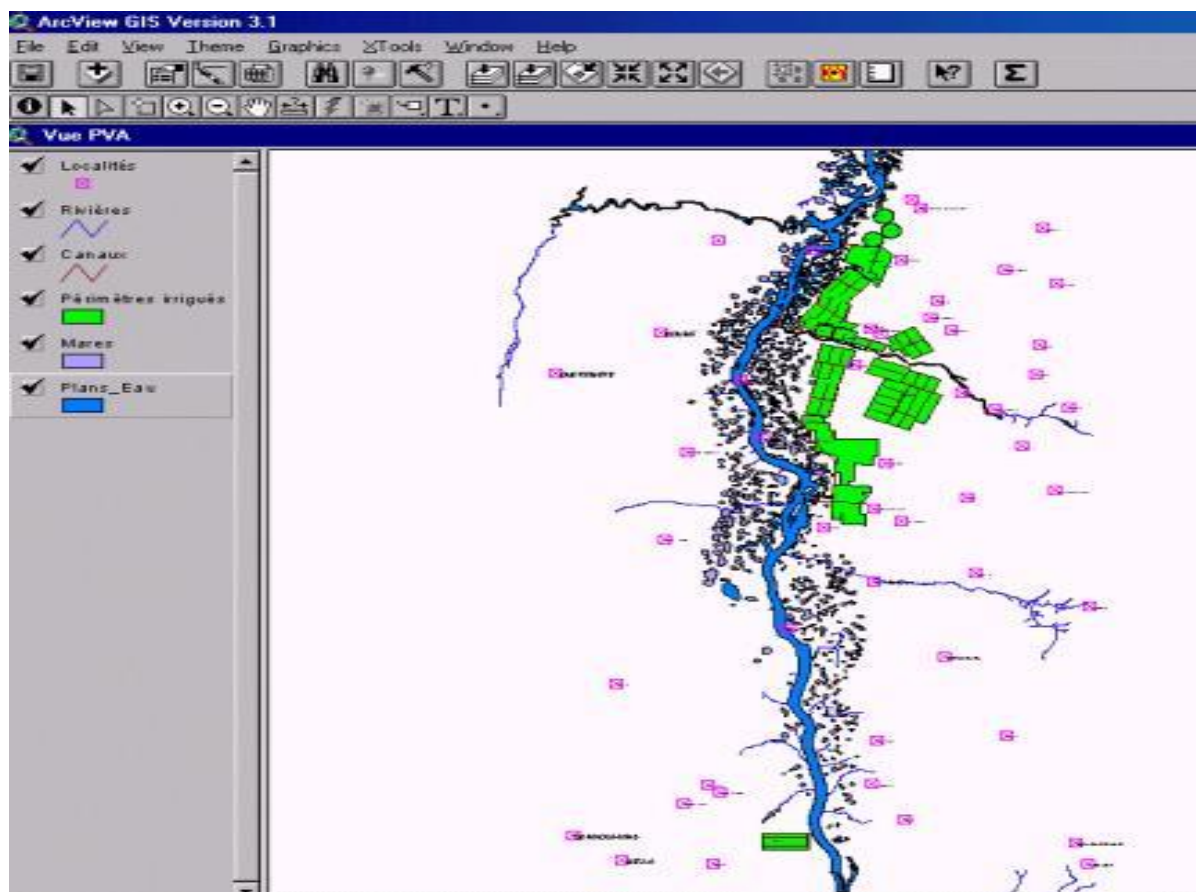


Figure 8: Les nouveaux thèmes(Périmètres, Rivières, Canaux, Plan d'eau, et Mares)

Il s'en est suivi d'une réclassification des zones aménagées en périmètres irrigués. Ce sont ces cinq (5) nouveaux thèmes et le thème Localité qui serviront de base pour la suite de notre étude en particulier le thème traitant des périmètres irrigués.

Après cette phase d'extraction, nous avons procédé à l'identification des périmètres irrigués. Effectivement, tous les périmètres irrigués ne portent que l'étiquette zone aménagée. À défaut de se rendre sur le terrain, l'identification s'est faite avec les services techniques de l'AMVS. Pour chaque périmètre irrigué nous avons vérifié si son emplacement relatif par rapport aux autres entités spatiales (localité, plan d'eau, les autres périmètres, etc.) correspond à la réalité sur le terrain. Nous avons collecté également par la même occasion les données descriptives de chacun des périmètres identifiés. Cela nous a permis de déceler des erreurs de numérisation sur certains périmètres. C'est le cas des périmètres 70/610HA et 88_122HA de la figure 15. En réalité, ces périmètres correspondent aux périmètres 50HA, 88HA et 122HA de la figure 16. Il est donc important d'effectuer une sortie de terrain pour vérifier si les données spatiales numériques obtenues à l'aide des photos aériennes correspondent à la réalité du terrain.

