

Exercice 1: Initiation à l'acquisition des données dans un SIG (Digitalisation)

*Animé par
Melle Hafida Bouaouda et Mr. M. TAHRI*

Table des matières

- 1- But de l'exercice***
- 2- Données et équipement requis***
- 3- Présentation d'Arc/Info***
- 4- Concepts SIG dans ARC/INFO***
 - 4-1- Information spatiale***
 - Topologie:***
 - Exercice sur les notions de topologie:***
 - 4-2- Attributs***
- 5- Travail à effectuer***
 - 1- Création de données spatiales vectorielles***
 - 2- Correction des erreurs de la numérisation:***
 - 2-1- Construction de la topologie***
 - 2-2- Les commandes Build et Clean***
 - 2-3- Visualisation et correction des erreurs***
 - 3- Transformation cartographique***

1- But de l'exercice

Le but de cet exercice est de mettre en pratique les concepts d'un SIG et de vous familiariser avec la technique de numérisation et de correction d'une couche vectorielle

2- Données et équipement requis

Cet exercice nécessite ArcInfo, version 3.5.1 ou supérieure. Il peut être réalisé sur un PC ou une workstation. Votre espace de travail serait ¥Formation¥Arc.

3- Présentation d'Arc/Info

Arc/Info est un Système d'Information Géographique qui a été développé en 1982 par ESRI(Environmental System Research Institute), c'est un SIG complet permettant d'automatiser, de modifier, de gérer, d'analyser et d'afficher les données à caractère spatial. Ces principaux modules sont:

Arc	Utilisé pour la gestion de l'espace de travail, la conversion et la maintenance de données ainsi que pour effectuer les analyses spatiales.
INFO et Tables	Deux modules utilisés pour effectuer des opérations sur les fichiers de données tabulaires et les tables d'attributs.
ArcEdit	Effectue l'édition des éléments graphiques ainsi que les bases de données.
ArcPlot	Effectue la visualisation et l'interrogation de cartes. Permet également la production cartographique et des opérations spatiales complexes telle la segmentation dynamique.

4- Concepts SIG dans ARC/INFO

Les différentes informations relatives à une aire géographique sont enregistrées sous forme de couche appelée couverture. Une couverture consiste donc en des éléments graphiques reliés topologiquement ainsi que de leurs données descriptives associées.

4-1- Information spatiale

Cartes:

une carte représente des réalités spatiales sous forme de points, de lignes et de polygones (aires).

point: élément spatial discret.

ligne: Série de coordonnées ordonnées, qui, lorsqu'elles sont connectées, représentent une forme linéaire. Dans ARC/INFO, les lignes sont appelées des *arcs*.

polygone: Il s'agit d'une figure fermée dont les frontières encerclent une aire homogène.

Topologie:

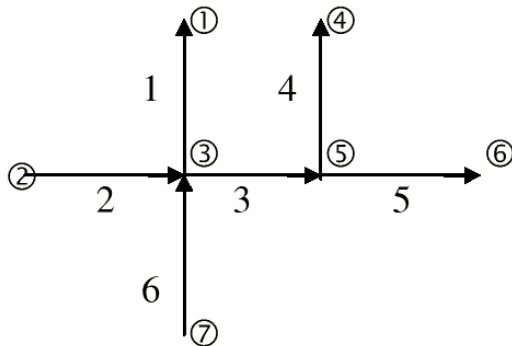
La relation qui existe entre les éléments spatiaux est appelée *topologie*. Les trois principaux concepts topologiques d'ARC/INFO sont:

- * les arcs se rencontrent les uns les autres à des noeuds (connectivité).
 - Les points (paires x,y) le long d'un arc (appelé *vertex*), définissent la forme d'un arc.
 - Les points extrêmes d'un arc se nomment *noeuds*.
- * les arcs qui entourent une aire définissent un polygone (définition d'aire).
 - Les polygones sont représentés par une série de coordonnées x,y qui se connectent pour former une surface fermée.
 - Contrairement à d'autres systèmes qui conservent les polygones directement dans ce format, ARC/INFO conserve plutôt la liste des arcs qui définissent un polygone.
- * Les arcs possèdent une direction et deux côtés: le gauche et le droit (contiguïté). Parce que chaque arc possède une direction (du nœud de départ au nœud d'arriver), ARC/INFO maintient une liste des polygones à gauche et à droite pour chaque arc.

Exercice sur les notions de topologie:

1) connectivité:

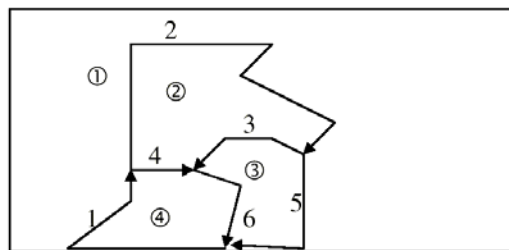
Selon le dessin suivant, remplissez le tableau suivant:



Arc	Noeud de départ	Noeud d'arriver
1		
2		
3		
4		
5		
6		

2) Définition d'aire et contiguïté:

selon le dessin:



enregistrez les arcs qui forment les polygones:


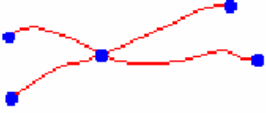
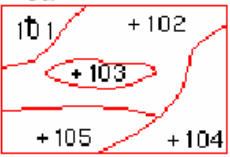
polygones	# d'arcs	liste des arcs
2		
3		
4		

pour chaque arc, lister les polygones à droite et à gauche:

arc	polygone à gauche	polygone à droite
1		
2		
3		
4		
5		
6		

4-2- Attributs

ARC/INFO emmagasine l'information descriptive d'un élément graphique dans un fichier sous forme tabulaire avec des lignes et des colonnes qu'on appelle table d'attributs. ce fichier prend différentes extensions selon la classe d'éléments stockés dans la couverture comme le montre le tableau suivant:

Classes d'éléments	Description	Table d'attributs
Arc 	Une ligne définie par un ensemble ordonné de coordonnées x,y. Représente des éléments linéaires ou encore des limites de polygones.	AAT
Nœud 	La fin d'un arc, ou l'endroit où deux arcs ou plus se rencontrent.	NAT
Étiquette +3	Un point défini par une coordonnée x,y - un élément de type point ou le -ID d'un polygone.	PAT
Polygone 	Une aire définie par les arcs qui forment le contour, incluant les arcs qui forment les trous-de-beignes. Une étiquette est utilisée pour identifier le polygone.	PAT

" La puissance d'un SIG repose sur la capacité d'établir des liens entre les données graphiques et les données descriptives. Ils existent deux caractéristiques importantes à ce sujet:

1. Le lien entre l'élément et l'enregistrement est maintenu grâce à *identifiant numérique* assigné à chacun des éléments.
2. L'identifiant unique apparaît physiquement à deux endroits: dans le fichier contenant les coordonnées x,y et avec l'enregistrement correspondant dans la table d'attribut.

5- Travail à effectuer

- 1- Créer une nouvelle couverture par la méthode de digitalisation sur écran(le principe est similaire à la digitalisation par la table à numériser)
- 2- Correction des erreurs
- 3- Transformation géométrique

1 Création de données spatiales vectorielles

Introduction à ArcEdit

Les principales caractéristiques du module **ArcEdit** sont:

- * Effectue l'édition des graphiques et des bases de données.
- * Combine la capacité des fonctions d'un logiciel de DAO à la puissance d'une base de données géographique.
- * Des commandes de numérisation de même que des commandes d'édition comme *move, copy, add, delete, reshape, et update* permettent de corriger des points, des lignes, des surfaces et des annotations cartographiques.
- * Des commandes d'édition plus avancées sont également disponibles pour effectuer des fonctions tel *reshape, spline, align, vertex, etc.*
- * Les attributs peuvent également être transférés d'un ensemble d'entités à un autre.

coordonnées.

Bnd: Limites en x,y de la couverture.

Maintenant tapez la command **CREATECOVER nouveau**, un message vous invite a faire entre les tics et le BND, 4 tics au moins sont demandés(suivre les instructions en classe pour la saisie des tics)

1-7- Spécifier les éléments de la couverture en édition "*nouveau*", avant de valider:

DRAWENVIRONMENT

DRAW

1-8- vous venez donc de créer une nouvelle couverture "*nouveau*", il faut maintenant y entrer des éléments graphiques

1-8-1- Ajout de lignes ou d'arcs: avant de commencer la digitalisation, il faut comprendre qu'un arc est composé: d'un nœud de départ, d'un nœud d'arrivée et d'une série de vertex entre les deux. Pour commencer la digitalisation, spécifiez tout d'abord le type d'élément que vous allez ajouter avec la commande **EDITFEATURES ARC** puis tapez **ADD**, un menu apparaît qui vous guidera lors de la digitalisation. Pour entrer les arcs, la convention est la suivante: - nœud = bouton **droite** de la souris(touche **2** sur le clavier)

- vertex = bouton de **gauche** sur la souris (**1** sur le clavier)

En examinant la souris, la numérisation d'une ligne aura donc l'allure suivante:

"Droite, gauche, gauche, gauche, gauche, gauche, droite."

