

Association des communes forestières du Cameror Centre Technique de la Forêt Communale

BP 15 107 Yaoundé CAMEROUN Tél : (00237) 22 20 35 12 Email : ctfccameroun @ yahoo.com Site internet: <u>www.foretcommunale-cameroun.org</u>



Guide de Formation sur à l'utilisation du SIG et du GPS.

BERTOUA, du 21 au 25 Mars 2011



SUPPORT DE COURS ET EXERCICES PARTIQUES

CTFC, mars 2011

NOTE A L'ATTENTION DES PARTICIPANTS

Ce support de cours est en même temps un outil de formation et un aide mémoire. Il constituera pour vous un guide de référence dans un premier temps. Mais vous devez progressivement vous en passer au fur et à mesure que vos connaissances s'améliorent.

C'est un outil pédagogique élaboré dans un souci de maîtrise des thèmes abordés ainsi, nous avons expressement procédé à des répétitions, car nous croyons comme l'adage le dit, que la répétition est la mère des sciences.

Ce document vous aidera à acquérir des connaissances essentielles pour être opérationnel. Nous avons également choisi de ne pas présenter les détails de tous les exercices pratiques afin d'éviter que notre document ne soit trop volumineux.

Renforcez vos connaissances en demandant des précisions aux formateurs qui sont à votre disponibilité.

INTRODUCTION

La foresterie communale est une émanation de la loi de 1994. Aujourd'hui, le concept de foresterie communale est devenu le moyen par lequel les collectivités territoriales décentralisées participent activement à la gestion de leurs ressources forestières locales dans le but d'assister l'Etat dans la gestion durable des forêts et la réduction de la pauvreté dans leurs localités respectives. A cet effet, une bonne connaissance de la forêt et des activités qu'elle abrite est indispensable à la mise en place des plans d'aménagement durables.

La cartographie comme outil d'aide à la mise en place de ce plan d'aménagement, a pour objet de créer des images de l'environnement social ou naturel, mais également aider les parties prenantes à s'exprimer grâce à une base visuelle de discussion et de dialogue.

D'autres part, l'aménagement et l'exploitation d'une forêt communale nécessite une bonne connaissance des outils techniques de gestion de l'information forestière. C'est pourquoi afin de préparer les agents de terrain (les Chefs de cellules de forêt communale CFC et aménagistes du CTFC) à leur mission principale, il est important d'organiser des formations portant sur le concept de la cartographie, les systèmes d'information géographique, le GPS et autres outils techniques forestiers. C'est ce qui justifie l'atelier de ce jour sur la formation à l'utilisation des outils techniques de gestion des informations forestières.

Cette formation se déroulera essentiellement en deux phases :

- Une phase théorique faite de cours magistraux et d'exercices pratiques et ;
- Une phase pratique sur le terrain

TABLE DE MATIERE

Première partie : la notion de cartographie

I - Notion de base

- -La forme de la terre
- -Les coordonnées géographiques (Latitude, Longitude)
- -Les autres systèmes de coordonnées
- II Les cartes
- -Généralités
- -Notions et calculs d'échelles

-Les courbes de niveau : comprendre le relief

- -Lire et se servir d'une carte : Exercices pour être capable de :
 - Donner les coordonnées géographiques d'un point
 - Retrouver sur une carte un endroit dont on connaît les coordonnées géographiques
 - Calculer une distance ou un périmètre ou une surface sur une carte
 - Comprendre le relief et savoir lire, obtenir toutes les informations transcrites sur une carte
 - Estimer le temps de déplacement nécessaire pour se rendre d'un point à un autre
 - Maîtriser les applications permettant de passer de la carte au terrain et vice versa

Deuxième partie : les systèmes d'information géographique I-Qu'est ce qu'un SIG

- 1- Les composantes d'un SIG
- 2- Les données géographiques
- 3- Les définitions possibles du sig et du SIG
- 4- Comment on va du sig au SIG?
- 5- Organisation des données de la carte virtuelle
- 6- La cartographie et le sig
- 7- Introduction aux notions fondammentales
- 8- Organiser les données dans un SIG
- 9- Les formats de données
- 10-L'acquisition des données géographiques
- 11-Les données dans le SIG
- 12-Les différents types d'entités et le concept de << classes d'entités>>
- 13-Les cartes et les types de cartes
- 14-Localisation, distance et direction sur mles cartes

II- Utilisation de arcview 3.3 pour la mise en place et la gestion d'un SIG INTRODUCTION AU SIG

- Modèle conceptuel du SIG

- Caractéristiques d'un SIG
- Entités géographiques
- Formats de données
- INTRODUCTION A ARCVIEW
 - -La Fenêtre du Projet ArcView
 - Interface utilisateur graphique d'ArcView (GUI)
 - Documents du Projet ArcView
 - Vue
 - Tableaux
 - Les graphiques
 - Mises en page
- VISUALISATION DE DONNEES
 - Ajouter des Thèmes à une Vue
 - Editeur de Légende
 - Afficher une Etiquette sur les Entités du Thème
- · UTILISATION DES TABLEAUX
 - Identification et sélection des entités
 - Analyse de donnée avec "Query Builder »
 - Production des statistiques
 - Création de nouveaux tableaux et calcul de valeurs
 - Ajout de données
 - Joindre les Bases de données à un Tableau ArcView existant
- CREATION ET EDITION DES DONNEES
- Numérisation sur écran
 - Numérisation des points
 - Numérisation des lignes
 - Numérisation des polygones
- OUTILS DE GEOTRAITEMENT
- MISE EN PAGE
 - Création des Mises en page des cartes
 - Préconfiguration
 - Ajouter une vue
 - Ajouter une Légende
 - Ajouter une Barre d'échelle
 - Ajouter une Flèche nord
 - Ajouter un Graphique
 - Ajouter un Tableau
 - Ajouter un dessin
 - Ajouter Texte et Autres graphiques
 - Imprimer un Layout
- EXTENSION STANDARD
 - Chargement de l'Extension

III- Réalisation des cartes d'inventaire d'exploitation (voir document annexe)

- II-1. Qu'est ce qu'une carte d'inventaire d'exploitation
- II-2. Prise en main et paramétrage des vues
- II-3. Création des shapefiles (Shp)
- II-4. Gestion des tables
- II-5. Géo référencement
- II-6. Annexation des coordonnées
- II-7. Modélisation de la carte
- II-8. Mise en page

Troisième partie : l'utilisation du GPS

- LE SYSTEME DE POSITIONNEMENT GLOBAL (GPS)
 - Introduction
 - L'Origine du Système de Positionnement Global (GPS)
 - Principes de Base des levés GPS
 - Les types de Système de Positionnement Global (GPS)
 - FONCTIONNEMENT DU (GPS) GARMIN
 - Les fonctions traditionnelles du Garmin
 - Le Menu Principal du (GPS) Garmin
 - Afficher le menu principal du GPS
 - La configuration du GPS
 - Configuration du tracklog
 - Création des Waypoints
 - Marquer la position actuelle
 - Edition des Waypoints
 - Options de la liste des Waypoints
 - Création des Tracklogs (lignes)
 - Map Page du GPS
 - Status Page du Satellite
 - Options du Status Page du Satellite
- Exercices pratiques sur le terrain

-Conclusion

_

Première partie : la notion de cartographie

I.1 Notions de Base :

I. 1.1 1a forme de la terre

La terre est une sphère qui tourne autour d'un axe. Cet axe perce la surface de la terre en deux points appelés **pôles**. On a un **Pôle Nord** et un **Pôle Sud**

L'équateur est un parallèle, grand cercle imaginaire perpendiculaire à l'axe de la terre et situé à égale distance des deux pôles. L'équateur marque la séparation entre l'hémisphère nord et l'hémisphère sud. La latitude de l'équateur est de zéro degré par définition.



Les méridiens sont des cercles imaginaires qui passent par les deux pôles et divisent la terre en « quartiers d'orange ». Le méridien d'origine = méridien 0, encore appelé méridien de Greenwich.

La latitude d'un lieu est l'angle que forme la verticale du lieu considéré avec le plan de l'équateur. Elle varie de 0 à 90 degrés au Nord comme au Sud. Elle donne la position par rapport à l'équateur. Elle s'exprime en degrés, minutes, secondes.

La longitude d'un lieu est l'angle que forme le méridien du lieu considéré avec le méridien de Greenwich. Elle varie de 0 à 180 degrés, à l'Est ou à l'Ouest. Elle donne la position par rapport au méridien d'origine. Elle s'exprime en degrés, minutes, secondes.

I.1.2 les coordonnées géographiques

On peut définir la position de chaque point de la terre par ses « coordonnées géographiques ». Les coordonnées géographiques d'un point s'exprime en degré de latitude Nord ou Sud (s'il est situé au Nord ou au Sud de l'équateur) et en degrés de longitude Est ou Ouest (s'il est en même temps situé à l'Est ou à l'Ouest du méridien de Greenwich). Exemple : on dira qu'un point A quelconque au Cameroun est situé entre 4° 27'N et 11° 36'E.



<u>Remarque</u> : sur les cartes à petites échelles, exprimer la position en secondes ne signifie pas grand-chose tant que la précision est faible. On se contente donc de l'exprimer en degrés et en minutes seulement.

1 degré vaut 60 minutes ou encore $1^\circ = 60$ mn

1 minute vaut 60 secondes ou encore 1' = 60"

<u>N.B</u>: Lorsqu'on veut déterminer sur une carte les coordonnées géographiques d'un point, il faut tout d'abord calculer le rapport entre la distance en cm et celle en minutes.