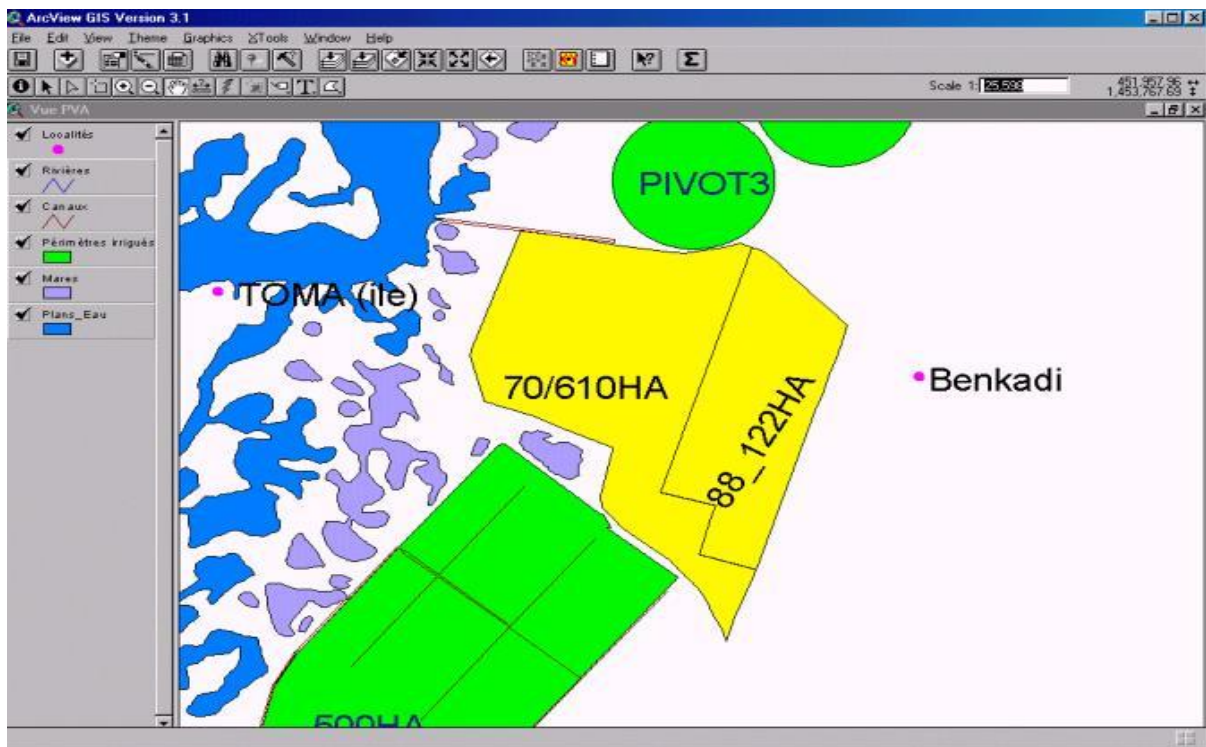


Figure 9: Les périmètres avant la correction des données

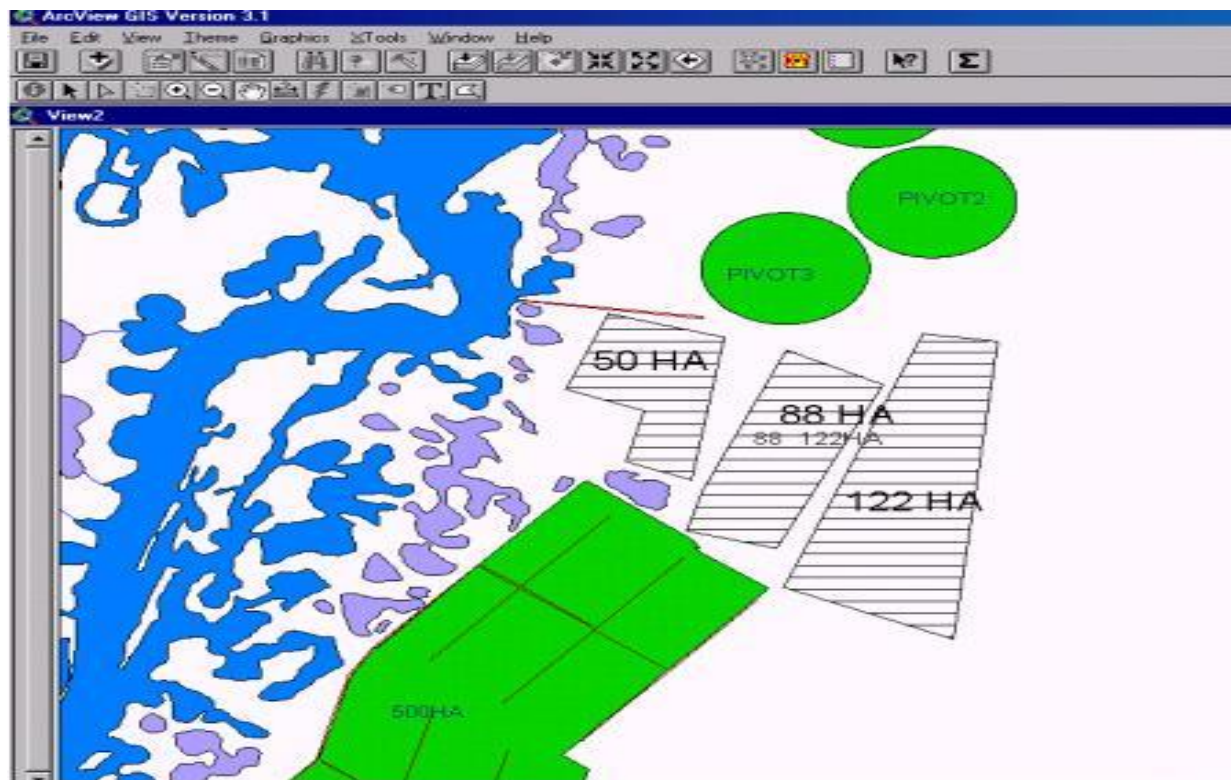


Figure 10: Les périmètres après la correction des données

On a également rectifié les données descriptives de certains périmètres irrigués (les noms des périmètres 6S1 et 6S2 étaient intervertis et le périmètre DKS portait le nom de 6S1). À la suite de ces différents traitements, les données spatiales des périmètres irrigués sont prêtes à être associées à des données descriptives.

VIII.3.2 Acquisition des données descriptives des périmètres irrigués

Les données sémantiques viennent apporter une information supplémentaire, propre à chaque périmètre irrigué identifié. Ces données descriptives ont été collectées au niveau de l'AMVS et serviront à localiser des périmètres ayant certaines propriétés. Il existe un lien dynamique dans le logiciel ArcView GIS entre les données graphiques et les données sémantiques. Toutes ces données sont stockées dans une table dite table attributaire intimement liée à sa représentation cartographique.

Dans le cadre de cette étude, étant donné qu'il n'existe pas encore de données sémantiques stockées dans des fichiers informatiques, nous avons incorporé ces données dans notre projet ArcView en les saisissant directement dans la table attributaire du thème des périmètres irrigués. L'entrée des données descriptives s'est donc faite de manière interactive en sélectionnant l'entité spatiale correspondant à chaque périmètre irrigué et en y affectant directement les attributs descriptifs. Comme il n'y a pas de champ prévu à cet effet, nous avons créé des champs supplémentaires au niveau de la table attributaire des périmètres irrigués. Les noms et les caractéristiques de ces champs sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Noms des champs	Type de données	Taille	Signification
Financement	Texte	50	Origine des fonds de la réalisation du périmètre, nom du bailleur de fonds.
Organis_Interne	Texte	40	Mode d'organisation des exploitants du périmètre irrigué
Struct_Appui	Texte	50	Nom de la structure appuyant les exploitants par un encadrement technique.
Maitrise_Eau	Texte	9	Le niveau de maîtrise de l'eau sur le périmètre irrigué
Method_Irrigation	Texte	9	La méthode d'irrigation employée au niveau des parcelles du périmètre irrigué.
Reseau_Irrigation	Texte	12	La nature du réseau d'irrigation du périmètre irrigué
Resce_Eau	Texte	11	La nature de la ressource en eau utilisée pour l'irrigation du périmètre irrigué
Date_Valeur	Date	Fixée	Année de mise en valeur du périmètre irrigué
Region	Texte	10	Nom de la région dans laquelle se situe le périmètre irrigué
Province	Texte	10	Nom de la province dans laquelle se situe le périmètre irrigué
Departement	Texte	30	Nom du département dans lequel se situe le périmètre irrigué
Localite	Texte	30	Nom de la localité dans laquelle se situe le périmètre irrigué
Sp_Plurie	Texte	30	Spéculation sur le périmètre en saison pluvieuse
Sp_Seche	Texte	30	Spéculation sur le périmètre en saison sèche
Perimetre	Texte	20	Nom courant du périmètre irrigué
Superficie	Numérique	4	Superficie aménagée en hectare du périmètre irrigué

Tableau 15: Dictionnaire des données

Certaines données sémantiques comme la région, la province et le département peuvent être obtenues sur la BNDT tandis que d'autres (méthode d'irrigation, réseau d'irrigation, organisation interne, ...) peuvent nécessiter un déplacement sur les périmètres pour avoir des données fiables.

Attributs Périmètres Irrigués											
Shape	Area	Perimeter	Limite	Localite	Dept	Prov	Région	Sp_Sèche	Sp_Fluide	Resce_Eau	Resce_Irr
Polygon	689675.832031	2943.995418	Zone aménagee	Toma	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	ble	mais,colon	eau de surface	sous pression
Polygon	689672.587891	2943.987407	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	ble	mais,colon	eau de surface	sous pression
Polygon	689661.853516	2943.963778	Zone aménagee	Niassan	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	ble	mais,colon	eau de surface	sous pression
Polygon	3591159.92773	10172.372531	Zone aménagee	Guiedoui	Lanfiera	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	sous pression
Polygon	2256889.99218	6425.937743	Zone aménagee	Sono	Sono	KOSSI	Boucle du Mouhoun	marachage,banane	banane	eau de surface	sous pression
Polygon	10092.345703	403.176023	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	5671.382813	320.800966	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	12248.656250	443.686156	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	6739.304688	343.253998	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	10547.707031	412.153628	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	11145.265625	423.6793205	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	11252.957031	500.982775	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	14347.250000	484.278888	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	6803.750000	322.389561	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	8700.757813	477.932550	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	4613.781250	282.366351	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	10953.357422	419.695712	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	2743.673828	211.621975	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	20890.001953	623.537554	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	32470.779297	853.917223	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	36136.384766	879.165619	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	15463.474609	758.509664	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	6437.859375	337.497809	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	6445.757813	337.703666	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	28786.294922	731.703871	Zone aménagee	Di	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	2494925.96484	6840.083856	Zone aménagee	Niassan	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage	riz,mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	1457496.52148	6454.015677	Zone aménagee	Niassan	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	mais,marachage	mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	5676371.93750	12167.525950	Zone aménagee	Debe	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	riz,mais,marachage	riz,mais	eau de surface	gravitaire
Polygon	1831697.01562	5615.225566	Zone aménagee	Debe	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage,mais,banane	mais,sesame,banane	eau de surface	gravitaire
Polygon	1455001.99023	5027.334507	Zone aménagee	Debe	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage,mais,banane	mais,sesame,banane	eau de surface	gravitaire
Polygon	3146771.14062	7641.922892	Zone aménagee	Debe	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage,mais,banane	mais,sesame,banane	eau de surface	gravitaire
Polygon	3992974.51953	8542.562844	Zone aménagee	Debe	Di	SOUROU	Boucle du Mouhoun	marachage,mais,banane	mais,sesame,banane	eau de surface	gravitaire
Polygon	6352178.03515	15566.494855	Zone aménagee	Gouran	Lanfiera	SOUROU	Boucle du Mouhoun	riz,mais,marachage	riz,mais	eau de surface	gravitaire