On termine la numérisation avec la touche du clavier **9**

1-8-2- Ajout de points: modifiez le type d'éléments en édition à labels en tapant la commande **EDITFAUTURES LABELS**, puis **ADD**, un menu apparaît et qui ressemble à:

-----Options-----

1. . Add Label 5) Delete last label 8) Digitizing Options
9) Quit

(Label) User-ID: 67 Coordinate =

Remarquez qu'il est possible de modifier les options de numérisation avec la touche **8** sur le clavier, ce qui nous amène le menu suivant:

-----DIGITIZING OPTIONS-----

1. . New User-ID 2) New Symbol 3) Autoincrement OFF
4) Autoincrement RESUME 5) New Angle 6) New Scale
9) Quit

On choisit alors l'option **1** et l'on spécifie le numéro *ID*, **en tapant ce numéro** après la syntaxe: New User-ID: **17** par exemple.

Pour ajouter un point = label, se déplacer avec la souris à l'endroit désiré, cliquez avec le bouton gauche de la souris(bouton **1** sur le clavier). Pour arrêter l'entrée de points, cliquez sur la touche **9** sur le clavier

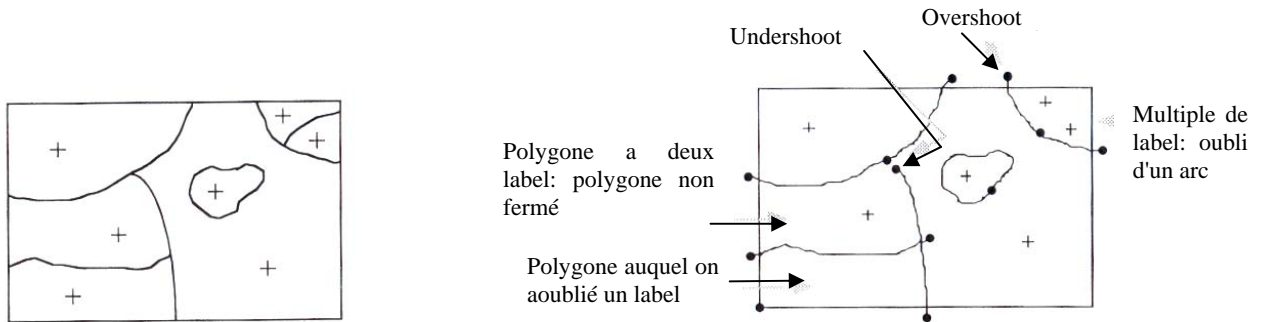
N.B. Lors de la numérisation , vous pouvez réaliser des agrandissement sur votre carte avec la commande **MAPE ***

1-9- Une fois que vous avez terminé , vous sauvegardez et quitter Arcedit:

**SAVE
QUIT**

2- Correction des erreurs de la numérisation:

Lors de la numérisation, vous avez pu commettre des erreurs, par exemple, oublier un label, ne pas bien fermer un polygone, ajouter un arc ou label... etc. Pour pouvoir détecter ces erreurs, on doit construire la topologie



Données d'origine

Les erreurs possibles après digitalisation

Afin d'établir la relation spatiale entre les éléments graphiques, il est nécessaire de construire la topologie. ARC/INFO assigne un numéro interne à chaque élément graphique. Ces numéros, par la suite, seront utilisés afin de déterminer la connectivité des arcs et la contiguïté des polygones. Une fois ces numéros calculés, ils sont stockés sous forme tabulaire dans des fichiers appelés tables d'attribut des éléments (*feature attribute tables*). Par exemple, la topologie d'une couverture de polygones créera une table d'attributs polygonale (PAT), tandis qu'une couverture de lignes créera une table d'attributs d'arcs (AAT) et une couverture de points, une table d'attributs de points (PAT).

À l'origine, ces tables comportent toutes des éléments standards:

*** AAT**

Une table AAT comportera les éléments suivants:

FNODE#	Numéro interne du noeud de début d'arc.
TNODE#	Numéro interne du noeud de fin d'arc.
LPOLY#	Numéro interne du polygone situé à gauche.
RPOLY#	Numéro interne du polygone situé à droite.
LENGTH	Longueur de chaque arc, mesurée en unité de la couverture.
<Couverture>#	Numéro interne de l'arc (attribué par ARC/INFO).
<Couverture>-ID	Numéro de l'utilisateur.

À noter que le nom de la couverture remplace le mot "<Couverture>".

Les valeurs pour les polygones à droite et à gauche (LPOLY# et RPOLY#), dans le cas d'une couverture contenant uniquement des lignes, sont toujours zéro.

*** PAT**

Une table PAT comportera les éléments suivants:

AREA	Aire de chaque polygone, mesuré en unité de la couverture
PERIMETER	Longueur du pourtour du polygone, mesuré en unité de la couverture
Couverture#	Numéro interne du polygone, (attribué par ARC/INFO).
Couverture-ID	Numéro de l'utilisateur.

Les attributs AREA et PERIMETER sont toujours à zéro dans le cas d'une couverture de points.

2-2- Les commandes Build et Clean

Pour construire la topologie dans ARC/INFO, vous pouvez utiliser deux commandes: *Build* ou *Clean*.

Build construit et met à jour une table d'attribut d'éléments pour des couvertures de points, lignes, polygones, noeuds et d'annotations. *Clean* créer une table d'attribut d'éléments pour les couvertures de polygones et de lignes seulement.

Comment savoir quand utiliser *Build* ou *Clean*? cela dépend de la façon dont les éléments graphiques ont été numérisés à l'origine: *Build* ne reconnaît que les intersections existantes (numérisation discrète), tandis que *Clean* trouve les arcs qui se croisent et place un noeud à chaque intersection. De plus, *Clean* corrige les arcs pendants et les arcs trop courts.

- Pour construire la topologie de votre couverture "*nouveau*", tapez la commande:

CLEAN nouveau nouveauctl

2-3- Visualisation et correction des erreurs

on peut visualiser le erreurs soit sous *Arcplot* ou *Arcedit*, comme on peut avoir une liste des erreurs sous *Arc* directement. Mais notez que la correction de ces erreurs ne peut se faire que sous *Arcedit*

2-3-1- visualisation sous Arc: **LABELERRORS nouveauctl**

2-3-2- visualisation sous Arcplot: **MAPE nouveauctl**

POLYS nouveauctl

LABELERRORS nouveauctl

2-3-3- visualisation et correction sous Arcedit: **EDITCOV nouveauctl**

DRAWE ARC NODE

ERRORS

DRAW

les étapes de corrections peuvent être résumés dans le tableau suivant:

Problème	Solution
Étiquette manquante	<ul style="list-style-type: none">• S'assurer que les éléments en édition sont les étiquettes (<i>labels</i>).• Ajouter l'étiquette (<i>Add</i>).
Arc manquant	<ul style="list-style-type: none">• S'assurer que les éléments en édition sont les arcs.• Définir le rayon actif de l'union instantanée.• Ajout de l'arc (<i>Add</i>).
Arc trop long	<ul style="list-style-type: none">• S'assurer que les éléments en édition sont les arcs.• Sélectionner l'arc pendant.• Effacer l'arc pendant (<i>Delete</i>).
Arc trop court	<ul style="list-style-type: none">• S'assurer que les éléments en édition sont les arcs.• Définir le rayon actif de l'union instantanée.• Ajouter un arc (<i>Add</i>).• Si nécessaire, éliminer le pseudo-noeud ainsi créé.
Noeud pendant	<ul style="list-style-type: none">• S'assurer que les éléments en édition sont les noeuds (arcs).• Définir le rayon actif de l'union instantanée.• Déplacer le noeud (<i>Moven</i>).
Étiquette erronée	<ul style="list-style-type: none">• S'assurer que les éléments en édition sont les étiquettes (<i>Labels</i>).• Sélectionner l'étiquette erronée.• Utiliser <i>Table editor</i> puis <i>calculate</i> pour corriger la valeur.