Exemple : Sur une carte au 1/200 000ème, **1 mn =0,925 cm**. Inversement, **1cm = 1,08 minute** On peut alors déterminer la position d'un point en donnant les coordonnées en degrés minutes secondes ou en mètres (coordonnées UTM). Pour obtenir les coordonnées géographiques d'un point avec un peu plus de précision, il est recommandé d'utiliser le système UTM.

I.1.3 Les autres systèmes de coordonnées

Les cartes modernes utilisent deux types de coordonnées :

Les coordonnées géographiques mesurées en degrés, minutes, secondes et les coordonnées UTM (Universal Transverse Mercartor) Utilisant le système métrique.

Les coordonnées géographiques nous l'avons vu, permettent de localiser un point sur la terre qui est sphérique. Le système UTM mesuré en mètres par rapport au système degrés, mn, sec, évite les distorsions inhérentes au système géographique. Il est donc plus pratique de placer une position mesurée par le GPS sur une carte. Le globe terrestre est divisé en plusieurs zones UTM, qui doivent être reprises lors de la programmation de votre GPS pour obtenir un point précis.

I.2 : LA CARTE : Qu'est-ce que c'est ?

I.2.1 Généralités

Une carte géographique est une représentation d'un espace géographique. Elle met en valeur l'étendue de cet espace, sa localisation relative par rapport aux espaces voisins, ainsi que la localisation des éléments qu'il contient. Les cartes servent à représenter des phénomènes géographiques, c'est-à-dire des phénomènes dont la configuration spatiale produit du sens.

Les applications de ce type de représentation sont aussi variées que la foresterie, l'aménagement du territoire, les études démographiques, la communication etc....

La discipline qui a pour objet la création et l'étude des cartes géographiques est la cartographie.

La carte est une représentation sous une forme réduite d'une partie de terrain sur une feuille de papier. Quel que soit son rapport de réduction, la carte donne toujours une image

incomplète de terrain. Son échelle et sa destination déterminent le choix et le niveau d'analyse des détails du terrain. Mais quelles que soient son échelle et sa destination, une carte est toujours une représentation simplifiée et schématisée. Sur la carte, la représentation du relief, des limites d'une assiette, des arbres..., se fait à l'aide des symboles.

On distingue plusieurs types de cartes : la carte topographique et les cartes thématiques (Elles se penchent sur différentes caractéristiques du milieu ; par exemple, la carte physique qui s'intéresse à des aspects tels que les rivières, les montagnes, la végétation, le sol etc...)

I.2.2 Quelle est l'utilisation d'une carte ?

Une carte est un outil important pour toute politique de développement. La carte est un moyen de représenter de façon concise et précise des informations spatiales. Elle est importante pour trois raisons :

-Elle donne des informations spatiales qu'on ne peut pas obtenir dans des documents écrits (par exemple la localisation des rivières, le sens d'écoulement, etc...)

- Elle est un moyen simple et efficace pour noter et représenter les informations spatiales collectées sur le terrain (par exemple les villages, les pistes, les zones de cultures, etc...)

-Elle permet d'aller dans une zone pour la première fois et de trouver les objets qui y sont représentés. Interprétée attentivement, elle permet d'estimer le temps nécessaire pour atteindre ce point, la meilleure route pour y parvenir, etc...

Dans le domaine de la foresterie, la carte forestière est une Carte de fond à laquelle ont été ajoutées des données forestières. C'est un outil de premier plan pour les acteurs de la forêt et de la filière bois, de l'environnement et de l'aménagement du territoire. Elle est réalisée à partir de photographies aériennes

Exemple d'application l'Atlas forestier interactif du Cameroun.

On distingue à cet effet, deux types de cartes : les cartes topographiques, et les cartes thématiques.

I.2.3 Les éléments essentiels d'une carte

Quelque soit le type de carte, une carte se reconnaît par son titre, sa légende, son orientation, ses coordonnées géographiques, son échelle, son auteur, et sa date de réalisation/publication.

I.2.4 Notion et calculs d'échelles

Si on veut dessiner le plan du centre de formation sur une feuille de papier, il est nécessaire de réduire ses dimensions. Il en sera de même si on veut dessiner la route qui va de Bertoua à

Bonis. Ce passage des dimensions réelles du terrain aux dimensions du plan se fait à l'aide d'une échelle.

L'échelle du plan (ou d'une carte) est donc le rapport entre la distance sur le plan et celle sur le terrain. Exemple : 1/ 50 000ème signifie que 1cm sur la carte représente 50 000cm ou 500m sur le terrain.

D'autres part, une carte est dite à petite échelle si l'échelle est comprise entre 1/1 000 000ème

à 1/250 000ème. Cette carte peut couvrir l'ensemble d'un pays, ou même d'un continent.

Une carte est dite d'échelle moyenne si l'échelle est comprise entre 1/250 000ème à 1/20 000ème. Elle est utilisée pour des représentations des cartes topographiques régionales.

Une carte est dite de grande échelle si l'échelle est comprise entre 1/20 000ème à 1/1. Elle est utilisée pour la représentation des petites surfaces (Plan d'un champ, d'une maison, d'un quartier etc...)

I.2.5 Les courbes de niveau : Comprendre le relief.

Les courbes de niveau sont les lignes qui représentent sur une carte les points d'une même altitude. Les connaître permet de se faire une idée de la topographie du terrain. Plus elles sont serrées plus la pente est forte (ou le terrain est accidenté). Plus elles sont lâches (ou éloignées) l'une de l'autre, plus le terrain est plat.





L'équidistance est la distance qui sépare deux courbes de niveau voisines et semblables. En générale, cette équidistance est de 20m, mais elle peut varier selon l'échelle. Il faut distinguer ici les courbes de niveau maîtresses (avec indication sur l'altitude) et les courbes de niveau intermédiaires (sans indication sur l'altitude).

I.2.6 Point côté

Un point côté est un point qui sur la carte porte un chiffre indiquant son altitude, c'est-à-dire sa hauteur par rapport au niveau de la mer. Un point côté représente toujours un sommet.

I.2.7 Lire et se servir d'une carte

Sur une carte topographique, on obtient les coordonnées géographiques d'un point en traçant à partir de ce point des perpendiculaires sur l'axe des longitudes et des latitudes. Dans ce cas, les coordonnées du point s'obtiennent en degré, minute, seconde. On pourra par la suite convertir ces coordonnées en UTM par la formule suivante :

1 degré vaut 60 minutes ou encore $1^\circ = 60$ mn

1 minute vaut 60 secondes ou encore 1' = 60''

Sur une carte au 1/200 000ème, 1 mn =0,925 cm. Inversement, 1cm = 1,08 minute

-On peut également retrouver sur une carte un endroit dont on connaît les coordonnées géographiques. Si les coordonnées de ce point sont exprimés en mètre, on peut convertir en

dégrés, mn ,sec. Ensuite sur la carte, on recherche la longitude et la latitude correspondant à ce point, puis on procède à des projections perpendiculaires à l'axe des longitudes et latitudes. Le point de rencontre de ces deux axes est la position du point recherché.

On peut aussi calculer la distance ou un périmètre ou une surface sur une carte. Pour ce qui est de la distance, le GPS nous donne automatique la distance entre deux points. La somme des distances entre les points d'une figure géométrique nous donne le périmètre de cette figure. Pour évaluer la surface d'une figure géométrique sur une carte, on procède par la méthode de quadrillage. Cependant il est plus facile d'obtenir cette surface à partir des logiciels SIG.

Sur une carte topographique, nous pouvons évaluer la distance sur le terrain qui sépare deux points connaissant l'échelle de la carte. Si les deux points sont distants sur la carte de 12 cm à l'échelle 1/50 000ème, sur le terrain ils sont distants de 6 km. Le GPS permet également d'estimer le temps nécessaire pour se rendre d'un point à un autre ainsi que la vitesse de déplacement, quand les coordonnées de ces points sont connues.

Comme exercice, nous avons relevé les coordonnées des points dans la ville de Bertoua, et demander aux participants de les retrouver en utilisant le GPS.

I.2.8 La légende

La légende facilite la lecture et la compréhension d'une carte. Elle regroupe tous les symboles représentés sur la carte. Ces symboles sont dans la plus part des cas, regroupés en fonction des thématiques représentées. Elle nous permet d'obtenir toutes les informations transcrites sur la carte ; à comprendre le relief et à savoir le lire.

II- La manipulation de quelques outils techniques

II.1 La Boussole

Une **boussole** est un instrument de navigation constitué d'une aiguille magnétisée qui s'aligne sur le champ magnétique de la Terre. Elle indique ainsi le nord magnétique, à ne pas confondre avec le nord géographique. La différence entre les deux directions en un lieu donné s'appelle la déclinaison magnétique.



l les houssels de rousset

La boussole permet de déterminer un azimut ou gisement qui est la valeur lue sur l'index (le trait rouge en général) lorsqu'on vise un point. La valeur de l'azimut augmente dans le sens des aiguilles d'une montre c'est-à-dire de gauche à droite.

L'Azimut est donc une direction que l'on va suivre, soit pour se rendre en un endroit déterminé, soit pour ouvrir un transect. Il est important de suivre une direction rectiligne.

Remarque : La déclinaison

L'aiguille de la boussole n'est pas attirée par le Pôle Nord (Nord Géographique) mais par un point magnétique situé à environ 800 km de celui-ci. Cette différence d'angle entre le Nord de la carte et le Nord indiqué par la boussole (Nord magnétique) s'appelle la déclinaison.