Figure 11:Extrait de la table attributaire du thème des périmètres

VIII.4 Interrogation des données

Un SIG doit permettre une analyse sémantique et spatiale des données de la base : on parle de requêtes. On distingue les requêtes attributaires sur les informations sémantiques et les requêtes spatiales sur les données spatiales. D'une manière générale, une requête de SIG est une combinaison d'un ensemble de questions à la fois sémantiques et spatiales. Une requête purement attributaire permet de localiser des objets ayant certaines propriétés tandis qu'une requête purement spatiale répond à des critères portant sur la position des objets et leurs relations spatiales avec d'autres objets.

VIII.4.1 Requêtes spatiales

On construit des requêtes topologiques répondant à des critères spatiaux. Ces questions se font par un opérateur spatial qui s'appuie sur des notions de proximité (distant de, inclus dans, contient, etc.). ArcView GIS permet de faire des requêtes portant sur plusieurs thèmes.

Il peut s'avérer utile de déterminer par exemple les rivières ou les plans d'eau les plus proches de nos périmètres irrigués, rechercher les zones aménagées qui sont dans un périmètre donné d'un point spécifique. Ces genres de préoccupations trouvent leurs réponses dans les requêtes spatiales. Les autres thèmes comme les plans d'eau et les rivières n'ayant pas été clairement identifiés, nous ne pouvons pas illustrer les relations spatiales entre ces thèmes et les périmètres irrigués par des exemples concrets.

VIII.4.2 Requêtes attributaires

Le module des requêtes selon les attributs permet de sélectionner des entités répondant à certains critères. Les questions adressées reposent sur la construction d'une phrase logique ou requête SQL (Structured Query Language) qui sélectionne tous les objets graphiques répondant aux critères définis dans cette expression. Le résultat est visualisable graphiquement et dans la table associée. Nous avons donné ci-dessous les résultats de quelques exemples de ce type de requêtes.

- ◆ Périmètres de type I de notre typologie

Rappelons qu'un périmètre de type I de notre typologie est un petit périmètre (superficie au plus égale cent (100) hectare) à niveau de maîtrise totale d'eau avec des eaux de surface. La présente requête nous permet d'obtenir tous les périmètres de la vallée du Sourou faisant partie de ce type de périmètre.

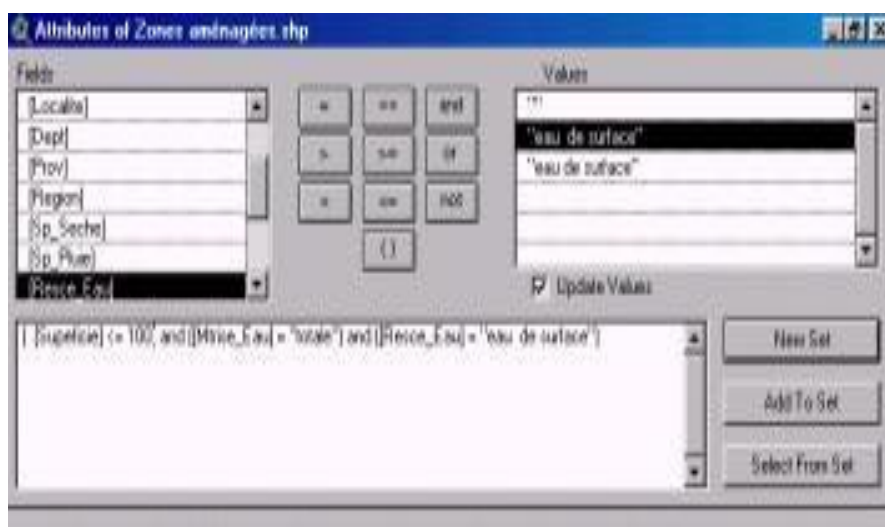


Figure 12: Requête (R1) déterminant les périmètres de type I de la vallée du Sourou

Les résultats obtenus sont dans le tableau ci-dessous.

Nom courant du périmètre	Superficie aménagée (ha)
50 HA	50
6S1	8
6S2	6
70/610 HA	70
DKS	32
Pivot1	70
Pivot2	70
Pivot3	70

Tableau 16: Résultats de la requête R1

Le tableau montre qu'on rencontre huit (8) périmètres de type I dans la vallée du Sourou

◆ Périmètres irrigués par aspersion

Cette requête détermine les périmètres irrigués de la vallée du Sourou sur lesquelles la méthode d'irrigation à la parcelle se fait par aspersion. Les résultats de cette requête sont donnés dans le tableau ci-dessous et montre qu'on a au total six (6) périmètres irrigués correspondants à ce critère.

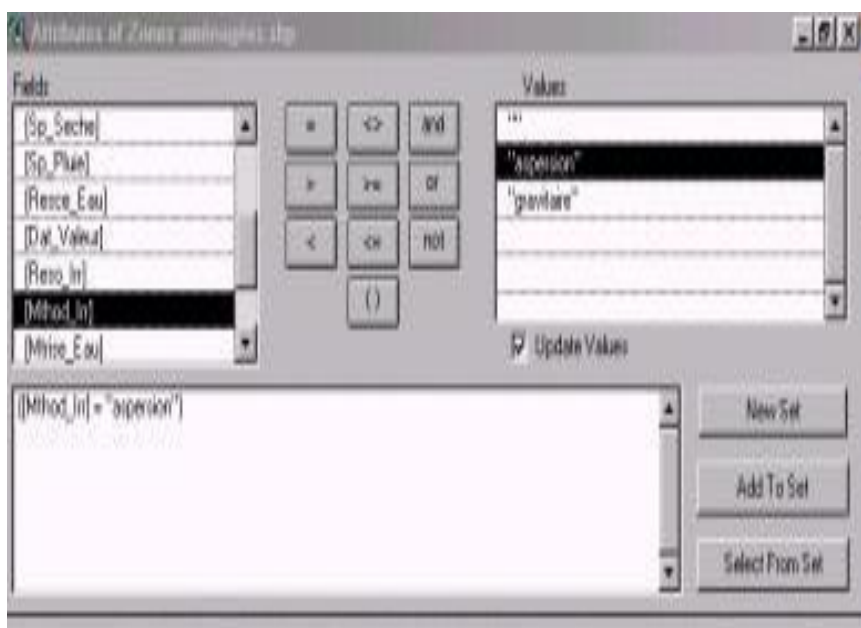


Figure 13: Requête (R2) déterminant les périmètres irrigués par aspersion de la vallée du Sourou

Nom du périmètre	Superficie aménagée (ha)	Méthode d'irrigation
144/144 HA	288	Aspersion
210 HA	210	Aspersion
88_122 HA	200	Aspersion
Pivot1	70	Aspersion
Pivot2	70	Aspersion
Pivot3	70	Aspersion

Tableau 17: Résultats de la requête R2

◆ Périmètres irrigué à auto_encadrement

Cette requête recherche et affiche tous les périmètres irrigués de la vallée du Sourou sur lesquels les irrigants ne bénéficient pas d'appui technique extérieur.