3- Transformation cartographique

les coordonnées des différents éléments que vous venez de digitaliser en été enregistrés en inch (1" = 2.54 cm), maintenant. Afin de rendre cette couverture superposable avec d'autres cartes et réaliser l'analyse spatiale, il est nécessaire de la convertir en coordonnées réels (*mètre* dans votre cas), c'est l'étape de **la transformation** dans laquelle on se base sur les tics saisie dans la première étape de la numérisation:

3-1- Créez une couverture ne contenant que les tics de votre couverture:

CREATE geonouv nouveau

3-2- Modifiez les coordonnées x, y des tics:

TABLES

Enter command: **SELECT geonouv.tic**

Enter command: **LIST**

Enter command: **UPDATE**

Entre Record Number: **1**

1

IDTIC = 1

XTIC = 50.2

YTIC = 18.1

Edit? **XTIC = 470000**

Edit? **YTIC = 400000**

Edit?<**ENTER**>

Entre Record Number: **2**

2

IDTIC = 54.7

XTIC = 11.8

YTIC =

Edit? **XTIC = 485000**

Edit? **YTIC = 380000**

Edit?<**ENTER**>

- Vous faites la même chose avec tous les tics, tapez **LIST** pour voir si vous avez bien entrer le coordonnes réels de vos tics, ils doivent avoir les coordonnes suivants:

<i>IDTIC</i>	<i>Coordonnées en X</i>	<i>Coordonnées en Y</i>
<i>1</i>	<i>470000</i>	<i>400000</i>
<i>2</i>	<i>485000</i>	<i>400000</i>
<i>3</i>	<i>485000</i>	<i>380000</i>
<i>4</i>	<i>470000</i>	<i>380000</i>

- Une fois terminer quitter le module table par **QUIT**

3-3- Maintenant vous allez transformer les coordonnées de toute votre couverture en *mètre*, tapez la commande **TRANSFORM nouveau geonouv**

Exercice 2: Initiation à la visualisation, la gestion et la présentation des données spatiales sous ArcView

Animé par

Mlle. Hafida Bouaouda et M. Mostafa TAHRI

Table des matières

- Buts de l'exercice
- Données et équipement requis
- Procédure
 1. Lancer Arcview
 2. Afficher des thèmes dans une vue
 3. Modifier l'affichage des thèmes
 4. Ouvrir un tableau
 5. Sélectionner des éléments particuliers dans un tableau
 6. Ajouter d'autres attributs dans un tableau
 7. Extraire une région donné
 5. Construire un graphique
 6. Réaliser une mise en page

Brève présentation d'ArcView

ArcView est un logiciel développé par l'Environmental Systems Research Institute (ESRI). Il est utilisé pour effectuer des analyses dans le cadre du GIS (Geographic Information System). A la différence d'Arc/Info qui est conçu pour développer des données GIS, Arcview est conçu pour interagir avec des données GIS déjà existantes.

Toutes les fonctions d'Arcview, c'est-à-dire les vues ("**Views**"), les tableaux ("**Tables**"), les graphiques ("**Charts**"), les mise en page ("**Layouts**") , et les "**Scripts**", sont rassemblées au sein d'un projet ("**Project**"). Les "**Scripts**" sont des programmes en langage Avenue (le langage de programmation d'ArcView). Cet exercice utilise des "**Scripts**" intrinsèques à Arcview. Il n'inclut pas de "**Scripts**" définis par l'utilisateur. Les fonctions d'Arcview incluent : montrer les couvertures dans une vue, visualiser les tableaux d'attributs ("**attribute tables**") relatifs à cette vue, relier les tableaux d'attributs par un élément clé, réaliser des

graphiques pour obtenir des informations spatiales, et créer des mises en page pour présenter les informations fournies par les vues, les graphiques et les tableaux.

Buts de l'exercice

- Servir d'introduction à Arcview
- Vous procurer une expérience dans la consultation et la mise à jour des données spatiales
- Une expérience dans la manipulation des vues, des tableaux, des graphiques et des mises en page dans Arcview
- Réaliser une mise en page montrant une carte et les graphiques.

Données et équipement requis

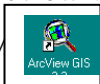
Cet exercice nécessite Arcview, Version 2.0 ou supérieure. Il peut être réalisé sur un PC ou une workstation. Les données nécessaires pour cet exercice ont déjà été chargées dans le PC que vous allez utiliser. Elles se trouvent dans le répertoire **Information\meknes**. Les couvertures dont vous avez besoin pour cet exercice sont :

1. Une couverture polygonale des provinces du Maroc, appelée **provinces.shp**.
2. Une couverture polygonale des régions du Maroc, appelée **regions.shp**.
3. Une couverture ponctuelle des villes marocaines, appelée **villes.shp**

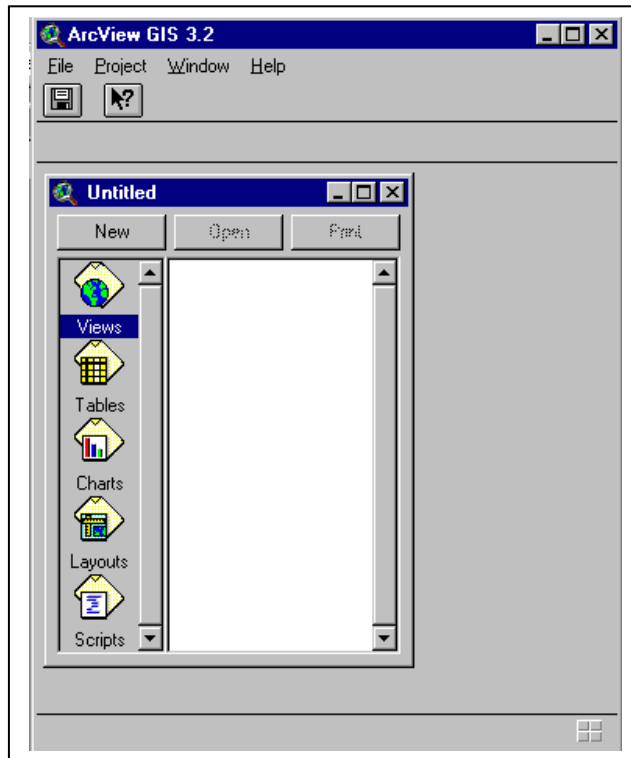
Procédure

1. Lancer Arcview


Lancer Arcview sur votre ordinateur. Sur un PC, cliquez sur cette icône dans la fenêtre Program M

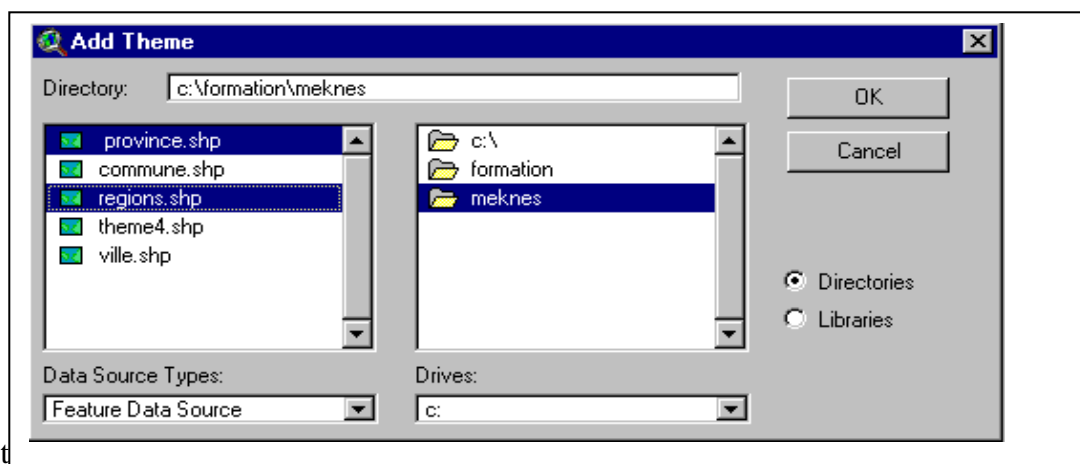


Lorsqu'ArcView est lancé initialement, une nouvelle fenêtre de projet sans nom ("**Untitled**") est ouverte. Cette fenêtre comprend plusieurs icônes, intitulés "**Views**", "**Tables**", "**Charts**", "**Layouts**", et "**Scripts**". C'est la fenêtre principale du projet, qui vous permet de créer de nouvelles vues, de nouveaux graphiques, etc..., ou d'en ouvrir d'anciens que vous avez déjà créés dans ce projet.