La déclinaison peut être Est ou Ouest et change suivant l'endroit où l'on se trouve sur la terre et, en un endroit donné, avec le temps. Sous les tropiques, cette déclinaison est faible et est représentée sur les cartes topographiques avec des indications de ces changements.



« La déclinaison magnétique approximative correspond au centre de la feuille et au 1^{er} janvier 1972 ; elle diminue chaque année de 4 minutes sexagésimales. » Symboles utilisés pour illustrer la déclinaison magnétique d'une surface cartographiée(Exemple tiré de la feuille IGN Cameroun – NA-33-XX, Abong-Mbang »

II.1.1 Corrections pour la déclinaison

Quand on utilise une boussole, il est parfois important de prendre en considération la déclinaison. De petites différences d'angles au départ ont des conséquences plus importantes sur des grandes distances. A titre d'exemple, 5° de déclinaison, si elle est ignorée, engendre une erreur de 43 m sur 500 m de distance et de 85 m si l'on se déplace de 1 km. Il faut donc tenir compte de la déclinaison lorsque vous voulez suivre une direction précise sur une longue distance ou si vous voulez reporter sur une carte votre déplacement (par exemple une limite, un transect, etc.). Par contre, vous pouvez ignorer la déclinaison si vous marchez sur de petites distances ou si vous n'utilisez pas de carte.

Dans l'exemple ci-dessus, le Nord magnétique est de 5°44' à l'Ouest du Nord géographique. Pour l'année 2001, la déclinaison est de 5°44'- $(29 \times 4')$ soit 3° 48'.

Pour corriger l'erreur due à la déclinaison, nous avons deux possibilités :

-Soit notre boussole est munie d'un dispositif permettant au moyen d'un petit tournevis de corriger directement la déclinaison sur le cadran. Dans ce cas, le repère indiquant le Nord indiquerait 360°- 3°48'=356°12'

-Soit notre boussole ne peut pas être ajustée par la déclinaison. Dans ce cas, si vous voulez marcher vers l'Est indiqué sur la carte, il vous faudra suivre un azimut de 93°48'. Inversement, si vous prenez un azimut, pour reporter votre mesure sur la carte, il vous faudra soustraire 3°48' de la direction observée sur la boussole.

II.1.2 Utilisation pour viser une direction.

L'opérateur place son œil contre œillet de visée. Soit il garde les deux yeux ouverts, soit il en ferme un. Il tourne sur lui-même jusqu'à ce que la valeur de l'azimut recherchée apparaisse en dessous du trait rouge de visée. Il place exactement la graduation correspondant à la valeur de l'azimut sur le trait de visée. Il superpose le trait avec un repère et se dirige jusqu'à celui-ci.

Remarque

-Il est important de tenir la boussole bien horizontale

-La boussole ne doit pas être utilisée par temps orageux car elle peut être déréglée par des décharges électriques des éclairs.

-L'opérateur doit s'éloigner ou écarter les masses métalliques qui peuvent fausser les mesures (machettes, couteau...)

-Si la boussole donne des mesures tout à fait étranges, il est possible qu'une présence importante de fer dans le sol soit la cause de ce dérèglement. Il faut alors s'éloigner de cet endroit et reprendre les mesures plus loin.

II.1.3 Navigation avec carte et Boussole : Comment mesurer l'azimut d'une direction donnée ?

On désire se rendre de Somalomo à Mbengbis, par la forêt, en ligne droite. Comment procéder pour mesurer l'azimut de la direction déterminée ? (Etapes pour mesurer l'azimut d'une direction donnée) :

- 1- Orienter en premier lieu la carte vers le nord,
- 2- Tracer au crayon, finement afin de pouvoir l'effacer après, une droite joignant les deux localités,
- 3- Vérifier que la carte est toujours bien orientée vers le nord. (Le nord de la carte doit correspondre au nord de la boussole)

- 4- Mettre le grand côté de la boussole précisément sur la ligne tracée. Le trait de visée correspond à la direction que l'on veut suivre,
- 5- Lire l'azimut donné par le trait de visée ; c'est la direction à viser.

II.1.4 Contournement d'obstacles

Lors des cheminements sur le terrain, il arrive parfois de rencontrer des obstacles infranchissables (Montagnes, grands arbres...) Si ceux-ci ne sont pas trop importants, on peut alors les contourner en construisant des angles droits.



On considère ce rocher sur votre trajectoire. Pour contourner cet obstacle, on procède de la manière suivante :

- 1. Soit ab, la direction suivie (azimut 105° par exemple)
- en b, on prend une direction perpendiculaire à ab (la direction bb'). Pour ce faire, on ajoute si on contourne à droite 90° à 105° et on vise donc l'azimut 195° ou on retranche 90° si l'on contourne l'obstacle par la gauche et on vise alors 15°.
- On se déplace jusqu'au point b' qui est situé en dehors de l'obstacle et on reprend la direction initiale soit 105° (b'c' a le même azimut que ab)
- 4. On se déplace jusqu'au point c' qui est en dehors de l'obstacle et on se remet sur le transect initial. Pour ce faire, on reprend une direction perpendiculaire à b'c' en ajoutant 90° si l'on tourne à droite, ou on retranche 90° si l'on tourne à gauche et on se déplace vers c. Les distances bb' et cc' sont strictement égales entre elles.
- 5. En c, on reprend la visée initiale : cd qui a le même azimut que ab et est strictement aligné avec celui-ci.

Valeur de l'angle	Angle à droite (+)	Angle à gauche (-)		
90°	180°	0°		
180°	270°	90°		
270°	0°	180°		
0°	90°	270°		

II.1.5. Les levés topographiques des limites

Les levés topographiques des limites peuvent se faire par la méthode de levé par cheminement. Elle permet de lever de grandes surfaces ou de longs parcours, même sur un terrain où la visibilité n'est pas bonne. Le cheminement consiste à se déplacer d'un sommet à un autre du périmètre à lever en mesurant la longueur du segment et sa direction (gisement).

Exemple : on doit lever la figure ABCD



Méthode :

-Rassembler le matériel nécessaire : Boussole, GPS

-Tracer un croquis simple de la figure à lever et avoir sur soit, un calepin où l'on notera les mesures de distance et de gisement de chaque segment, en prenant également soin de relever les coordonnées géographiques de chaque point.

-La réduction des distances à l'échelle se fait en multipliant les longueurs des segments sur le terrain par l'échelle. La distance du terrain, exprimée en mètres, est en réalité divisée par le dénominateur de l'échelle. Le résultat est généralement exprimé en centimètres.

On pourra par la suite calculer la superficie réelle de la parcelle levée. Dans la plupart des cas, les parcelles levées ne sont pas des figures géométriques simples. Il faut alors décomposer la figure en figures géométriques semblables dont on peut calculer les surfaces.

Rappel : Surface du carré = côté x côté

Surface du rectangle = Longueur x largeur

Surface du triangle = base x hauteur

Par la suite, la surface totale de la figure est la somme des surfaces des figures géométriques. Cette surface sera donnée en cm² puis convertie en m² puis en ha. Il faut se dire que $1ha = 10\ 000\ m^2$

Dans le cadre d'une délimitation d'une parcelle ou d'une forêt communale, pour pouvoir rattacher le plan effectué à l'ensemble cartographique existant, il est nécessaire de positionner au moins un des sommets du plan ; l'aide du GPS, à cet égard est précieuse. C'est ce qu'on appelle le géo-référencement des limites.

Il est également important de mentionner le positionnement de la parcelle par rapport au réseau routier ou fluvial existant ou bien par raooprt aux villes et villages environnants : c'est le plan de situation.

Une fois les limites géo-référencées, il est aisé de reporter le périmètre à une carte topographique (carte IGN). Pour se faire :

-Reporter le point (ou les points géo-référencés)

-Calculer à l'échelle de la carte la longueur des segments des limites de la parcelle

-Reporter les gisements et les longueurs des segments des limites.

Deuxième partie : les systèmes d'information géographique

I-Qu'est ce qu'un SIG

1.1 Modèle conceptuel du SIG

Le Système d'information géographique (SIG) est un outil basé sur l'informatique qui permet d'analyser et de mettre sous forme de carte les objets et les évènements qui se produisent sur la terre. La technologie du SIG intègre les opérations courantes de base de données telles que l'interrogation des données et l'analyse statistique avec la visualisation unique ainsi que les avantages de l'analyse géographique offertes par les cartes. De telles capacités distinguent le SIG d'autres systèmes d'informations et le rendent utile à une gamme variée d'entreprises publiques et privées en ce qu'elles permettent d'expliquer les évènements, de prévoir les situations et de planifier les stratégies.

En bref, le SIG est un instrument de planification pour *la collecte, la visualisation, l'analyse et la gestion* des données spatiales.

C'est une base de données qui rattache l'information à un lieu. Le SIG stocke les informations sur le monde comme une collection de couches thématiques qui peuvent être liées par la position géographique. Ce concept simple mais extrêmement puissant et polyvalent est d'un apport inestimable dans la résolution de nombreux problèmes dans le monde du réel.

Inscription de toutes les couches de cartes dans un système commun coordonné La surface de la terre représentée par les couches de la carte

Les données spatiales sont réparties thématiquement en différentes couches, ou thèmes. Par exemple, les ruisseaux, l'utilisation du sol, l'utilité (électricité, eau, distribution du gaz), l'élévation et les immeubles seront chacun stockés comme source de données spatiales distincte. Une telle organisation rend plus facile la manipulation des données, surtout du fait qu'une grande partie de la force du travail géographique provient de la capacité d'analyser les relations spatiales entre différents thèmes géographiques.