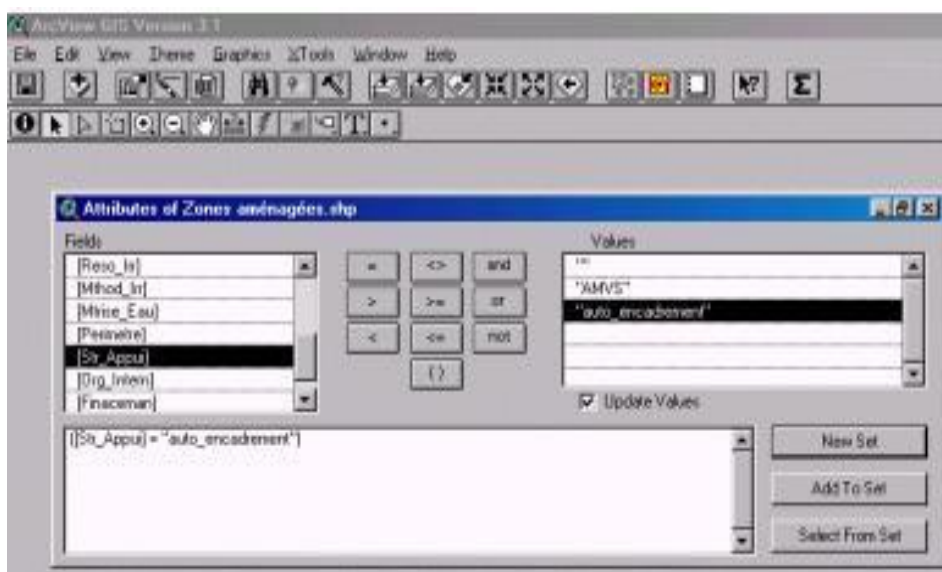


Figure 14: Requête (R3) déterminant les périmètres de la vallée du Sourou ne bénéficiant pas d'encadrement technique

Résultats de la requête :

Nom du périmètre	Superficie aménagée (ha)	Structure d'appui
200HA	200	Auto_encadrement
210HA	210	Auto_encadrement
50HA	50	Auto_encadrement
6S1	8	Auto_encadrement
6S2	6	Auto_encadrement
88_122HA	200	Auto_encadrement
DKS	32	Auto_encadrement

Tableau 18: Résultats de la requête R3

Soulignons que les résultats des requêtes sémantiques peuvent être également visualisés sur la vue correspondante, puisqu'il existe un lien dynamique entre les données spatiales et descriptives des périmètres irrigués.

VIII.4.3 Typologie des périmètres de la vallée du Sourou

Pour obtenir les différents types de périmètres irrigués de la vallée du Sourou, on peut procéder de la façon suivante :

- ◆ Sélectionner chaque type de périmètres à l'aide d'une requête attributaire en utilisant comme critères de sélection ceux définis dans la typologie établie ;
- ◆ Et convertir chaque sélection en thème à part entière.
- ◆ Cette procédure nous a permis d'avoir les différents types de périmètres de la vallée du Sourou (voir la figure 15).

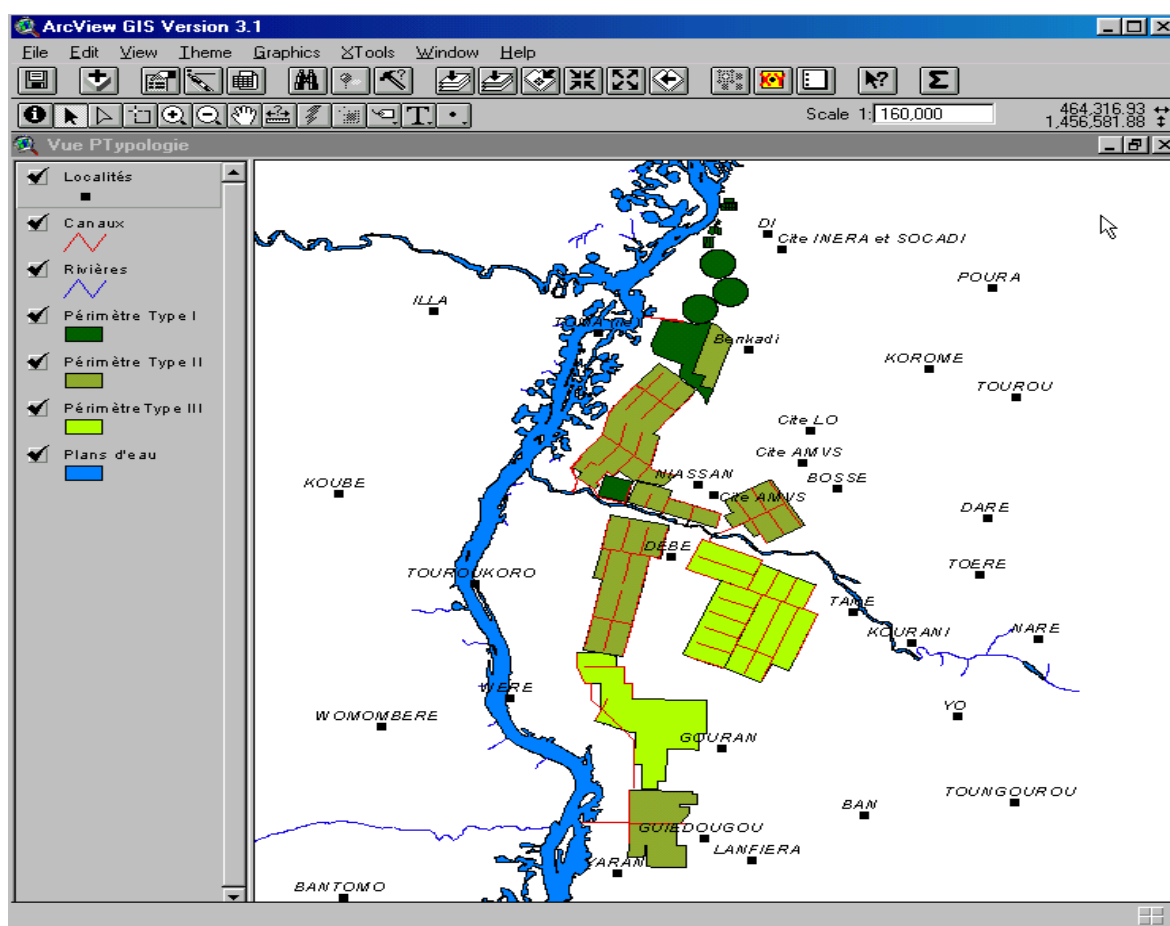


Figure 15: La typologie des périmètres de la vallée Sourou

Cette figure montre qu'on rencontre sur la vallée du Sourou les périmètres de type I (en vert), de type II (en rose) et de type III (en rouge).

VIII.5 Restitution des données

La restitution des données a pour objectif d'afficher sur un écran d'ordinateur ou d'imprimer sur papier les données sous forme de cartes, de graphiques, de tableaux de statistique de synthèse,... Cela devrait constituer un guide précieux d'aide à la décision pour les différents acteurs intervenants dans le domaine de l'irrigation (structures étatiques, ONG, Associations, irrigants,...).

VIII.5.1 Tableaux de statistiques et de synthèse

Il est possible d'accéder à des statistiques sur les valeurs des attributs numériques d'une table dans ArcView GIS. Nous pouvons également établir des statistiques en regroupant les enregistrements suivant les valeurs d'un attribut. Cette fonction crée une table qui contient un enregistrement pour chaque valeur unique du champ récapitulé et un résumé statistique pour les autres champs (somme, moyenne,...). Des tableaux statistiques et de synthèse sont donnés ci-dessous.