2- Afficher des thèmes dans une vue

Vérifiez que l'icône "View" est soulignée dans la fenêtre de projet et cliquez sur "New" pour obtenir une nouvelle vue. Placez la fenêtre "View" à côté de la fenêtre "Untitled" et modifiez sa taille si nécessaire. Ajoutez un nouveau thème à la vue en cliquant sur le  sur la barre d'outils supérieure. Allez dans le répertoire ¥Formation¥Meknes en tapant le nom du répertoire dans le cadre du haut à droite de "Directory" ou en cliquant deux fois sur le répertoire avec la souris. Sélectionnez les deux couvertures : **provinces.shp** et **regions.shp** (presser la touche "Shift" pendant que vous sélectionnez la seconde couverture), et cliquez sur "OK" pour les ajouter à votre vue.



Chaque t

couverture. Pour la vue avec laquelle vous travaillez, les couvertures **provinces.shp** et **regions.shp** sont appelées thèmes ("**Themes**").

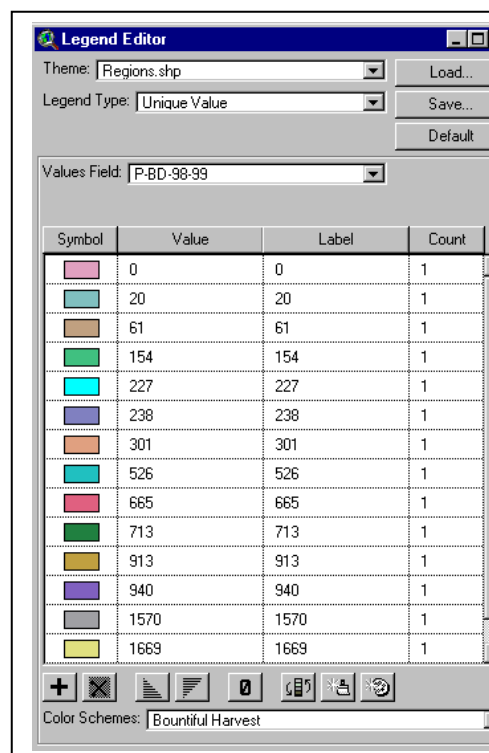
Cliquez sur les carrés en relief à gauche des noms des thèmes "**provinces.shp**" et "**regions.shp**" pour cocher les cases et voir s'afficher les couvertures dans la vue. Les légendes pour ces thèmes peuvent être modifiées de la façon décrite ci-dessous.

Sauvegardez le projet

Dès que vous avez créé votre projet, vous pouvez le sauvegarder dans un fichier en rendant active la fenêtre projet et en choisissant l'option du menu **File / Save Project**. Le fichier projet ("**Project**") que vous sauvez possède l'extension ".apr" et contient les informations sur la structure de votre projet, y compris les chemins d'accès aux données qui s'y trouvent. ***Il est sage*** de sauvegarder le projet régulièrement lors de cet exercice de façon à pouvoir récupérer tout votre travail au cas où un problème avec Arcview surviendrait avant la fin de l'exercice.

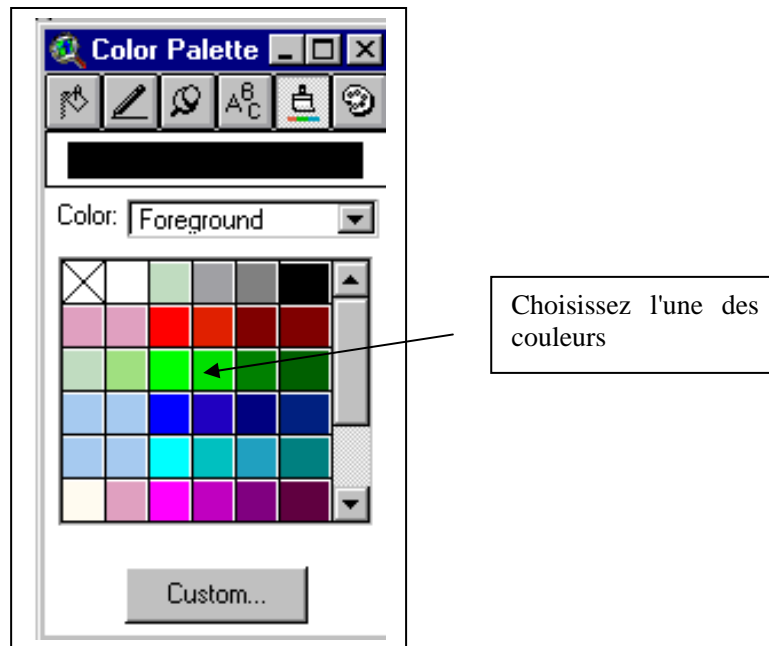
3. Modifier l'affichage des thèmes


La légende d'un thème peut être modifiée en double-cliquant sur le nom du thème. Ceci fait apparaître la fenêtre "**Legend editor**".



Double-cliquez sur le thème "**regions.shp**" pour modifier sa légende. Nous voulons obtenir la carte de la répartition des productions du Blé Dur par région pour la campagne 1998-1999.

Dans la fenêtre "**Legend editor**"(figure précédente), dans le cadre à droite de "**Legend type**" choisissez **Unique value et** dans le cadre à droite de "**Classification Field**", utilisez le menu déroulant pour sélectionner le champ "**P-BD-98-99**"(Ce champ contient des productions du Blé Dur pour la campagne 1998-1999). Vous verrez apparaître des rectangles colorés, sous "**Symbols**", double-cliquez sur le premier rectangle, sur la fenêtre "**Fill Palette**" sui apparaît,








sélectionnez le symbole "**Paintbrush**"(celui qui ressemble à une brosse ) ainsi qu'une couleur pour le rectangle. Pour appliquer ce changement de légende à la vue, cliquez sur le bouton "**Apply**" dans le "**Legend editor**". Répéter la procédure pour colorer tous les rectangles restants.

Pour faire apparaître les frontières des provinces par dessus les données régionales, placez la barre de légende pour regions.shp sous la barre de légende pour provinces.shp. Pour changer un thème de place, cliquez sur le nom du thème, et, en maintenant le bouton appuyé, déplacez le rectangle qui apparaît.


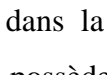
Activez le "**Legend Editor**" pour la couverture provinces.shp,. Chargez un fichier Arcview de légende prédéfinie en cliquant sur le bouton "**Load**" dans le "**Legend Editor**". Dans la fenêtre "**Load Legend**", sélectionnez "*province.avl*" et cliquez "**OK**". Cliquez sur le bouton "**Apply**" dans le "**Legend Editor**" pour mettre la vue à jour.

Pour faire apparaître le nom des régions sur la carte, rendez d'abord actif le thème regions.shp en cliquant sur son nom dans la barre de légende de la vue. Choisissez ensuite dans le menu


principal "**Theme/Properties/Text Labels**" puis "**Région**" comme étiquette dans le menu "**Label Field**". Choisissez ensuite "**Theme/Auto-label**" pour ajouter les noms sur la carte. Utilisez "**Window/Show Symbol window**" et l'icône "Paintbrush"  pour changer la couleur du texte et l'icône  pour changer le style et la taille du texte. Vous pouvez ajouter de la même façon le nom des villes sur votre carte, pour cela ajouter tout d'abord la couverture villes.shp qui se trouve dans le répertoire ¥Formation¥meknes.

Vous pouvez changer la partie de la carte qui s'affiche en réalisant un agrandissement ou une réduction à partir de la vue en utilisant l'icône   . Pour faire un zoom sur les thèmes actifs, utilisez l'outil  dans la rangée supérieure de la barre d'outils. Un thème est actif si sa barre de légende dans la fenêtre de vue est surélevée.

4. Ouvrir un tableau

Pour visualiser les informations associées à un thème sous forme de tableau, rendez d'abord actif le thème en question (le thème regions.shp par exemple) en cliquant sur son nom dans la barre de légende de la vue. Cliquez ensuite dans le menu principal sur **Theme/ Table** ou directement  l'icône  dans la barre d'outils supérieure pour ouvrir le tableau. Le tableau associé à regions.shp possède de nombreux champs de données. Vous pouvez voir tous ces champs en utilisant la barre déroulante au bas du tableau.