1.2 Caractéristiques d'un SIG

• Abstraction de la réalité

Contrairement à la photographie, le SIG est une représentation généralisée et simplifiée du monde réel. Le niveau d'abstraction dépend de la demande de l'usager et la méthode de collecte de données (ex : photo aérienne, numérisation, etc.).

• Relation avec l'espace

Toutes les données sont liées à l'espace si elles peuvent être de quelque façon que ce soit localisées géographiquement (ex : les routes, les cours d'eau, les biens, la densité de la population, les mesures des précipitations, l'électricité, etc...). Cependant, le système de référence des données doit être uniforme (coordonnées du pays, dans une projection appropriée).

• Association des couches de données

Différentes couches de données peuvent être associées pour former une collection de couches thématiques. Cette possibilité d'association nécessite un système coordonné applicable à toutes les couches. Chaque couche représente un ensemble de données qui peuvent être des points, des lignes ou des polygones.

• Liaison avec les informations tabulaires

Toutes les entités représentées par les points, lignes et polygones peuvent contenir des informations. Pour une couche de données représentant les villes, ceci peut par exemple

constituer le nom de la ville, ses coordonnées (x,y), ses habitants dans le cadre d'un recensement ou de données projetées. La quantité d'informations liées aux entités peut être presque illimitée.

• Disponibilité numérique

Toutes les données SIG sont stockées dans une base de données. Il est ainsi facile de compléter et de mettre à jour les données. Un autre grand avantage est la comparaison des différents éléments de la date d'une donnée.

• Usage des différentes échelles

Les données sont collectées à une certaine échelle (ex., numériser à partir des feuilles topographiques 1:250 000). Toutefois, elles peuvent être représentées et utilisées dans n'importe quelle échelle, quelle que soit l'échelle à la collecte. L'échelle de représentation dépend du niveau de généralisation, c'est-à-dire qu'il peut être inutile de représenter une donnée à une très grande échelle alors qu'elle a été collectée à une très petite échelle, et vice versa.

1.3 Entités géographiques

Les objets du monde réel, qu'ils soient naturels ou créés par l'Homme, sont appelés entités lorsqu'ils sont représentés sur une carte. Chaque entité d'une carte a un lieu, une forme, un symbole, qui représentent une ou plusieurs de ses caractéristiques.

Les entités peuvent être des points, des lignes ou des polygones :

Les points sont représentés comme une paire unique de coordonnées (x,y). Les points représentent les objets ayant des localisations discrètes et trop petits pour être représentés comme des régions. Les transformateurs électriques, les villes , les écoles, et les stations-services sont des exemples d'entités en points à grande échelle.

Les lignes constituent un ensemble de coordonnées (x,y) ordonnées et connectées. Les lignes montrent les objets ayant une longueur, mais trop étroits pour être représentées comme des régions. Les cours d'eau, les rues, les pipelines et les lignes électriques sont des exemples d'entités représentées par des lignes.

Les polygones sont des espaces homogènes clos des régions. Ils représentent une série de segments de lignes connectés à un même point de départ et d'arrivée. Les polygones représentent des objets trop grands pour être dépeints comme des points ou des lignes. Les Etats, les arrondissements, les forêts et les parcs sont des exemples d'entités représentées par des polygones.



En matière de SIG, les entités sont stockées dans une base de données accompagnées des informations les décrivant ; par exemple, celles des lignes électriques englobent la tension, la dimension du câble, etc.... Les informations descriptives stockées avec une entité sont appelées **attributs** de l'entité. Les attributs d'une rue comprennent par exemple son nom, le type de rue, sa longueur, son code, les heures d'opération, le programme d'entretien, etc...

1.4 Formats de données

Les systèmes d'informations géographiques fonctionnent avec deux types de modèles géographiques fondamentalement différents, **le modèle vectoriel** et **le modèle raster** :



Figure 2 : Modèles de représentation de données SIG (Modèle Vectoriel/Raster)

- Les données vectorielles représentent les objets géographiques qui utilisent les **coordonnées**, c'est-à-dire le système de coordonnées cartésien (x,y). Les informations concernant les points, les lignes et les polygones sont codées et stockées comme collection de coordonnées (x,y), tandis que les lignes sont stockées comme une collection de coordonnées de points. Par exemple, une ligne représentant une ligne électrique peut être décrite comme une série de coordonnées de points (x,y) : un point pour le début de la ligne, et un autre pour la fin de la ligne, et entre les deux, autant de points que nécessaire pour définir la forme de la ligne. Les entités polygonales, tels que les bassins, peuvent être stockées comme une circuit fermé de coordonnées.
- Les représentations vectorielles sont souvent utilisées pour représenter les données dont les **emplacements sont bien connus**, tels que les rues, les poteaux électriques, ou encore les limites légales des lots. Les données vectorielles sont d'une précision spatiale élevée.
- Les données vectorielles peuvent facilement être combinées avec des informations supplémentaires stockées dans la table d'attribut de l'entité.

Caractéristiques de la représentation raster

• Les données raster représentent les données géographiques en utilisant les **cellules disposées en rangs et en colonnes comme dans la Figure 2c ci-dessus**. Chaque cellule dispose d'un numéro de rang et d'un numéro de colonne, la cellule en haut à gauche étant désignée par rang 1, colonne 1. Les valeurs associées à chaque cellule décrivent les attributs géographiques dans la région de l'espace couverte par la cellule. Chaque cellule stocke une valeur numérique représentant une entité géographique.

- Les représentations raster sont souvent utilisées pour les données géographiques avec **des frontières moins discrètes**. La taille du pixel définit la précision : plus le pixel est petit, plus la précision est élevée.
- Une image raster comprend une collection de cellules de quadrillage qui ressemblent plutôt à une carte ou une image scannée, des images satellites ou des photographies aériennes. Tout ce qui est scanné est une image raster.
- Les données raster ne peuvent pas (ou très peu) être associées aux informations tabulaires.

II- Utilisation de Arcview 3.3 pour la mise en place et la gestion d'un SIG

2.0 INTRODUCTION A ARCVIEW

2.1 La Fenêtre du Projet ArcView

ArcView est un Système d'information géographique de PC offert par ESRI. ArcView organise les données dans un fichier de projet identifié par l'extension **.apr**. Il s'agit des fichiers de texte ASCII qui contiennent des pointeurs aux emplacements physiques des documents associés ainsi que les préférences des utilisateurs (couleurs, GUI (Graphical User Interface), les taille et position de la fenêtre), mais pas la donnée elle-même. Un projet est une collection de fenêtres ou de documents associés, qui s'affichent au cours d'une session ArcView. Les projets stockent et organisent les informations dans quatre types de documents : **les Vues, les Tableaux, les Graphiques, les Mises en page, et les Editeurs de Scripts** (dont le label de l'icône est simplement **« Scripts »**). Lorsqu'une session ArcView est lancée, la **fenêtre du projet** s'ouvre.



Figure 3 : La fenêtre du Projet ArcView La fenêtre principale du SIG ArcView contient une fenêtre du Projet sans titre. En bas à gauche de la fenêtre du Projet se trouve un groupe d'icônes représentant chacun des types de documents ArcView. Les documents dans ArcView procurent un moyen d'interaction entre les données, et chaque type de documents est unique dans son mode d'affichage et son action sur les données.

La fenêtre du Projet est utilisée pour **ajouter de nouveaux documents** à un projet et **exploiter les documents existants**.

La fenêtre du Projet contient une liste d'icônes à sa gauche, qui vous permet de choisir la composante que vous voulez afficher, ou de créer une composante particulière. En cliquant sur les icônes du document à la gauche de la fenêtre du Projet, vous verrez tous les documents contenus dans le projet. Par exemple, pour visualiser les Tableaux contenus dans le Projet, cliquez sur l'icône des Tableaux. La liste des noms des Tableaux contenus dans le Projet apparaît. Pour ouvrir l'un des tableaux de cette liste, cliquez sur le nom du tableau pour le sélectionner, puis cliquez sur Ouvrir ou double-cliquez sur le nom du tableau.

2.2 Interface utilisateur graphique d'ArcView (GUI)

L'Interface utilisateur graphique d'ArcView est situé en haut de la fenêtre active. Le GUI consiste en les menus déroulants, les touches, et les outils. Certaines fonctions sont les mêmes dans les différentes barres ; par exemple, l'on peut ajouter les thèmes en utilisant le menu déroulant ou la barre de touches.

Le GUI change selon le type de document actif. L'exemple suivant montre le GUI de la Vue du type de document.

Eile	<u>E</u> dit	⊻iew	Iheme	<u>G</u> raphics	₩indow	Help				
	÷				<u>* 14</u>	⊉⊉	€23€		N ?	
0			DQ (ን 🝰 🖉			Scale	1:1,212,831		592,037,59 ↔ 726,613,45 ‡

Figure 4 : Interface utilisateur graphique de la vue

La barre au sommet représente la **barre de menu** qui consiste en de nombreux menus déroulants.

La **barre de bouton** (deuxième barre) comporte les fonctions les plus utilisées et permet un accès rapide aux différents contrôles. En cliquant sur un bouton, vous avez une réaction immédiate dans la vue (ex : zoom in/out).

Pour obtenir une réaction, vous devez utiliser la souris dans la zone d'affichage de la carte de la vue (ex., faire glisser un rectangle pour un zoom dans la zone sélectionnée). L'outil reste sélectionné jusqu'à ce qu'un autre outil soit choisi. Le pointeur est neutre ; afin d'éviter des effets indésirables dans la zone d'affichage de la carte, il doit toujours être activé par défaut.