- ◆ Statistique sur les superficies des périmètres irrigués de la vallée du Sourou
 - Selon les superficies données par l'AMVS

Superficie totale : 3839 ha
Nombre total de périmètre : 17
Moyenne : 226 ha
Maximum : 910 ha
Minimum : 6 ha
Etendue : 904 ha
Variance : 61 141 haxha
Ecart-type : 247 ha

Tableau 19: Statistique sur les superficies des périmètres irrigués de la vallée du Sourou (données AMVS)

- Selon les superficies calculée

Selon les superficies calculées avec ArcView

Superficie totale : 3841.67 ha

Nombre total de périmètre : 17

Moyenne : 225.98 ha

Maximum : 909.16 ha

Minimum : 7.5 ha

Etendue : 901.16 ha

Variance : 60 938.89 haxha

Ecart-type : 246.86 ha

Tableau 20: Statistique sur les superficies des périmètres irrigués de la vallées du Sourou (Superficies calculées)

Les deux tableaux statistiques donnent des valeurs différentes pour la superficie totale des périmètres irrigués de la vallée du Sourou : 3839 ha (selon les valeurs données par les services techniques l'AMVS et environ 38 41.67 ha selon les calculs des superficies des différents polygones représentant les périmètres sous ArcView. Celle donnée par l'AMVS étant obtenue à l'aide de levés topographiques (lors de l'aménagement), nous supposons qu'elle est plus précise que la superficie donnée par les calculs à l'aide du logiciel SIG. En effet, au moment de la production des données spatiales (depuis les vols aériens jusqu'à la restitution photogrammétrique), des erreurs (petites soient-elles) subsistent et s'accumulent quelque soit les précautions prises.

L'erreur relative sur la superficie totale est donc égale 0.07% avec une erreur absolue de 2.67 ha. On en déduit que les résultats donnés par le SIG constitue une bonne approximation de la superficie totale des périmètres irrigués de la vallée du Sourou.

Ces résultats statistiques montrent également qu'on rencontre des périmètres de taille variée sur la vallée du Sourou (des petits périmètres aux grands en passant par des périmètres moyens) ; en témoignent les valeurs de l'écart type et de celles des superficies maximum (910 ha) et minimum (6 ha) comme l'indique le tableau 19.

La superficie moyenne des périmètres irrigués est de deux cent treize hectares (213 ha) avec environ trois mille huit cent trente neuf hectares (3839 ha) de superficie aménagée pour l'irrigation selon le tableau 19.

◆ Tableau récapitulatif sur les méthodes d'irrigation à la parcelle

On obtient le tableau suivant :

Méthode d'irrigation	Nombre de périmètre	Superficie aménagée (ha)
Aspersion	6	908.00
Gravitaire	11	2931.00

Tableau 21: Les méthodes d'irrigation de la vallée du Sourou

Ce tableau montre qu'on ne rencontre que deux (2) méthodes principales d'irrigation sur la vallée du Sourou qui sont de type gravitaire et par aspersion. Sur les onze (11) des dix sept (17) périmètres irrigués identifiés on pratique l'irrigation gravitaire tandis que sur les six (6) autres périmètres l'irrigation se fait par aspersion. En terme de superficie on pratique l'irrigation gravitaire sur environ 76.35 % des superficies aménagées et l'irrigation par aspersion sur les 23.65 % restantes. Nous constatons donc une nette domination de la méthode d'irrigation gravitaire sur celle par aspersion aussi en nombre de périmètres irrigués qu'en superficie aménagée.

◆ Tableau récapitulatif sur l'origine des fonds de réalisation des PI

Origine des fonds	Nombre de périmètres	Superficie aménagée (ha)
6S	3	46
BADEA	2	485
BADEA/CNSS	1	910
BID	2	610
BOAD	1	200
CNSS	1	140
FAC	1	288
FED	2	550
SOFITEX	1	200
SOMDIA	3	210

Tableau 22: Les organismes financiers des périmètres de la vallées du Sourou

Ce tableau récapitulatif montre qu'au total neuf (9) organismes et ONG ont financé la réalisation des dix sept (17) périmètres irrigués de la vallée du Sourou. Ce sont :

- 6S (Savoir Se Servir en Saison Sèche dans le Sahel), ONG
- BADEA (Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique)
- BID (Banque Islamique de Développement)
- BOAD (Banque Ouest Africaine du Développement)
- CNSS (Caisse Nationale de Sécurité Sociale)
- FAC (Fond d'Aide et de la Coopération)
- FED (Fond Européen de Développement)
- SOFITEX (Société de Fibres et Textile du Burkina)
- SOMDIA (Société de Management et de Développement de l'Industrie Agricole)

Le tableau présente également la superficie totale aménagée par chaque organisme financier.

VIII.5.2 Elaboration des documents cartographiques

Les cartes constituent un moyen plus efficace de faire passer l'information que ne le sont les tableaux. En effet, les cartes exploitent pleinement nos capacités naturelles à distinguer et à interpréter les couleurs, les structures et les relations spatiales. Grâce aux capacités particulières de notre perception visuelle, nous localisons et identifions les objets se trouvant sur une carte tout en mettant en valeur les relations spatiales qui peuvent exister entre ces objets.

La réalisation des cartes géographiques sous ArcView s'effectue par une mise en page en se basant sur les différentes vues (une vue est une carte interactive qui permet d'afficher, d'explorer, d'interroger et d'analyser des données géographiques dans ArcView). Cette mise en page permet l'assemblage et l'agencement de toutes les informations devant figurer sur une carte (titre, barre d'échelle, légende, flèche d'orientation, ...).

La mise en page est précédée d'un choix de système de projection pour les vues. Nous avons utilisé la projection UTM (Universal Transverse Mercator) zone trente (30) avec l'ellipsoïde Clarke 1880.

Nous avons élaboré quelques cartes thématiques qui sont jointes en annexe :

- ◆ Carte à l'échelle 1/50 000

La carte à l'échelle 1/50 000 présente les périmètres irrigués de la vallée du Sourou. On y observe les principaux canaux d'irrigation. Cette carte contient également les plans d'eau, les rivières, les mares et la plupart des localités de la zone.

- ◆ Carte à l'échelle 1/100 000

La carte à l'échelle 1/100 000 présente les mêmes informations que la carte précédente. Pour cette carte nous avons deux modèles cartographiques (points et polygones) pour les périmètres irrigués. En effet, compte tenu de l'échelle de la représentation cartographique et de la taille de certains périmètres, ceux-ci n'étaient pas bien visibles ou à la limite invisibles. Alors nous avons remplacé ces périmètres par des points. Ces points sont les barycentres des polygones qui ont été remplacés.

Le calcul des coordonnées de ces points ainsi que leur représentation ont été faits automatiquement sous ArcView GIS. Ces points ne sont pas proportionnels à la superficie des périmètres irrigués qu'ils représentent et leurs coordonnées pouvaient également être obtenues sur le terrain à l'aide d'un GPS.

De ces deux cartes, il ressort qu'il est important de choisir l'échelle de la représentation cartographique (en fonction de la taille des périmètres irrigués et des détails qu'on souhaite avoir) et utiliser le moyen convenable pour l'acquisition des données spatiales sur les périmètres irrigués. Par exemple il ne serait pas commode de faire un levé topographique où un GPS suffirait à résoudre un problème.

Avec des prises de vues aériennes à l'échelle 1/50 000 on a pu obtenir des détails tel que les canaux et les contours des périmètres irrigués. Plus on souhaite avoir des détails sur les périmètres irrigués, plus il faut augmenter l'échelle des prises de vues aériennes. Ainsi, par exemple l'échelle 1/5 000 ou mieux le 1/2 000 permettrait d'avoir des prises de vues sur lesquelles on distingueraient les parcelles, les ouvrages annexes, etc.