Attributes of Regions.shp								
Shape	Area	Perimeter	Region_z	Region_z /	Region	P-6D-96-97	P-6D-97-98	P-6D-98-99
Polygon	11471510000.0	494297.000000	2	15	TANGER-TETOUAN	449.7	904.9	
Polygon	59383930000.0	1594721.000000	3	6	L'ORIENTAL	131.3	134.3	
Polygon	21489920000.0	843496.300000	4	16	TAZA-AL HOCEIMA-TADUNA	1041.4	2256.0	
Polygon	8399124000.00	435450.700000	5	4	GHARB-CHARRADA-BENIHSSI	322.9	485.4	
Polygon	19705430000.0	798653.300000	6	3	FES- BOULEMANE	393.0	774.7	
Polygon	61429820000.0	1530408.000000	7	10	MEKNES-TAFILALET	979.1	1068.9	
Polygon	10091830000.0	516729.200000	8	12	RABAT-SALE-ZEMMOUR-ZAE	256.5	694.1	
Polygon	16357170000.0	768200.300000	9	1	CHAOUJA-OUARDIGHA	1698.5	4442.9	
Polygon	1091023000.00	162284.100000	10	8	LE GRAND CASABLANCA	67.2	129.7	
Polygon	14427010000.0	621618.900000	11	2	DOUKKALA-ABDA	1527.4	2150.8	
Polygon	32030120000.0	969827.000000	12	9	MARRAKECH-TENSIFT-AL HA	1057.4	1314.5	
Polygon	15535500000.0	587680.900000	13	14	TADLA-AZILAL	773.0	933.2	
Polygon	73687970000.0	1872961.000000	14	13	SOUSS-MASSA-DARAA	117.2	154.6	
Polygon	135901300000.0	2056334.000000	15	5	GUELMIM-ESSEMARA	1.6	0.0	
Polygon	134102700000.0	1896518.000000	16	11	OUED EDDAHAB-LAGOUIRA	0.0	0.0	
Polygon	79506090000.0	1429473.000000	17	7	LAAYOUNE-BOUJDOUR-SAK	0.0	0.0	

Déplacer cette barre pour voir la totalité des 

Les données reliées à cette couverture polygonale (regions.shp) comprennent des valeurs

des productions du blé dur en 1000 Qx pour différentes campagnes agricoles. Par exemple, le champ nommé "P-BD-96-97" contient les productions du Blé Dur en 1000 Qx pour la campagne 1996-1997.

Vous pouvez obtenir des statistiques concernant un champ en particulier. Sélectionnez ce champ en cliquant sur son nom (en haut de la colonne) et en sélectionnant "**Table/Statistics**". Par exemple, les statistiques du champ "P-BD-98-99" indiquent que les productions du Blé Dur à l'échelle régionale au Maroc, pour l'année 1998-1999 varient de **0 1000 Qx** à **1669 1000 Qx** avec une valeur moyenne de **500 1000 Qx**.

The screenshot shows a window titled "Attributes of Regions.shp" with a table of regional data. A dialog box titled "Statistics for P-BD-98-99 field" is overlaid on the table, displaying statistical values for the selected field.

Region_z	Region_z_i	Region	P-BD-96-97	P-BD-97-98	P-BD-98-99
2	15	TANGER-TETOUAN	449.7	904.9	913
3	6	L'ORIENTAL	131.3	134.3	154
4	1	AL-BORDJBOUJ	11.4	2256.0	713
5	2	AL-ANDALOUS	2.9	485.4	301
6	3	AL-ANDALOUS	3.0	774.7	238
7	4	AL-ANDALOUS	3.1	1068.9	665
8	5	AL-ANDALOUS	6.5	694.1	227
9	6	AL-ANDALOUS	8.5	4442.9	1570
10	7	AL-ANDALOUS	7.2	129.7	61
11	8	AL-ANDALOUS	7.4	2150.8	1669
12	9	AL-ANDALOUS	7.4	1314.5	940
13	10	AL-ANDALOUS	3.0	933.2	526
14	11	AL-ANDALOUS	7.2	154.6	20
15	12	AL-ANDALOUS	1.6	0.0	0
16	13	AL-ANDALOUS	0.0	0.0	0

The statistics dialog box for the "P-BD-98-99" field shows the following values:

- Sum: 7997
- Count: 16
- Mean: 500
- Maximum: 1669
- Minimum: 0
- Range: 1669
- Variance: 294967
- Standard Deviation: 543

5- Sélectionner des éléments particuliers dans les tableaux

En cliquant sur une rangée dans un tableau vous pouvez mettre en relief cette rangée et l'élément correspondant sur la carte. Remarquez qu'il existe une bijection entre le tableau de données et les éléments géographiques de la carte (à chaque élément du tableau correspond un et un seul élément de la carte et vice-versa). Ce lien tableau-carte est l'un des éléments clés qui fait qu'un GIS fonctionne efficacement. Ainsi, vous pouvez faire la sélection d'éléments à partir de la carte. En effet, en cliquant sur la vue et en utilisant ensuite l'icône de sélection dans la barre d'outils de la vue, cliquez ensuite sur un élément sur la carte, vous pouvez obtenir des informations sur n'importe quel élément du thème actif (l'affichage des données le concernant dans le tableau).


En maintenant la touche "**shift**" enfoncée, vous pouvez sélectionner plusieurs éléments à la fois. En cliquant sur l'icône de désélection dans la barre d'outils vous pouvez tout désélectionner.

6. Ajouter des données descriptives relatives à des données spatiales:

Dans ce paragraphe, vous allez pouvoir ajouter d'autres données descriptives à votre carte des régions et ceci de trois façon différentes:

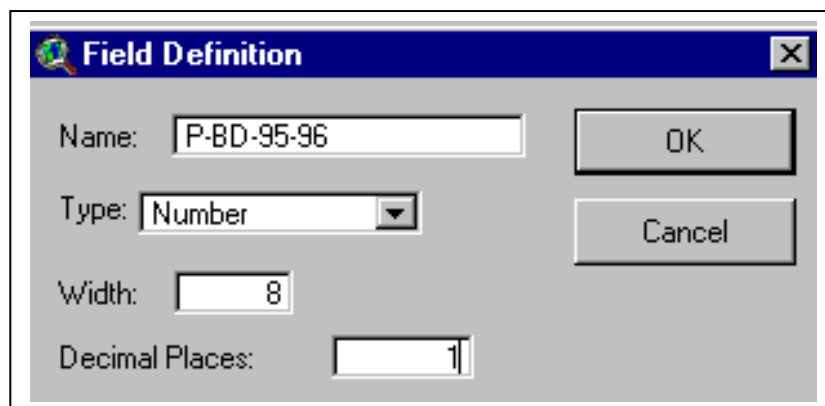
- 1- En les ajoutant manuellement dans la table de la carte,
- 2- En utilisant des données déjà existantes sous format DBF
- 3- En créant de nouvelles données à partir des informations existantes


1- En les ajoutant manuellement dans la table de la carte,

1-1- Rendez d'abord actif le thème **regions.shp** en cliquant sur son nom dans la barre de légende de la vue. Cliquez ensuite dans le menu principal sur **Theme/ Table** ou directement sur l'icône  dans la barre d'outils supérieure pour ouvrir le tableau,

1-2- Dans le menu principal d'ArcView, sélectionnez **Table/ Start editing** pour pouvoir effectuer des modifications sur la table (ajouter, supprimer, calculer, etc...)

1-3- Toujours dans le menu principal d'ArcView, sélectionnez **Edit/Add Field**, tapez le nom du nouveau champ que vous voulez créer, par exemple "P-BD-95-96" c.a.d les productions du Blé dur pour la campagne 1995-1996, valider ensuite par **OK**



1-4- Cliquer sur  dans la barre d'outils , cliquer dans les cellules du nouveau champ pour leur affecter une valeur selon le tableau suivant qui représente les productions du Blé Dur en 1000 Qx pour la campagne agricole 1995-1996.:

REGION	1995-1996
CHAOUIA-OUARDIGHA	6134.3
DOUKKALA-ABDA	3444.4

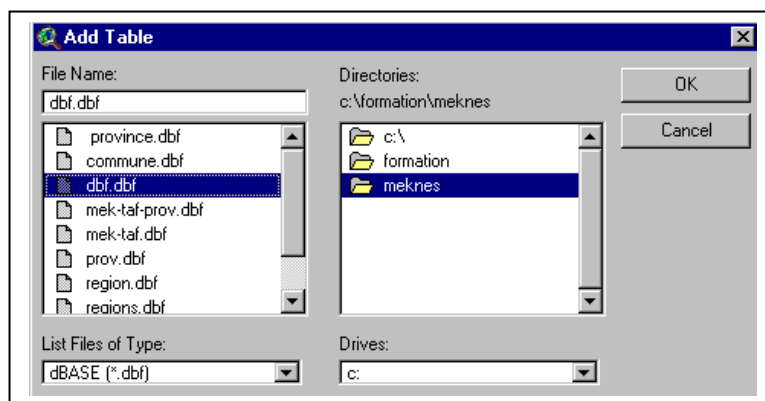
FES- BOULEMANE		1071.0
GHARB-CHRARDA-BENIHSSSEN		557.5
GUELMIM-ESSEMARA		18.5
L'ORIENTAL		428.5
LAAYOUNE-BOUJDOUR-SAKIA	EL	0.0
HAMRA		
LE GRAND CASABLANCA		321.0
MARRAKECH-TENSIFT-AL HAOUZ		2693.7
MEKNES-TAFILALET		1644.5
OUED EDDAHAB-LAGOUIRA		0.0
RABAT-SALE-ZEMMOUR-ZAER		920.9
SOUSS-MASSA-DARAA		252.7
TADLA-AZILAL		1591.5
TANGER-TETOUAN		990.9
TAZA-AL HOCEIMA-TAOUNATE		2628.4

2- En utilisant des données déjà existantes sous format DBF

1-5- une fois que vous avez terminé à remplir les cellules, sélectionnez **Tables/StopEditing**, un message vous demande si vous voulez sauvegarder, cliquez sur **Yes**.