Un clic sur le bouton droit de la souris dans la zone d'affichage ouvre un **menu local de base** avec certaines fonctions de la barre de boutons.

Dans le **coin en haut à droite** de la zone d'affichage, vous avez en permanence l'échelle à laquelle vous travaillez présentement, ainsi que les coordonnées (x,y) proprement dites. De telles informations ne sont disponibles que lorsque vous aviez précisé les unités de la carte et de la distance dans les propriétés de Vue ; autrement, l'échelle ne s'affiche pas et les coordonnées en question celles de l'écran.

2.3 Documents du Projet ArcView

Comme nous l'avons vu ci-dessus, il existe cinq types de documents. Chaque type de document affiche les données différemment, et chacun est doté de ses propres menus, boutons et outils, disposés dans une interface unique. Cependant, l'Interface utilisateur graphique général (GUI) est le même pour tous les cinq types de documents.

2.3.1 Vue

Le type de document Vue est le plus important. Comme son nom l'indique, il est utilisé pour **visualiser**. Un projet ArcView peut contenir un nombre quelconque de vues.

Les vues affichent les données géographiques organisées par thème. Un thème est un ensemble d'entités apparentes, tels que les nations, les districts, les villes, les rues, les parcelles, les utilités, ou trajets de route, ainsi que les attributs de ces entités.

Dans la table des matières, chaque thème dispose d'u ne case d'option devant son nom. Si la case est cochée, le thème s'affiche. Si la case n'est pas cochée, le thème ne s'affiche pas.

2.3.2 Tableaux

Le type de document Tableaux enregistre les informations sous forme de données tabulaires. Vous pouvez éditer les tableaux pour y ajouter de nouveaux articles et champs, mettre à jour les valeurs des articles, et effacer articles et champs. Par ailleurs, comme les thèmes dans une vue, tous les champs dans un tableau ne doivent pas forcément s'afficher.

2.3.3 Les graphiques

Un tel document affiche les données tabulaires graphiquement. C'est-à-dire que vous pouvez choisir les éléments du tableau (entités du thème) que vous désirez voir affichés sur le graphique en cliquant simplement dessus. Vous pouvez également obtenir des informations des graphiques en cliquant sur un diagramme circulaire ou une colonne avec l'outil identifié , et toutes les informations d'attribut provenant des éléments associés dans le tableau s'afficheront sur la fenêtre appelée.

2.3.4 Mises en page

Le type de document Mise en page est exploité pour la conception, la création et l'impression des cartes. Les Mises en page sont des documents sur lesquels vous pouvez arranger tous les

autres documents tels que les **vues, les tableaux, les graphiques, et les images en tant qu'éléments graphiques**, et en faire des documents de sortie.

3. VISUALISATION DE DONNEES

3.1 Ajouter des Thèmes à une Vue

Pour ajouter un thème à la vue vous pouvez soit utiliser la Vue du menu déroulant : Ajouter le Thème de la barre des menus ou le bouton de la barre des boutons. Pour ajouter un thème vous devez préciser le chemin d'accès à l'ensemble de données stocké dans l'ordinateur. Le Type de source de données doit être configuré sur **Feature Data Source** (source de donnée de l'entité) lorsque vous voulez ajouter un thème vectoriel, et sur **Image Data Source** (source de donnée de l'entité) pour charger les données d'images.

Vous pouvez activer les thèmes en cliquant sur le nom du thème dans la table des matières. Pour activer les thèmes multiples, maintenez enfoncée la touche *shift* et cliquez sur chaque thème sollicité avec la souris.

Lorsque vous ajoutez un thème en vous basant sur une source de donnée de l'entité, un tableau attribut du thème (ou simplement tableau du thème) est aussi ajouté au projet. Un tableau de thème contient des informations descriptives sur les entités dans le thème. Parce que les attributs sont liés aux entités qu'ils décrivent, vous pouvez y accéder en cliquant sur une entité dans la vue, ou vous pouvez chercher une entité dans la vue en cliquant sur son élément dans le tableau. Pour ouvrir un tableau attribut du thème, cliquez sur le bouton de la barre des boutons.

3.2 Editeur de Légende

Dans ArcView, les entités des thèmes peuvent être symbolisées de plusieurs manières. Varier les couleurs, les formes, et remplir les combinaisons des différents types d'entités peut s'avérer utile pour l'interprétation des données et des cartes. L'Editeur de Légende peut s'ouvrir à travers le menu déroulant Thème : Editeur de Légende, le bouton inde la barre des boutons, ou simplement en double-cliquant sur le thème dans la table des matières. Il existe six types de légendes disponibles dans ArcView. Toutes ne sont pas disponibles pour tout type d'entités (voir les parenthèses) :

• Symbole Unique

Les mêmes symbole et couleur sont utilisés pour toutes les entités dans le thème. Le thème n'est pas classifié sur un champ. Ceci est utile lorsque vous n'avez besoin que de montrer où sont situées les entités d'un thème.

• Couleur dégradée

Les entités sont affichées avec le même type de symbole, mais les couleurs représentent la progression des valeurs pour l'attribut de données que vous précisez. Une rampe de couleurs commandées, souvent allant du clair au sombre, est utilisée pour symboliser les classes (ex. les différences dans les régions, la population).

• Symbole dégradé

Les entités sont affichées avec les mêmes couleurs et symboles, représentant une progression des valeurs. Il s'agit de la meilleure façon de symboliser les données qui renseignent sur la taille ou l'importance, les petits et les grands symboles étant utilisés (ex. la taille des villes, des routes).

• Valeur unique

Chaque valeur unique dans un thème est représentée par un symbole unique. Une variété de couleurs, souvent disposées au hasard, sont utilisées pour symboliser les classes. Il s'agit de la méthode la plus efficace pour afficher le données catégoriques (ex. les différentes provinces).

• Les pointillés

Les entités d'un thème du polygone sont affichées avec un certain nombre de pointillés correspondant à une valeur. Cette méthode est efficace quand il s'agit de montrer la répartition des entités particulières à travers une région (ex. la densité de la population).

• Les graphiques

Les diagrammes circulaires et les graphiques à barres montrent la répartition de plusieurs attributs à la fois à travers les tailles relatives des quartiers du cercle, ou la hauteur des rectangles. Pour les diagrammes circulaires, la taille des cercles peut être proportionnelle à un autre attribut.

Les palettes vous permettent de choisir dans une variété d'options du polygone : type de remplissage, type de ligne, symboles de points, polices du texte, et les couleurs pour représenter les entités du thème.

•	palette de remplissage	pour préciser les types de remplissage, l'épaisseur du contour
•	palette de trait	pour préciser les types de trait, et l'épaisseur
•	palette de marqueur	pour préciser les types de point, et l'épaisseur du point
•	palette de police	pour préciser les types de police, la taille de la police et les styles de police
•	palette de couleur	pour préciser les couleurs (couleur de remplissage (premier plan et arrière-plan), couleur du contour) des lignes, des points et du texte des polygones.



3.3 Afficher une Etiquette sur les Entités du Thème

Les étiquettes de texte constituent une composante clé de l'affichage du Thème. Les étiquettes sont utiles en ce qu'ils donnent aux lecteurs de cartes un point de référence géographique qui leur permette d'identifier les entités dans un thème.

Il existe deux façons d'étiqueter :

L'étiquetage automatique

L'étiquetage manuel

En ce qui concerne l'étiquetage manuel, vous pouvez changer les configurations par défaut des outils du Texte et de l'Etiquette si bien que vos configurations personnelles s'appliquent lorsque de tels outils sont utilisés dans la vue. Pour préciser vos configurations personnelles, ouvrez *Text and Label Defaults* dans le menu Graphique. Pour changer la configuration d'un outil particulier, cliquez sur l'icône de l'outil sur la gauche du dialogue, puis désactivez les configurations de *Use Symbol Window* pour la case de pointage, et commencez votre propre configuration.

En général, tous les types d'étiquettes et de textes sont susceptibles d'être rajustés. Néanmoins, si vous voulez rajuster une étiquette avec la case (ex. étiquette de maintenance, texte de bannière), ou vous voulez corriger une erreur typographique, seul le texte change, la case reste la même. Le moyen le plus facile consiste à effacer l'étiquette et à le restaurer avec les configurations de texte qui conviennent.

Label Tool	Label	Label Label Type		Text	Text Type
9	Moosonee	Label	Т	Moosonee	Text
₫₽	Toronto	Callout Label	Ţ	Toronto	Callout Text
2	Inuvik	Bullet Leader Label		Inuvik	Bullet Leader Text
	Churchill	Banner Label		Churchill	Banner Text
			Т	Napanee	Drop-Shadow Text
			1 1 1	sskalchews	Spline Text

Figure 1: Default settings for label and text tools

4. UTILISATION DES TABLEAUX

4.1 Identification et sélection des entités

Le moyen le plus rapide pour obtenir des informations sur la base de données d'une entité géographique consiste à utiliser l'Identificateur **1**. Un tel outil sélectionne et affiche tous les champs d'attribut associés à l'entité choisie.

Dans la vue, vous avez la possibilité de sélectionner **graphiquement** les entités en utilisant le *Feature Selection Tool* et en faisant glisser une case autour des entités ou en cliquant sur les entités dans la fenêtre affichage de carte (*map display*). Si vous désirez obtenir des informations sur les bases de données des entités sélectionnées, vous devez ouvrir le tableau d'attribut. Les entités sélectionnées dans la vue sont les mêmes sélectionnées dans le tableau d'attribut. Il peut être avantageux de déplacer tous les éléments sélectionnées vers le haut du tableau en cliquant sur le bouton . Dans l'attribut, vous pouvez également déplacer la sélection ou désélectionner toutes les entités.