Ce pendant, nous devons faire la nuance entre l'échelle des prises de vues aériennes et celle de la représentation cartographique des données spatiales. En effet, une prise de vue aérienne peut donner des détails sur un périmètre irrigué lors de la restitution photogramétrique et ces détails peuvent être visibles ou non sur vue ou une carte selon l'échelle de la représentation cartographique. C'est pourquoi il est toujours préférable de :

- ◆ fixer l'échelle de la représentation cartographique souhaitée
- ◆ Déterminer les détails qu'on peut s'attendre à voir sur les périmètres à l'échelle fixée
- ◆ et choisir les moyens d'acquisition des données spatiales adéquates (GPS, levé topographique, PVA, images satellitaires).

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au terme de cette étude, nous disposons d'un aperçu général sur les périmètres irrigués du Burkina Faso grâce à la typologie que nous avons établie en choisissant la taille des périmètres irrigués, la nature de la ressource en eau et le niveau de maîtrise de l'eau comme critères. L'inventaire des données spatiales existantes à l'IGB sur les périmètres irrigués du pays et la modélisation cartographique des périmètres irrigués qui ont été faits permettront de choisir les moyens adéquats d'acquisition des données spatiales. L'étude nous a permis également à travers un cas concret basé sur les aménagements de la vallée du Sourou, de mettre en place un mini-SIG à l'aide du logiciel ArcView, de faire des analyses et d'élaborer des cartes thématiques.

Afin de permettre une gestion efficace de tous les périmètres irrigués du Burkina Faso à l'aide d'un outil informatique, nous recommandons vivement d'étendre l'étude sur tout le territoire national en mettant en place un système d'information à référence spatiale. Cela est d'autant plus nécessaire que l'irrigation apparaît comme la seule alternance possible pour atteindre l'autosuffisance alimentaire dans ce pays à pluviométrie déficitaire. Il serait également souhaitable qu'un SGBD soit couplé parfaitement à ce SIG pour la prise en charge de l'aspect descriptif des périmètres irrigués.

BIBLIOGRAPHIE

- 📖 SOGREAH. Travaux sur un périmètre irrigué ; troisième édition, 1985
- 📖 CILSS/CUB DU SAHEL. Développement des cultures irriguées au Burkina, mai 1987 Tome 1: Rapport final; Tome 2: Annexes
- 📖 M. L. COMPAORE. Les données de base de l'irrigation (polycopie EIER), mars 1999
- 📖 M. L. COMPAORE. Cours de technique d'irrigation de surface (polycopie EIER),
octobre 1998
- 📖 M. L. COMPAORE. Cours d'irrigation par aspersion (polycopie EIER), troisième édition
- 📖 M. L. COMPAORE. Cours de micro irrigation (polycopie EIER), mars 2003
- 📖 ESRI, Manuel d'utilisation d'ArcView GIS, 1998
- 📖 Paul ROUET, Les données dans les systèmes d'information géographique. Hermès, 1993
- 📖 J. DENEGRÉ, F. SALGE, Que sais-je ? PUF, 1996
- 📖 Michel MAINGENAUD, Langages pour les SIG. Hermès Science, 2002
- 📖 Gérald WEGER, Cartographie (volume 1). IGN-ENSG, 1999
- 📖 Serveur éducatif de l'Ecole Nationale des Sciences Géographiques de Paris (ENSG) :
<http://seig.ensg.ign.fr>

ANNEXES

Annexe 1: Fiche de collecte des données sur les périmètres irrigués

Annexe 2: Liste de l'échantillon des périmètres irrigués

Annexe 3: Fiche d'inventaire des données spatiales à l'IGB

Annexe 4: Carte à l'échelle 1/50 000 de quelques périmètres du Sourou

Annexe 5: Carte à l'échelle 1/100 000 de quelques périmètres du Sourou

Annexe 1: Fiche de collecte des données sur les périmètres irrigués

FICHE DE COLLECTE DE DONNEES

Enquêteur :

Structure :

Date :

Région du périmètre :

Province du périmètre :

Département du périmètre :

Localité du périmètre :

Date de mise en exploitation :

Superficie aménagée :

Superficie exploitée :

Spéculation en saison sèche :

Spéculation en saison pluvieuse :

Critères	Paramètres	cocher	DIVERS
Ressource en eau	Eau de surface		
	Eau souterraine		
	Eaux usée		
Nature du réseau d'irrigation	Gravitaire		
	Sous pression		
	Mixte		
Méthode d'irrigation	Surface		
	Aspersion		
	Localisée		
Niveau maîtrise d'eau	Total		
	Partielle		
Spéculations pratiquées	Céréales		
	Sucrier		
	Fruitiers		
	Maraîcher		
	Polyculture		
Mode d'exploitation	Petite Irrigation		
	Collectif		
	Industriel		
Taille	Petit		
	Moyen		
	Grand		

Annexe 2: Liste de l'échantillon des périmètres irrigués

Province	Département	Localité	Surface aménagée (ha)	Ressource en eau	Niveau de Maîtrise
Bam	Tikaré	Bar	0,2	Surface	Totale
Bam	Tikaré	Sarkounga	0,5	Surface	Totale
Bam	Tikaré	Hamdalaye	0,5	Surface	Totale
Bam	Tikaré	Oui	0,5	Surface	Totale
Bam	Boulzanga	Bani	1	Surface	Totale
Bam	Guibaré	Guibaré	1	Surface	Totale
Bam	Boulzanga	Kourao	4	Surface	Totale
Bam	Kongoussi	Solgo	15	Surface	Totale
Bam	Kongoussi	Kongoussi	30	Surface	Totale
Bam	Kongoussi	Coumako	140	Surface	Totale
Bam	Kongoussi	Scoobam	410	Surface	Totale
Bazega	Kombissiri	Pindéga	0,5	Surface	Totale
Bazega	Kombissiri	Gana	0,5	Surface	Totale
Bazega	Saponé	Bissiga	1	Surface	Totale
Bazega	Koubri	Koala	5	Surface	Totale
Bazega	Saponé	Pissi	5	Surface	Totale
Bazega	Koubri	Nayarlé	9	Surface	Totale
Bazega	Koubri	Nabazama	10	Surface	Totale
Bazega	Doulougou	Doulougou	10	Surface	Totale
Bazega	Koubri	Tanvi-Nakam	15	Surface	Totale
Bazega	Koubri	Nagbangre	20	Surface	Totale
Bazega	Koubri	Ouedbila	50	Surface	Totale
Bazega	Toece	Toece	77	Surface	Totale
Bazega	Saponé	Boulbi	98,75	Surface	Totale
Bougouriba	Dolo	Dolo	0,5	Surface	Totale
Bougouriba	Oronkua	Oronkua	0,5	Surface	Totale
Bougouriba	Diébougou	Diébougou	1	Surface	Totale
Bougouriba	Dissin	Dissin	5	Surface	Totale
Bougouriba	Koper	Meméré	7	Surface	Totale