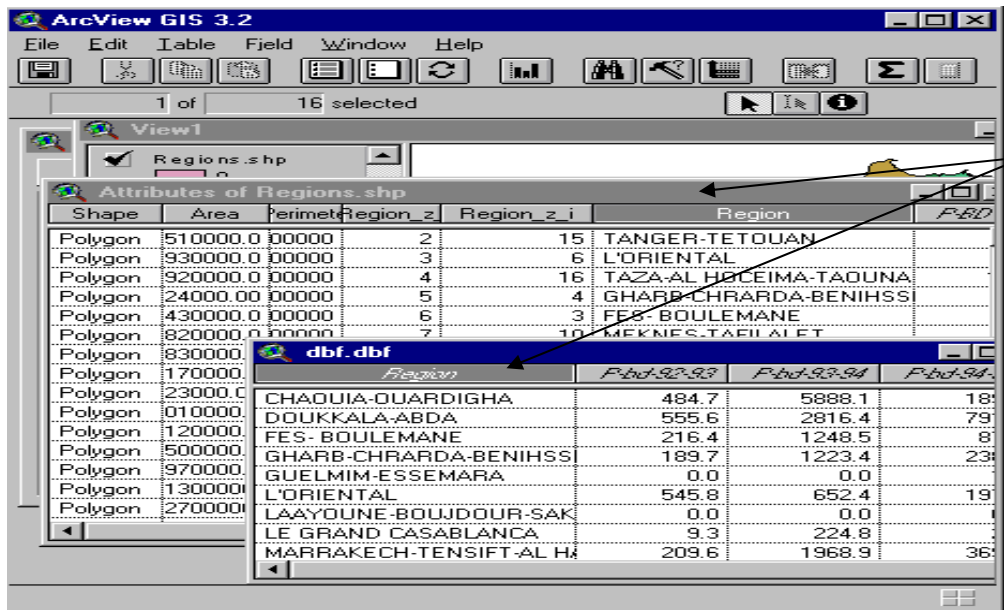
2-1- Sur la fenêtre du projet sélectionnez **Table/Add**


2-2- sur la fenêtre du dialogue qui apparaît, sélectionnez le fichier **DBF.dbf** situé dans le répertoire¥Foramtion¥Meknes



2-3-sur la table DBF.dbf, cliquez sur le champ en commun des deux tables **Region**

2-4- Ouvrir la table relative à regions.shp et cliquez aussi sur le champ **Region**



2-5- Cliquer sur l'icône , tous les champs du fichier DBF.dbf se sont rajoutés à la table de régions, ils apparaissent dans la partie droite de la table, et la table DBF.dbf est fermée automatiquement.



3- En créant de nouvelles données à partir des informations existantes

3-1- maintenant, vous allez calculer un nouveau champ qui représente le niveau de baisse des productions du Blé dur par rapport à l'année 1996, pour cela créez un nouveau champ nommé "niv-Bais"(se référer aux étapes 1-1, 1-2, 1-3)

3-2- Dans le menu principal, sélectionnez **Fiel/ Calculate**, dans la fenêtre qui apparaît, tapez la formule suivante $((P-BD-98-88 - P-BD-95-96)) / P-BD-95-96 * 100$

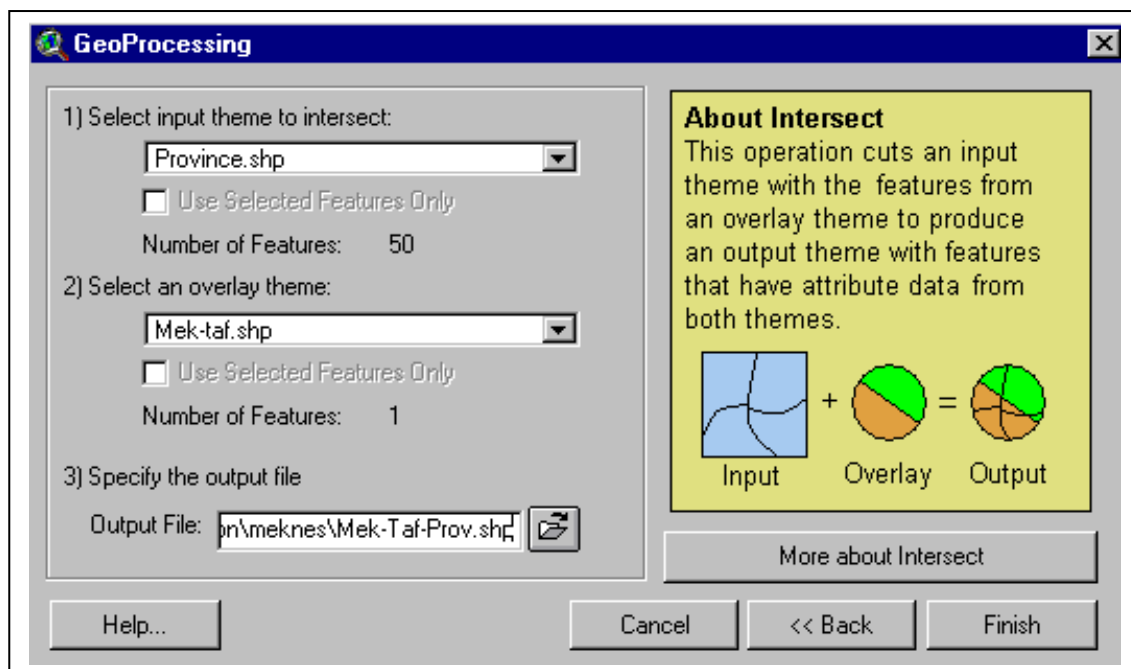
3-3- Essayez de présenter graphiquement la répartition du niveau de baisse des productions du Blé dur par rapport à 1996.

7. Extraction d'une région donnée

Cherchez maintenant les provinces qui recouvrent la région de Meknes-tafilalt. Premièrement, vous allez créer une couverture pour la région Meknes-tafilalt seulement. Sélectionnez le thème **regions.shp** dans la vue  sur le bouton  sur la barre d'outils de la vue. Cliquez ensuite sur la région de Meknes-tafilalt dans la vue : il devient jaune. Sous "**Theme**", utilisez "**Convert to Shapefile**" pour créer un nouveau thème de Meknes-Tafilalt seul et sauvegardez-le dans $\%formation\%$ meknes sous le nom de

Mek-Taf.shp. Ajoutez le nouveau thème à la vue et vous verrez apparaître la région de Meknes-tafilalt. Utilisez le "**Legend Editor**", cliquez sur le rectangle sous "**symbols**", et sélectionner le rectangle en haut à gauche (avec l'intérieur blanc) pour garder juste le contour de la région.

Maintenant, sélectionnez le thème provinces.shp dans la vue. Allez ensuite à "**View/geo processing Wizard**" et utilisez "**Intersect**", cliquer sur "**Next**", donner le nom de la couverture provinces.shp dans la barre 1 et de mek-taf.shp dans la barre 2 . Enregistrez le nouveau fichier sous le nom mek-taf-prov.shp dans ¥foramtion¥meknes,

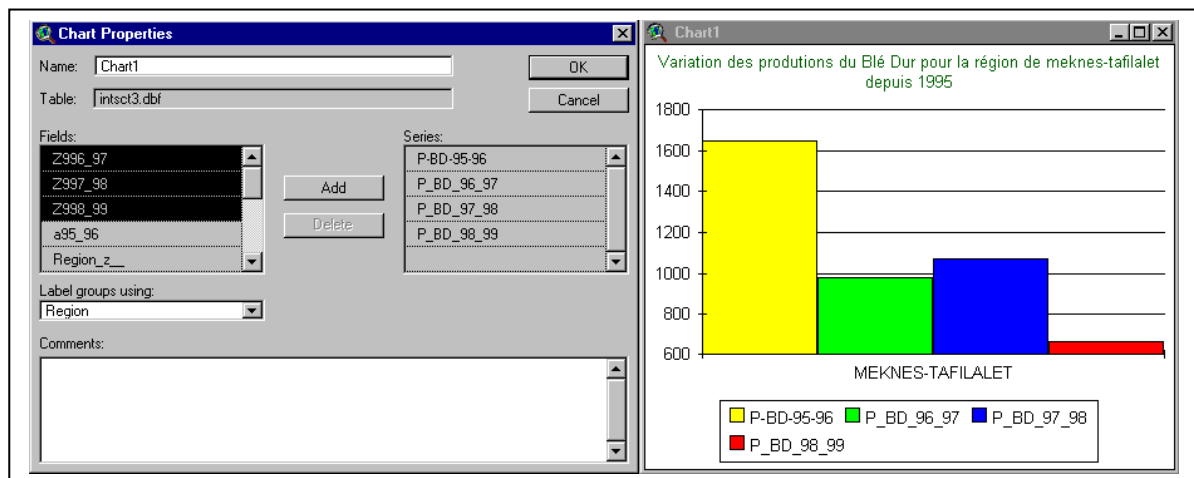


cliquer sur **Finish** et ajoutez-le à la vue. Ouvrez le tableau pour le thème mek-taf-prov et remarquez que le nouveau tableau contient les champs des deux tables des deux couverture " regions.shp et provinces.shp" et ceci rien que pour la région de Meknes-Tafilalt.