4.2 Analyse de donnée avec "Query Builder »

Contrairement à l'icône "find" qui permet de rechercher seulement le premier contact dans le tableau, "query builder" est plus puissant et peut permettre d'émettre des requêtes sur l'ensemble du tableau. Il est souvent utilisé lors des sélections ou des requêtes statistiques sur de grands tableaux.

Pour émettre une requête, cliquer sur l'icône S. Dans la boîte de dialogue, choisir un « *Field* », puis un « *Operator* », et ensuite un « *Value* ». L'on émet une requête en doublecliquant sur ces options avec la souris, ou en saisissant directement la requête dans le rectangle réservée à la requête. Par défaut, la requête est contenue dans des parenthèses, mais l'on peut se passer des parenthèses, tout dépend de la complexité de la requête. Si l'option « Update Values" est activée, cliquez une fois sur un nom de champ pour citer ses valeurs dans la liste des valeurs. Les noms des champs sont toujours contenus dans des crochets ([]). Si la valeur que vous souhaitez utiliser dans la requête ne figure pas dans la liste des valeurs, saisissez-là dans le rectangle de requête. Lorsque vous avez un problème d'erreur syntaxique, il s'agit très souvent d'absence de parenthèses. Formulez à nouveau votre requête, au lieu d'essayer de corriger l'expression.

Si vous désirez émettre une requête combinée, il est plus facile de le faire en plusieurs étapes, plutôt que d'essayer de l'exprimer en une seule expression. Pour étendre ou réduire votre sélection, procédez comme il suit :

- *"New Set"* toutes les sélections existantes disparaissent et un nouvel ensemble est sélectionné
- "*Add to Set*" ajoute d'autres éléments à un ensemble sélectionné, c'est-à-dire étend une sélection.
- *"Select from Set"* sélectionne des éléments à partir d'un ensemble existant, c'est-àdire réduit une sélection.

Les jokers peuvent être utilisés pour les sélections ; pour remplacer un chiffre, utiliser le point d'interrogation (?) ; pour remplacer plusieurs chiffres, utiliser les astérisques (***).

4.3 **Production des statistiques**

vous pouvez facilement faire des analyses statistiques avec le menu **Champ** : **Statistique**. L'analyse statistique est toujours basée sur un champ numérique actif dans le tableau. Pour activer un champ, cliquez sur le nom du champ. Si aucun élément n'est sélectionné dans votre tableau, l'ensemble du tableau est pris en considération ; si vous avez une sélection existante, les statistiques se limitent à cette dernière.

La situation est identique lorsque vous voulez convertir un thème en un nouveau *shapefile* (.shp), ou si vous voulez exporter un tableau dans un format externe. Si une sélection existe dans votre ensemble de données, seuls les éléments sélectionnés sont convertis en le nouveau *shapefile*, ou exportés.

4.4 Création de nouveaux tableaux et calcul de valeurs

Un tableau peut être créé à travers tout programme disposant d'une feuille de calcul standard, tel que Microsoft Excel, et enregistré dans un format dBase (.dbf) à l'effet de l'ajouter à ArcView. Cependant, vous pouvez aussi créer un nouveau tableau dans ArcView en allant à la fenêtre du projet, en cliquant sur l'icône des tableaux et en cliquant sur « new ». Une boîte de dialogue s'ouvrira pour vous permettre de donner un nom significatif au tableau et décider dans quel répertoire vous désirez enregistrer le nouveau fichier.

Pour remplir les valeurs dans votre tableau, vous pouvez soit utiliser le bouton le la barre des boutons, cliquer dans un champ ou ajouter une valeur ou un texte pour chaque champ. Vous devez confirmer avec « Enter » pour préserver votre édition. Mais, Si vous voulez calculer plus d'un champ à la fois, utilisez le bouton ou le menu déroulant **Field :** **Calculate.** Pour pouvoir calculer les valeurs, vous devez d'abord activer une flèche. Les champs numériques ne peuvent être calculés qu'avec des nombres, et les champs de lettres qu'avec des lettres qui doivent être mises entre parenthèses.

4.5 Ajout de données

Les emplacements (x,y) des évènements représentés par des points peuvent être ajoutés à ArcView comme **évènements**. Pour ajouter un tableau contenant les coordonnées (x,y) comme un thème ArcView, le fichier en question doit se présenter comme un document de Tableau. Changez en une fenêtre de projet, activez le document de Tableau et cliquez sur « ajouter ».

Revenez ensuite dans une vue, et dans le menu Vue, sélectionnez « Add Event Theme ». Vous avez deux options :

- **Option (x,y)** : Orientation vers des coordonnées connues (ex. donnée-GPS, stations de mesure, etc.)
- **Option route** : Orientation vers les routes (pour les objets linéaires, ex. informations sur les cours d'eau, ou les routes, au sujet de leur situation, etc.)

Après avoir choisi l'option appropriée, vous devez sélectionner le tableau que vous voulez ajouter et préciser quels attributs contiennent les informations sur les coordonnées x- et y-. ArcView crée un thème partout où un élément du tableau devient un point.

En dehors de votre tableau d'origine, ArcView crée un tableau d'attribut qui est connecté aux points affichés. Pour effectuer les sélections, vous devez choisir les éléments dans le tableau d'attribut, et non dans le tableau .dbf d'origine, parce que ce dernier constitue un tableau externe. Par ailleurs, si vous sélectionnez graphiquement les éléments dans la vue, seuls les éléments du tableau d'attribut seront sélectionnés, et non ceux du tableau d'origine. Pour changer un tableau et son contenu, vous devez convertir les points chargés vers un nouveau shapefile (**View : Convert to Shapefile** (Vue : convertir en Shapefile)) et le nouvel ensemble de données peut être chargé avec l'option Ajouter Theme en tant qu'un nouveau shapefile (ce qui n'est pas possible avec tous les fichiers .dbf).

4.6 Joindre les Bases de données à un Tableau ArcView existant

Il peut être très avantageux de joindre une base de données externe sans informations sur les localisations à un tableau ArcView existant et avec de telles informations. Lorsque deux bases de données ont un champ commun et décrivent les mêmes entités, le tableau qui ne contient pas d'informations sur les localisations peut être associé à celui contenant de telles informations, c'est-à-dire le tableau d'attribut. Une fois cette opération effectuée, les entités peuvent être classifiées sur la base de la base de donnée externe. Par exemple, les chiffres sur la population, la densité de la population et les prévisions de la population peuvent être associés aux données ArcView des villes ou départements et classifiés plus tard.

Si vous associez deux tableaux, les champs du **tableau source** (qui est toujours le **tableau externe**) se joignent au **tableau de destination** (qui est toujours le **tableau d'attribut**). Un élément du tableau source peut soit correspondre à un élément (= relation 1 :1) tel qu'une facture appartient à un client ou à plusieurs éléments dans la table de destination (= relation n :1), comme le cas d'un poteau électrique qui transmet une ligne électrique à plusieurs immeubles, ou un immeuble qui abrite plusieurs clients.

Pour joindre plusieurs tableaux, il faut réaliser les opérations suivantes :

- Ajouter la base de données ou le tableau externe dans ArcView. Souvenez-vous que seuls **dBase, Info** et **text tables** peuvent être importés directement !
- Ouvrir le tableau source (donnée de base ou tableau externe) et le tableau de destination
- Choisir le champ commun **d'abord** dans le tableau source puis dans le tableau de destination.
- Activez le tableau de destination

Cliquez sur le bouton in ou utilisez l'option **Table : join**, et les champs du tableau source s'ajouteront à la table de destination. La fonction *Join* ne s'active que lorsque deux champs communs sont choisis dans les tableaux source et de destination. Si vous voulez supprimer les *join*, vous pouvez utiliser l'option *Table : Remove All Joins*.

Si vous changez votre tableau d'origine dans Excel, Access ou Oracle, vous pouvez mettre à jour votre tableau dans ArcView en choisissant l'option **Refresh** dans le menu Tableau. Seule la connexion est enregistrée dans votre projet, et non le tableau proprement dit. A tout moment les modifications apportées dans le tableau d'origine peuvent être visualisées en utilisant « refresh ». Cependant, le tableau externe ne peut être édité dans ArcView.

5 CREATION ET EDITION DES DONNEES

5.1 Numérisation sur écran

La numérisation est le processus par lequel des entités sont extraites d'une image d'arrièreplan et stockées dans un ensemble de données numériques. Les entités extraites sont relatives à l'espace, c'est-à-dire qu'elles ont des coordonnées dans le monde réel.

Il existe deux façons de numériser : **sur écran** et sur **table à digitaliser**. La première méthode est certainement la plus facile et la moins exigeante en matière d'infrastructure et d'espace. Cependant, elle nécessite la disponibilité des images numériquement géo-référencées sur la base desquelles les informations vectorielles vont être numérisées. Les données d'images (par exemple une carte topographique scannée, une scène satellite, ou une photographie aérienne)

sont utilisées comme arrière-plan et les informations linéaires ou ponctuelles nécessaires sont lues à partir de cet arrière-plan.