Province	Département	Localité	Surface aménagée (ha)	Ressource en eau	Niveau de Maîtrise
Bougouriba	Koper	Kohipère	15	Surface	Totale
Boulgou	Zabre	Zourma	35	Surface	Totale
Boulgou	Bagré	Bagré	1800	Surface	Partiel
Boulkiemdé	Siglé	Balo	1	Surface	Totale
Boulkiemdé	Koudougou	Doulou	2	Surface	Totale
Boulkiemdé	Koudougou	Koudougou	2	Surface	Totale
Boulkiemdé	Koudougou	Villy	2	Surface	Totale
Boulkiemdé	Thiou	Thiou	2	Surface	Totale
Boulkiemdé	Koudougou	Koudougou II	4	Surface	Totale
Boulkiemdé	Sabou	Ouezoundougou	5	Surface	Totale
Boulkiemdé	Koudougou	Goden/Sogodin	7	Surface	Totale
Boulkiemdé	Koudougou	Issouka	9	Surface	Totale
Boulkiemdé	Ramongo	Sambissigo	10	Surface	Totale
Boulkiemdé	Thiou	Soula	10	Surface	Totale
Boulkiemdé	Kokologo	Sankoinsé	15	Surface	Totale
Boulkiemdé	Kokologo	Goulouré	15	Surface	Totale
Boulkiemdé	Kokologo	Douré	20	Surface	Totale
Boulkiemdé	Nanoro	Nanoro	20	Surface	Totale
Boulkiemdé	Nanoro	Soa	20	Surface	Totale
Boulkiemdé	Siglé	Siglé	23	Surface	Totale
Boulkiemdé	Sabou	Savili	50	Surface	Totale
Boulkiemdé	Koudougou	Koudougou	0,1	Surface	Totale
Boulougou	Zabré	Petit Zabré	1	Surface	Totale
Boulougou	Bitou	Bitou	5	Surface	Totale
Boulougou	Ouargaye	Ouargaye	15	Surface	Totale
Boulougou	Tenkodogo	Bidiga	30	Surface	Totale
Comoé	Banfora	Banfora	0,1	Surface	Totale
Comoé	Sidéradougou	Sidéradougou	2	Surface	Totale
Comoé	Niagoloko	Mitiéroudougou	5	Surface	Totale
Comoé	Tiefora	Tiefora	20	Surface	Totale
Comoé	Loumana	Baguéra	40	Surface	Totale
Comoé	Banfora	Karfiguela	475	Surface	Totale
Comoé	Douna	Douna	485	Surface	Partiel

Province	Département	Localité	Surface aménagée (ha)	Ressource en eau	Niveau de Maîtrise
Comoé	Sindou	Loumana	1600	Surface	Totale
Comoé	Bérégadougou	Bérégadougou	3900	Surface	Totale
Gangna	Mani	Yarga	2	Surface	Totale
Gangna	Koala	Samboendi	7,5	Surface	Totale
Gangna	Bilanga	Bilanga Yanga	18	Surface	Totale
Gangna	Bilanga	Bilanga	22	Surface	Totale
Gangna	Bogande	Kossougoudou	30	Surface	Totale
Gangna	Mani	Mani	35	Surface	Totale
Gangna	Mani	Dakiri	144	Surface	Totale
Ganzourgou	Mogtédou	Bomboré	5	Surface	Totale
Ganzourgou	Mogtédou	Tayendé	15	Surface	Totale
Ganzourgou	Meguet	Babouda	20	Surface	Totale
Ganzourgou	Mogtédou	Kyerelsé	20	Surface	Totale
Ganzourgou	Boudry	Yaika	30	Surface	Totale
Ganzourgou	Mogtédou	Zabré (Zourma)	40	Surface	Totale
Ganzourgou	Mogtédou	Mogtedo	140	Surface	Totale
GnaGna	Piéla	Dabesma	15	Surface	Totale
GnaGna	Bogande	Dakiri	20	Surface	Totale
Gourma	Diabo	Diabo (Ville)	0,5	Surface	Totale
Gourma	Diabo	Diabo (Yatenga)	0,5	Surface	Totale
Gourma	Diabo	Lorogo	1	Surface	Totale
Gourma	Diapangou	Diapangou	10	Surface	Totale
Gourma	Diabo	Dianga	18	Surface	Totale
Houet	N'dorola	Niema Dionkele	0,1	Surface	Totale
Houet	Toussiana	Ouenpé	1	Surface	Totale
Houet	Toussiana	Banzon	791	Surface	Partiel
Houet	Bama	Vallée du Kou	1600	Surface	Totale
Kadiogo	Ouagadougou	Tanghin II	1	Surface	Totale
Kadiogo	Ouagadougou	Balkuy	2	Surface	Totale
Kadiogo	Ouagadougou	Yaogen	5	Surface	Totale
Kadiogo	Ouagadougou	Tanghin I	10	Surface	Totale
Kadiogo	Ouagadougou	Kamboinsin	35	Surface	Totale
Kenedougou	Orodara	Banzon	585	Surface	Totale

Province	Département	Localité	Surface aménagée (ha)	Ressource en eau	Niveau de Maîtrise
Kossi	Kodougou	xxxxxx	16	Surface	Totale
Kossi	Sono	Sono	475	Surface	Totale
Kouritenga	Tensobentenga	Voaga	15	Surface	Totale
Kouritenga	Pouytenga	Kampelsézougou	20	Surface	Totale
Kouritenga	Koupéla	Gorgo	50	Surface	Totale
Kouritenga	Koupéla	Itengué	75	Surface	Totale
Kouritenga	Koupéla	Tensobentenga	120	Surface	Totale
Mouhoun	Tchériba	Tchériba	1	Surface	Totale
Mouhoun	Bagassi	Yaramoko	24	Surface	Totale
Mouhoun	Tchériba	Baporo	26	Surface	Totale
Namentega	Yalgo	Yalgo	15	Surface	Totale
Namentega	Tougouri	Tougouri	20	Surface	Totale
Namentega	Bouroume	Bouroume	26	Surface	Totale
Namentenga	Dargo	Dargo	10	Surface	Totale
Namentenga	Tougouri	Tougouri	10	Surface	Totale
Namentenga	Zeguedeguin	Zeguedeguin	53	Surface	Totale
Oubritenga	Zitenga	Sidoro	5	Surface	Totale
Oubritenga	Zitenga	Somdé	5	Surface	Totale
Oubritenga	Absouya	Bilgotenga	8	Surface	Totale
Oubritenga	Ziniaré	Tamissi	10	Surface	Totale
Oubritenga	Dapélogo	Voaga	17	Surface	Totale
Oubritenga	Dapélogo	Goughin	20	Surface	Totale
Oubritenga	Dapélogo	Gaskey	20	Surface	Totale
Oubritenga	Zitenga	Nabéga	20	Surface	Totale
Oubritenga	Ziniaré	Nagréongo	24	Surface	Totale
Oubritenga	Ziniaré	Donsé	42	Surface	Totale
Oubritenga	Loumbila	Loumbila	54	Surface	Totale
Oudalan	Arbinda	Boukouma	17	Surface	Totale
Passore	Yako	Boulma	1	Surface	Totale
Passore	Yako	Sassa	1	Surface	Totale
Passore	Yako	Gounga	2	Surface	Totale
Passore	Pissila	Gnarawa	8	Surface	Totale
Poni	Batié	Batié	1	Surface	Totale

Province	Département	Localité	Surface aménagée (ha)	Ressource en eau	Niveau de Maîtrise
Poni	Nako	Nako	1	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Zawara	1	Surface	Totale
Sanguié	Kordier	Latni	1,5	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Doudou I	1,5	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Doudou II	1,5	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Tiodié	2	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Sandyé	2	Surface	Totale
Sanguié	Pouni	Tita I	2	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Guido	2	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Dyoro	2	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Réo-Goundi	2	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Lélédo	2	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Batando	2	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Koukouldi	2	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Ténado	2	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Ifidi	2,5	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Laba	3	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Ekoulkoa	5	Surface	Totale
Sanguié	Pouni	Lilbouré	7	Surface	Totale
Sanguié	Dassa	Madyir	10	Surface	Totale
Sanguié	Didir	Mogueya	12	Surface	Totale
Sanguié	Kyon	Poa	13	Surface	Totale
Sanguié	Dassa	Djoun	17	Surface	Totale
Sanguié	Réo	Zoula	17	Surface	Totale
Sanguié	Kyon	Kyon	21	Surface	Totale
Sanmatenga	Kaya	Lac Sian	3	Surface	Totale
Sanmatenga	Kaya	Kaya (Dimassa)	5	Surface	Totale
Sanmatenga	Kaya	Kaya (Ville)	5,5	souterraine	Totale
Sanmatenga	Pibaoré	Pibaoré	5,5	souterraine	Totale
Sanmatenga	Kaya	Lac Dem	13	Surface	Totale
Sanmatenga	Pissila	Solomnoré	22	Surface	Totale
Sanmatenga	Pissila	Kiomna	28	Surface	Totale
Sanmatenga	Kaya	Gha	35	Surface	Totale