8- Construire un graphique

Le tableau avec les données relatives à regions.shp étant ouvert, choisissez une série de données pour laquelle vous souhaitez réaliser un graphique en fonction du temps. Sélectionnez "**Table/Chart**" dans le menu "**Table**" pour obtenir la fenêtre de dialogue "**Chart Properties**". Pour cet exercice, essayez de représenter la variation des productions du BD de la region de meknes-Tafilalt depuis 1996. Sélectionnez les champs "**P-Bd-95-96, P-BD-96-97, P-BD-97-98 et P-Bd-98-99**".dans la liste de champs du côté gauche de la

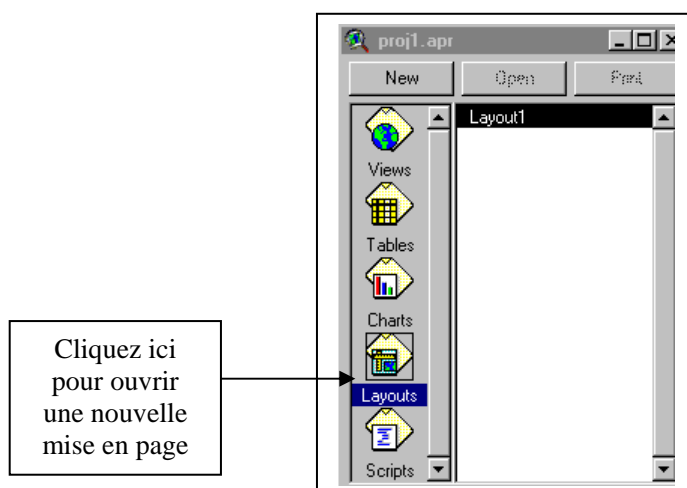
fenêtre "**Chart Properties**". De nouveau, plusieurs champs peuvent être sélectionnés en pressant la touche "**shift**". Une fois que vous avez fait cela, cliquez sur "**Add**". Une fois que vous aurez cliqué sur "**OK**", un graphique va être construit.






Vous pouvez changer la forme du graphique en utilisant les éléments de la barre d'outils supérieure. L'axe horizontal du graphique est automatiquement étiqueté en utilisant les noms des champs que vous avez sélectionnés. Si ceux-ci s'avèrent trop long, vous pouvez utiliser des noms plus courts. Rendez le tableau actif, et sélectionnez le menu "**Table / Propriété**". Entrez vos nouveaux noms dans la colonne "**Alias**". Pour afficher des éléments du graphique, sélectionnez l'outil "**Chart Edit**" et cliquez sur l'élément que vous voulez afficher.

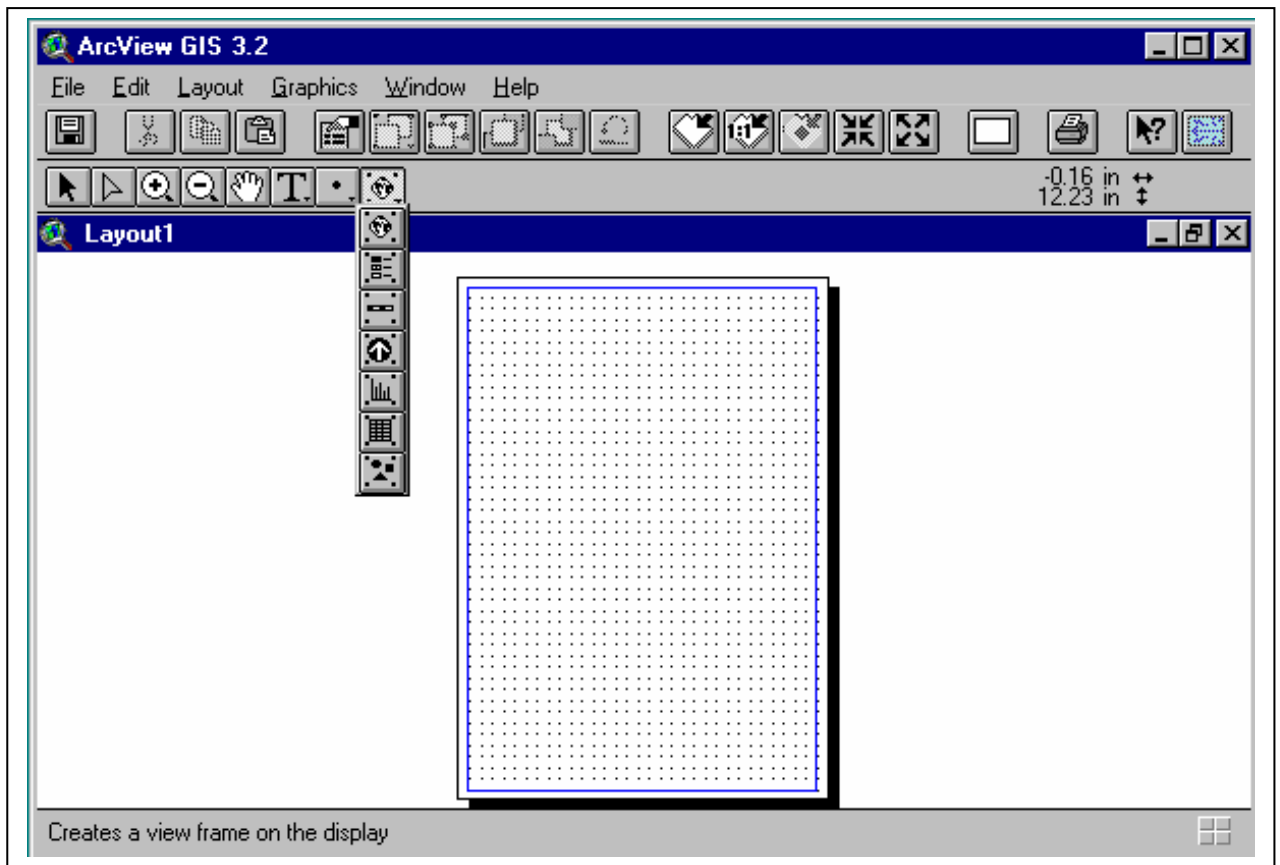
6. Réaliser une mise en page

Une mise en page permet à l'utilisateur de combiner des vues, des tableaux, des graphiques, des légendes et un texte sur un seul document à imprimer. Pour créer une nouvelle mise en page, double-cliquez sur l'icône dans la fenêtre de projet.



Pour travailler sur une mise en page, il est utile d'agrandir la fenêtre **"layout"** (en tirant le(s) coin(s) de la fenêtre avec la souris). Après avoir agrandi la fenêtre, cliquez sur l'outil **"Zoom to page"**  pour maximiser l'utilisation de la fenêtre. Comme cela est illustré dans l'image ci-dessous, en cliquant avec le bouton de gauche de la souris sur l'icône le plus à droite de la barre d'outils inférieure, et en maintenant le bouton enfoncé, vous pouvez ajouter différents objets. De haut en bas, les objets que vous pouvez ajouter sont : une vue, une légende, une échelle, une flèche indiquant le nord, un graphique, un tableau, et une image. Après avoir sélectionné un de ces éléments, vous pouvez définir un cadre sur la page pour spécifier l'emplacement et la taille des objets sélectionnés.

Vous pouvez ajouter un texte en utilisant le bouton  . Vous pouvez également tracer des points, des lignes, des polygones en utilisant  .