5.1.1 Numérisation des points

- Ouvrez une vue ou créez une nouvelle vue
- Ajoutez et dessiner une image sur la base de laquelle vous voulez numériser les points.
- Dans le menu Vue, choisissez Nouveau Thème. Dans la boîte de dialogue que apparaît, sélectionnez Point comme type d'entité dans la liste déroulante, et appuyez sur la touche OK.
- Précisez les nom et lieu du nouveau shapefile dans lequel ArcView devra enregistrer les données que vous ajoutez à votre thème. Appuyez sur la touche OK. Un nouveau thème vide est ajouté à la vue.
- Cliquez sur la palette d'outils de dessin et dans la liste des outils qui apparaît en bas, cliquez sur l'outil **Point** . Ajoutez des points au thème en cliquant sur le bouton gauche de la souris dans la vue.
- Lorsque vous avez fini d'ajouter de nouveaux points, choisissez *Stop Editing* dans le menu Thème. Choisissez *yes* lorsqu'il vous est demandé si vous voulez enregistrer vos modifications.

5.1.2 Numérisation des lignes

- Ouvrez une vue ou créez une nouvelle vue
- Ajoutez et dessinez l'image sur la base de laquelle vous souhaitez numériser les lignes.
- A partir du menu Vue, choisissez Nouveau Thème. Dans la boîte de dialogue qui apparaît, sélectionnez Ligne comme type d'entité dans la liste déroulante, et appuyez sur la touche OK.
- Précisez les noms et lieu du nouveau shapefile dans lequel Arcview devra enregistrer les données que vous ajoutez à votre thème. Appuyez sur la touche OK. Un nouveau thème vide s'ajoute à la vue.
- Dans la vue, appuyez et maintenez enfoncé le bouton droit de la souris et choisissez *Enable General Snapping*.

- Cliquez sur l'outil *General Snap* . Dans la vue, cliquez et faites glisser un cercle pour représenter la distance de tolérance (alternativement, utilisez la « *interactive snap tolerance* » voir Aide ArcView).
- Cliquez sur la palette des outils de Dessin et sur la liste des outils qui apparaît, cliquez sur l'outil Line
- Cliquez à l'endroit où vous souhaitez commencer la ligne, cliquez sur chaque vertex le long de la ligne, puis double-cliquez sur le vertex final.
- Lorsque vous numérisez les lignes adjacentes ou qui se croisent (ex. réseau hydrographique ou routier, à l'exception des ponts ou tunnels), utilisez l'outil *Draw Line to Split Feature* Avec cet outil, la ligne initiale est coupée à l'endroit où elle est traversée par la nouvelle ligne.
- Lorsque vous avez fini d'ajouter les nouvelles lignes, choisissez *Stop Editing* dans le menu Thème. Choisissez *yes* lorsqu'il vous est demandé si vous désirez enregistrer vos modifications.

5.1.3 Numérisation des polygones

- Ouvrez une vue ou créez une nouvelle vue
- Ajoutez et dessinez l'image sur la base de laquelle vous désirez numériser les polygones
- Choisissez Nouveau thème dans le menu Vue. Dans la boîte de dialogue qui apparaît, sélectionnez **Polygone** comme type d'entité dans la liste déroulante, et appuyez sur la touche OK.
- Précisez les nom et lieu du nouveau shapefile dans lequel ArcView devra enregistrer les données que vous ajoutez à votre thème. Appuyez sur la touche OK. Un nouveau thème vide s'ajoute à la vue.
- Dans la vue, maintenez enfoncé le bouton droit de la souris et choisissez *Enable General Snapping*
- Cliquez sur l'outil *General Snap* . Dans la vue, cliquez et faites glisser un cercle pour représenter la distance de tolérance (alternativement, utilisez le *interactive snap tolerance –* voir *ArcView help*).
- Pour créer les *irregularly shaped polygons*, cliquez sur la palette de l'outil de dessin et dans la liste d'outils qui apparaît, cliquez sur l'outil **Polygone** . Cliquez à l'endroit où vous voulez voir commencer le polygone. Double-cliquez sur le vertex final.
- Pour créer des cercles, cliquez sur la palette des outils du dessin, et dans la liste des outils qui apparaît, cliquez sur l'outil Cercle 🖸. Placez le curseur à l'endroit où vous voulez voir le centre du cercle, maintenez enfoncé le bouton gauche de la souris et faites glisser la souris jusqu'à ce que le cercle prenne la taille que vous désirez.

- Pour créer une **case**, cliquez sur l'outil **Rectangle** . Placez le curseur à l'endroit où vous voulez voir un angle de la case apparaître, maintenez enfoncé le bouton gauche de la souris et faites glisser la souris jusqu'à ce que la case ait la taille que vous désirez.
- Utilisez l'outil *Draw Line to Append Polygon* pour créer un nouveau polygone s'il partage une tranche de sa frontière avec un (des) polygone (s) existant (s). Il n'est pas nécessaire de retracer le segment du polygone déjà représenté dans le thème. Traversez simplement la ligne existante à l'endroit où commence la nouvelle limite du polygone et retraverser la même ligne ou une autre existante à l'endroit où s'arrête la nouvelle limite du polygone.
- Utilisez l'outil **Draw Line to Split Polygon** Dur diviser un polygone existant en vue d'obtenir deux ou plusieurs polygones. La ligne tracée avec l'outil *Polygone Split* doit traverser au moins deux lignes existantes.
- Lorsque vous avez fini d'ajouter de nouveaux polygones, choisissez *Stop Editing* dans le menu Thème. Cliquez sur *yes* lorsqu'il vous est demandé si vous voulez enregistrer vos modifications.

Lorsque vous avez fini de numériser les polygones, vous pouvez commencer à ajouter, déplacer ou effacer les vertex à l'effet de reformer les polygones. Utilisez l'outil Vertex Edit Il existe deux façons d'éditer les vertex : si un polygone est sélectionné, seul le vertex de ce polygone est sélectionné (c'est-à-dire que la frontière partagée avec le polygone adjacent sera ouverte). Si le vertex est sélectionné, la forme de tous les polygones adjacents rattachés au vertex sera altérée.

D'autres fonctions pour une édition subséquente des polygones se trouvent dans le menu *Edit* :

Combine features : la zone de chevauchement de deux ou plusieurs polygones sélectionnés s'efface
Union features : tous les polygones sélectionnés sont unis pour former un Polygone
Subtract features : la zone de chevauchement du polygone sous-jacent s'efface avec la touche *Shift* maintenue (pendant la suppression, le polygone superposé est retranché).
Intersect features : seule la zone commune de la zone sélectionnée demeure, le reste s'efface.

Pour les entités des lignes et des polygones, vous êtes peut-être intéressé par la longueur des lignes, par rapport à la zone et au périmètre des polygones. Utilisez les commandes suivantes dans la boîte de dialogue Calculer :

• Longueur des arcs : [Longueur]=[Forme].RetourLongueur

• Zones des polygones :

[Zone]=[Forme].RetourZone

• Périmètre des polygones :

[Périmètre]=[Forme].RetourLongueur

6.0 OUTILS DE GEOTRAITEMENT

Le géotraitement est un moyen de créer de nouvelles données sur la base de thèmes contenus dans votre vue. Dans la plupart des cas, l'on devra altérer les propriétés géométriques des éléments contenus dans l'ensemble de donnée tout en contrôlant certains aspects de la gestion de ses données d'attribut. Les fonctions de géotraitement sont disponibles lorsque l'on active « **GeoProcessing Extension** ». Dans le menu « **View** », « **Geoprocessing Wizard** » sera ajouté à la fin. Elle offre six fonctions sur le traitement des données spatiales.

• Réduire l'étendue d'un thème

Tailler un thème sur la base d'un autre



Ce processus permet de créer un nouveau thème en utilisant un thème polygone (ou des polygones sélectionnés dans le thème en question) comme tailleur de cookie sur un point, une ligne ou un thème de polygone. Le thème final comportera seules les

données du thème que vous taillez – le thème utilisé comme tailleur de cookie n'est utilisé que pour définir les contours de la coupe.

Croiser deux thèmes



Ce processus est similaire à celui qui consiste à tailler un thème, à la différence qu'il préserve seulement les éléments appartenant à l'étendue spatiale commune aux deux thèmes. Les éléments du thème d'entrée sont croisés ou cisaillés par le thème de croisement. Les données d'attribut des deux thèmes sont inclues dans le tableau d'attribut du nouveau thème.

• Combiner les éléments semblables contenus dans un thème

Dissoudre les éléments basés sur un attribut



La dissolution des éléments dans un thème entraîne la fusion des éléments adjacents qui ont la même valeur d'attribut. L'on pourrait dissoudre les arrondissements du Cameroun sur la base des attributs des départements. Cette action fera disparaître toutes les limites des arrondissements, et les départements deviendront ainsi

les plus petites entités.

• Combiner les éléments en deux thèmes ou plus Union de deux thèmes



L'union donne lieu à un nouveau thème par la combinaison de deux thèmes de polygones. Le nouveau thème prend les données et les formes des deux thèmes, y compris leur intersection. En fait, l'union diffère de l'intersection en ce sens que tous les éléments des deux thèmes sont inclus dans le thème final, y compris les éléments qui ne chevauchent pas.

Fusionner les thèmes



La fusion est similaire à l'union – un nouveau thème est créé à partir de thèmes multiples, mais leurs éléments ne sont pas croisés. La fusion permet de combiner les éléments d'au moins deux thèmes de même type géométrique. Lorsque l'on fusionne des thèmes, il convient de spécifier le thème qui comporte les champs que vous souhaitez attribuer au nouveau

thème. Si les autres thèmes fusionnés comportent plus de champs que le thème spécifié, de tels champs ne figureront pas dans le tableau du nouveau thème. Si les autres thèmes n'ont pas les mêmes champs que le thème spécifié, de cellules vides seront ajoutées au tableau du nouveau thème. Vous pourrez fusionner plusieurs provinces du Cameroun pour produire le shapefile du pays tout entier.