Province	Département	Localité	Surface aménagée (ha)	Ressource en eau	Niveau de Maîtrise
Sanmatenga	Korsimoro	Koupèla	42	Surface	Totale
Sanmatenga	Barsalogo	Tamasgo	45	Surface	Totale
Sanmatenga	Dablo	Dablo	70	Surface	Totale
Sanmatenga	Boussouma	Louda	205	Surface	Totale
Seno	Seytenga	Seytenga	3	Surface	Totale
Sissili	Léo	Léo	6	Surface	Totale
Sissili	Boura	Boura	44	Surface	Totale
Soum	Djibo	Djibo	6	Surface	Totale
Soum	Arbinda	Boukouma	20	Surface	Totale
Sourou	Di	Di	7	Surface	Totale
Sourou	Di	Niassa	52	Surface	Totale
Sourou	Di	Di	84	Surface	Totale
Sourou	Di	Di	188	Surface	Totale
Sourou	Di	Niassa	200	Surface	Totale
Sourou	Lanfiéra	Guiédougou	200	Surface	Totale
Sourou	Di	Di	210	Surface	Totale
Sourou	Di	Niassa	375	Surface	Totale
Sourou	Di	Debè	500	Surface	Totale
Sourou	Di	Niassa	610	Surface	Totale
Sourou	Di	Debè	910	Surface	Totale
Sourou	Di	Debè	1310	Surface	Totale
Tapoa	Tambaga	Kogoli	5	Surface	Totale
Tapoa	Katchari	Boudiéri	30	Surface	Totale
Tapoa	Diapaga	Diapaga	108	Surface	Totale
Yatenga	Ouahigouya	Goinré	0,1	Surface	Totale
Yatenga	Ouahigouya	Isgui	0,1	Surface	Totale
Yatenga	Séguénéga	Maralogou	0,2	Surface	Totale
Yatenga	Kalsaka	Guenda	0,5	Surface	Totale
Yatenga	Ouindigui	Tolo	2	Surface	Totale
Yatenga	Séguénéga	Séguénéga	4	Surface	Totale
Yatenga	Ouahigouya	Ouatinoma	5	Surface	Totale
Yatenga	Titao	Titao	6	Surface	Totale
Yatenga	Oula	Ipala	8	Surface	Totale

Province	Département	Localité	Surface aménagée (ha)	Ressource en eau	Niveau de Maîtrise
Yatenga	Titao	Silia	13	Surface	Totale
Yatenga	Namissiguima	Tougou	15	Surface	Totale
Yatenga	Ouahigouya	Goinré	59	Surface	Totale
Yatenga	Thiou	Thiou	64	Surface	Totale
Zoundweogo	Gomboussougou	Gomboussougou	22	Surface	Totale
Zoundweogo	Manga	Manga	101	Surface	Totale

Annexe 3: Fiche d'inventaire des données spatiales à l'IGB

FICHE D'ENQUETE

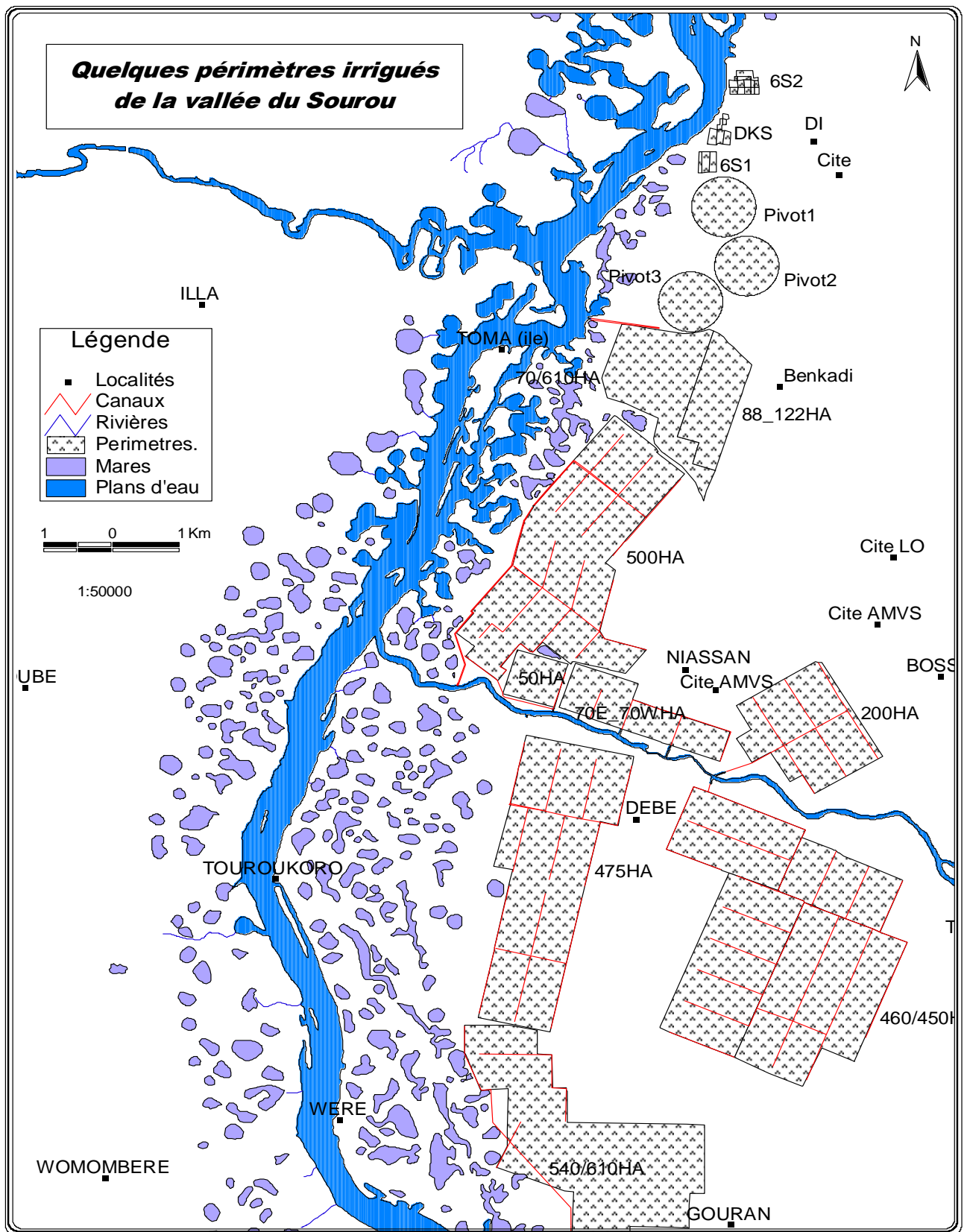
Enquêteur :

Date

Inventaire des données Spatiales disponibles à l'IGB
sur les périmètres irrigués du Burkina Faso

TYPE DE DONNEES	ZONE DU BURKINA CONCERNEES	FORMAT DES DONNEES (numérique, papier,...)	ECHELLE OU RESOLUTION	SERVICE
PLANS				
CARTES				
IMAGES SATELITAIRES				
PHOTOS AERIENNES				
AUTRES				

Annexe 4: Carte à l'échelle 1/50 000 de quelques périmètres du Sourou



Source: AMVS

Juin 2005

Réalisateur: B. GORDIO

Annexe 5: Carte à l'échelle 1/100 000 de quelques périmètres du Sourou