Dans la page suivante, vous trouverez un exemple de mise en page

Exercice3: Spatialisation des données ponctuelles pour des surfaces continues telles que; la topographie, les précipitations, la température, la salinité,etc

*Animé par
M. M.Tahri et Melle H. Bouaouda*

- 1- Ouvrir Microsoft Excel, et saisir les données des précipitations suivantes et sauvegarder le sous l'extension **DBF IV**:

N1(X) LCC	N2(Y) LCC	P (Précipitations en mm)
503800	347700	278
506300	344500	280
506400	342900	261
504500	342600	266
503200	345400	275
501377	346060	265
502000	347600	260
500634	347327	241
502688	305079	280
503212	346584	267
502819	346584	233
504304	344050	260

- 2- Dans le menu principal de ArcView, Activer le module **SPATIAL ANALYSIS**.
- 3- Sélectionnez Tables dans la fenêtre, cliquez ensuite sur **ADD** (ajouter le fichier DBF crée)
- 4- Ouvrir une vue et dans le menu principal, sélectionnez, **ADD EVENT THEME**, définir **N1** dans la barre des **X**, et **N2** dans la barre des **Y** et validez avec **OK**
- 5- Activer le thème, vous allez voir 12 points dispersés qui représentent les moyennes des précipitations pour 12 stations climatiques
- 6- Afin de produire une surface représentant les précipitations, cliquez sur **Analysis/ Interpolate Surface**
- 7- Afin de produire des lignes d'isovaleurs pour les précipitations, cliquez sur **Surface/Create contour**

現場写真集

1. モニタリング



Joint Meeting (June 21)

実証調査内容、モニタリング・評価についてセミナーを開催した。出席者は ORMVA/TF 本局、および実証調査に関係する支局、CMV 職員である。



モニタリング・評価の進捗報告（2004年11月8日）



調査団によるモニタリング・評価の説明およびマスタープランへの評価結果の反映に関わる説明（2005年1月14日）

2. インベントリーデータベース



インベントリーの更新作業の説明会
出席は各担当 CMV 事務所長



インベントリーの更新作業の説明会
ORMVA/TF、SER から説明を受けた後、質疑応答がなされた。



担当 CMV 事務所に配付されたインベントリーの
ハードコピーおよびデジタル・ファイル

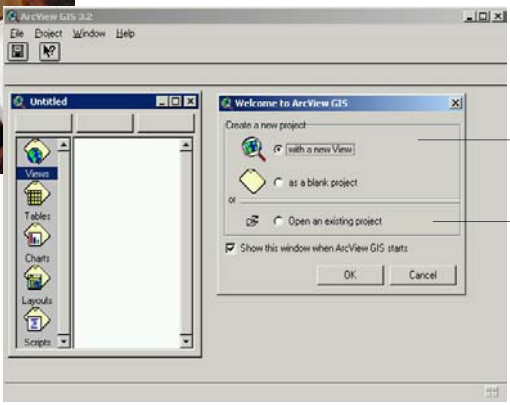


GIS 講習会
調査期間中に作成した GIS のについてのセミナー



GIS 講習会
調査期間中に作成した
GIS のについてのセミナー

Lancement du logiciel ArcView – Cliquer sur l'icône du bureau
Au démarrage, la fenêtre suivante s'affiche :



Créer un nouveau projet en :

Ouvrir un projet existant
(fichier avec l'extension .apr)

セミナーで使用したパワーポイント例

3. 水利用



Lambarkia

実証圃場における気象及び灌漑水量のモニタリングは Association の組織強化及び節水灌漑経験の啓蒙・普及を目的とし、Association が担当する。気象データ（蒸発量、雨量）の計測・記録方法を担当者にて現地で説明した。
蒸発量：大型蒸発計（A パン）雨量：雨量計



担当者と ORMVA/CMV 職員に灌漑水量のモニタリングシートの記入方法を説明する。



実証圃場, Ait Ben Omar, November 2004
ORMVA/TF (SVOP) および INRA*¹ によるモニタリング



節水灌漑の説明, November 2004
ORMVA/TF, INRA に対して、実証圃場における節水灌漑について説明と議論を行なった。



スタディ・ツアー, lambarkia, June 2005
スタディ・ツアーが 6 月 9～15 日にかけて実施され、実証圃場の農民が参加者に説明している。



スタディ・ツアー, Ait Ben Omar, June 2005
スタディ・ツアーが 6 月 9～15 日にかけて実施され、実証圃場の農民が参加者に説明している。

4. 営農・普及



Taoumart
ヘンナ用ミルのデモンストレーションの状況。



Ait Moulay Lmamoune
ナツメヤシの種とり機のデモンストレーションの状況。

5. 所得向上計画



女性対象のスタディツアー（地元アソシエーション（裁縫）との交流会, Boudnib, 2005年6月30日



女性対象のスタディツアー（ウサギ飼育の見学）, Boudnib, 2005年6月30日



女性対象のスタディツアー（ハト飼育の見学）, Boudnib, 2005年6月30日



女性対象のスタディツアー（ハト小屋内部）, Boudnib, 2005年6月30日

6. 農民組織育成



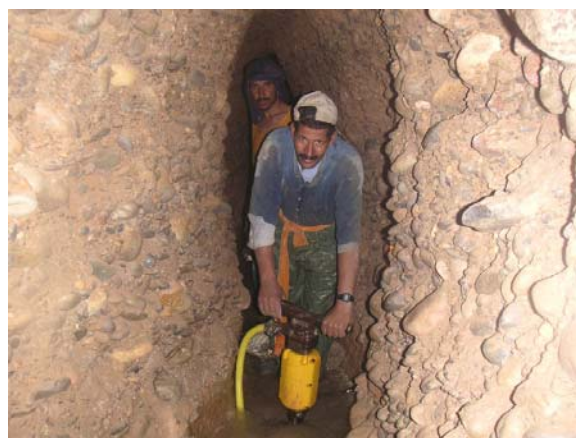
アソシエーション設立・強化に関わるセミナーの実施風景（Jorf および Tinejad 地区のハッターラ組合を対象）



スタディ・ツアー 実施風景（第1日目）
Ksar KhrairにおけるJICA実証調査 ハッターラ改修機材無料貸出し制度を利用した自主改修事業の紹介



パートナーシップによる削岩機およびコンプレッサー貸出し時に行った使用説明会（ハッターラ Al Allal, Sifa 地区）



ハッターラ改修機材貸出し制度の活用状況 2
（ハッターラ Oustania, Ksar Hannabou, Jorf 地区）
右 Association は上記ハッターラ導水部の盤下げ、延長作業に貸出し機材を活用し、自主改修事業を行っている。

7. ダブルサック植林



内サックの準備状況, Bouya, Dec 2, 2004
内サック内に、砂、有機肥料、保水材として炭を充填する。



ダブルサック工法による植林の状況, Bouya, Dec 4, 2004
PVC パイプを用いて、先に掘った植林用の穴の中に内サックおよび外サックを設置した。

8. 涵養施設計画に関する追加調査



地下水涵養施設計画にかかわり、調査内容を協議する DRH、および ORMVA/TF 技術者（中央左は DRH 所長）



地下水涵養計画にかかわり実施している講習。ORMVA/TF 技術者、および Errachidia 大学教授（写真中央）による講習風景

9. オマーン国における研修



水資源局長への表敬訪問

(Mr. Zahir Khalid Al- Sulaimani, Director General)



水資源局長代理からオマーン国の水資源基本政策の説明を受ける。

(Mr. Said Al-Habsi, Deputy Director)



カブース大学との協議

(Amer Ali Al-Rawas, Ph. D. 学部長)

右上はセメントに変わる改修材料である Sarrooj の粉末

右下が Sarrooj を固化させたもので強度は 150kg/cm² 以上確保される。





豎坑上部



豎坑内部

ファラージ Al-Aswad



表面水取水部



1次水路

ファラージ Al-Samdi



表面水取水部



1次水路

ファラージ Al-Ghudayir



水浴場



背割り分土工

ファラージ Al-Khatmain



河床にある導水部の改修



導水部の内空断面（幅 0.6m、高さ 1.2m）

ファラージ Al-Aly



水資源局により建設されたポンプ施設



ポンプからファラージへ導水されている。

ファラージ Al-Mulaina

ファラージ Al-Tanuf

右写真：1次水路にある分水工



練積による1次水路



末端圃場の灌漑



圃場の全景（夏季の栽培作物は殆どがナツメヤシ、牧草であり野菜は殆ど栽培していない）



地下水涵養ダム Al-Tanuf (Nizwa 地区)



地下水涵養ダム Al-Khod (Nizwa 地区)



地下水涵養ダム Waji Muaydin (Nizwa 地区)