• Utiliser les données d'un thème dans un autre thème

Attribuer les données selon les emplacements



L'attribution des données selon l'emplacement se sert de la relation spatiale pour rattacher les données d'un thème à un autre thème. Cette opération rattache seulement les données des éléments du thème 2 aux éléments du thème 1 qui partagent le même emplacement.

Figure 2 Outils de géotraitement

7.0 MISE EN PAGE

7.1 Création des Mises en page des cartes

7.1.1 Préconfiguration

La Mise en page est un type de document utilisé pour créer les cartes sur papier. Les mises en page sont utilisées comme document principal dans lequel les vues, les tableaux et les graphiques peuvent être combinés avec les éléments de la carte (ex. légende, barre d'échelle, flèche nord) pour concevoir des cartes de qualité pour la production des traceurs ou des formats de fichier graphique.

Le moyen le plus rapide pour réaliser une mise en page est d'avoir comme document actif votre vue et de sélectionner le menu déroulant Vue :Mise en page. Cette option génère automatiquement une mise en page de la vue en cours.

Dans *Page Setup (configuration de la page)*, définissez les paramètres relatives à la taille de la page, aux unités, à l'orientation, au marges et à la résolution de la production. Normalement, vous précisez une taille de page par défaut, comme A4, A3, etc., selon la taille de votre imprimante, et le traceur respectif.

Pour visualiser la page entière de votre mise en page, utilisez l'outil Zoom to Page 2. Les marges bleues définissent la zone de votre carte dans laquelle vous pouvez ajouter les éléments de votre carte. Vous êtes maintenant prêt à commencer à ajouter les éléments de la carte à la mise en page. Tirez les éléments de la carte de la liste déroulante dans la barre des outils.

7.1.2 Ajouter une vue

Commencez par ajouter une vue à votre mise en page. Sélectionnez l'outil View Frame ét déplacez le curseur vers l'endroit où vous voulez voir un angle du view frame, maintenez enfoncé le bouton de la souris et glissez la case pour définir le cadre. Laissez le bouton lorsque le cadre a la taille que vous désirez. La boîte de dialogue View Frame Properties s'affichera. Toutes les vues de votre projet sont affichées dans cette boîte de dialogue. Choisissez dans la liste la vue que vous voulez ajouter.

Par défaut, ArcView maintient un lien vivant (live link) entre le cadre de vue et la vue.

Par défaut, ArcView rajuste automatiquement les contenus du cadre de vue. Cela signifie que, si vous modifiez la taille du cadre de vue dans la mise en forme, le contenu du cadre de vue sera ajusté pour convenir au cadre reformé. Normalement vous pouvez choisir de préciser l'échelle par vous-même, afin que votre carte soit imprimée à une échelle couramment utilisée : choisissez l'option *User Defined Scale*.

7.1.3 Ajouter une Légende

Sélectionnez l'outil *Legend Frame* pour ajouter votre légende. Comme pour ajouter une vue, glissez un rectangle à l'endroit où vous voulez ajouter une légende. Laissez le bouton, et la boîte de dialogue *Legend Frame Properties* apparaîtra. Précisez la vue dans laquelle vous voulez insérer une légende. Seule la légende des thèmes affichés dans la vue sera ajoutée à votre mise en page. La légende est liée au visualisateur, c'est-à-dire que lorsque vous changez la couleur ou la taille d'un thème dans la vue, les modifications se réflètent automatiquement dans la légende.

7.1.4 Ajouter une Barre d'échelle

Sélectionnez l'outil *Scale Bar Frame* pour ajouter votre barre d'échelle. Utilisez la souris pour déterminer l'endroit où vous voulez dessiner la barre d'échelle et où vous voulez voir apparaître la boîte de dialogue *Scale Bar Properties*. Une fois de plus, toutes les vues disponibles dans votre projet s'affichent. Cliquez sur le nom de la vue à laquelle vous voulez associer la barre d'échelle, ainsi que sur d'autres propriétés de la barre d'échelle. Par défaut, la longueur de la barre d'échelle changera si elle est associée à un cadre de vue contenant une vue liée vivante ; pour éviter cette situation, désélectionnez l'option *Preserve Interval*.
7.1.5 Ajouter une Flèche nord

Sélectionnez l'outil (Flèche nord) nour ajouter votre flèche nord. Utilisez la souris pour déterminer l'endroit où vous voulez dessiner la flèche nord. Dans la boîte de dialogue vous pouvez choisir le style de flèche nord que vous désirez, et vous pouvez configurer l'angle de rotation, si nécessaire.

7.1.6 Ajouter un Graphique

Sélectionnez l'outil *Chart Frame* pour ajouter un graphique. Une graphique ne peut être insérée que si elle est ouverte dans le projet.

7.1.7 Ajouter un Tableau

Sélectionnez l'outil **Table Frame** pour ajouter un tableau. Un tableau ne peut être inséré que s'il est ouvert dans le projet.

7.1.8 Ajouter un dessin

Sélectionnez l'outil *Picture Frame* pour ajouter les dessins, graphiques ou toute image à votre mise en page. ArcView supporte un certain nombre de formats de graphiques différents (dont GIF, BMP, TIF, EPS, etc.). Utilisez la souris pour définir l'endroit où vous voulez voir apparaître la photo. La boîte de dialogue *Picture Frame Properties* apparaît. Inscrivez le nom du fichier de graphiques que vous voulez ajouter, ou utilisez « Browse » pour naviguer vers le fichier.

7.1.9 Ajouter Texte et Autres graphiques

Vous pouvez utiliser les outils de Dessin pour ajouter les graphiques tels que les *neatlines*, les cases, les cercles, etc. à n'importe quel endroit de votre *Layout* (Mise en page). Les outils de dessin se trouvent dans un menu déroulant auquel vous pouvez accéder en cliquant sur l'outil Point.

Pour ajouter un texte pour les titres et autre texte descriptif, utilisez les outils de Texte. Pour modifier la taille du texte que vous avez ajouté ou changer l'apparence d'un graphique, sélectionnez l'élément et à partir du menu Fenêtre, choisissez « *Show Symbol Window* » .

Tout *layout* peut être enregistré comme réglette et utilisé dans d'autres projets ArcView plus tard. Utilisez l'option Layout : Store As Template et donnez un nom significatif pour votre *layout*.

7.2 Imprimer un Layout

Cliquez sur le bouton *Print Layout*, ou allez dans le menu Fichier et choisissez Pint (Imprimer). Définissez l'imprimante approprié. Choisissez dans la fenêtre *Print* le bouton *Setup* pour sélectionner le format du fichier de graphique. Vous pouvez soit imprimer votre *layout* dans un fichier ou l'envoyer directement à l'imprimante. Placez la résolution (DPI) de votre imprimante aussi haut que puisse supporter l'imprimante, par rapport au traceur.

Lorsque vous appuyez sur la touche OK, le *layout* est exporté avant le début de l'impression. Cette opération peut prendre quelque temps, selon la puissance de votre ordinateur, mais aussi selon que votre *layout* contient des données raster ou non.

8.0 EXTENSION STANDARD

8.1 Chargement de l'Extension

Pour charger l'extension, sélectionner le fichier : Extension option. Dans la fenêtre qui apparaît, sélectionner l'extension appropriée. Certaines extensions de ArcView sont disponibles sur Internet, et peuvent être téléchargées et installées. Certaines sont achetées sur demande.

Troisième partie : L'utilisation du GPS

1.1 Introduction

Les projets de développement de NAVSTAR (Navigation System Using Time and Range) communément appelé Système de Positionnement Global (GPS) ont commencé en 1973 aux Etats-Unis. L'objectif était de développer un système qui donne suffisamment de précision après quelques secondes, comme notre récepteur GPS Garmin.

Le GPS était préalablement destiné à l'armée, mais, suite aux demandes persistantes de la part des civils, son utilisation a été libérée pour satisfaire aussi bien les besoins des populations civiles que ceux des militaires pour un positionnement en temps réel. Ce positionnement s'obtient à travers l'usage d'une information codée transmise par les satellites. Chaque satellite de GPS transmet un signal unique sur deux basses fréquences : L1 sur 1575.42MHZ et L2 sur 1227.60MHZ. de telles basses fréquences ont deux codes, « Precise » ou P-Code et le Standard Code (S-code), destiné à l'usage des civils avec une précision allant de centimètres à 10 mètres. Voir plaque 1.

Le message de navigation envoyé (Broadcast Ephemeris) contenant, entre autres, les coordonnées des satellites à un moment précis.



Plaque 1

1.2 L'Origine du Système de Positionnement Global (GPS)

Le GPS appartient au Département américain de la Défense, et est exploité par ce Département. Avant l'année d'échéance 1994, la constellation du GPS avait déjà été mise en œuvre, avec environ 24 satellites à une hauteur de 20500km dans six orbites inclinées d'environ 55°, ainsi, un minimum de quatre satellites seront visibles par l'utilisateur à chaque observation par GPS partout dans le monde.



Figure 1.1 Configuration du Satellite GPS

La durée d'orbite est de 43082 secondes (1 heure 58 minutes). L'introduction de l'erreur dans les orbites du satellite *Selective Availability* (SA) avait auparavant été réalisée par le Département américain de la Défense. Cette SA limite la précision absolue du temps réel disponible pour les utilisateurs civils à la précision de la position horizontale : un exemple d'une telle constellation de satellites est similaire à celle présentée sur la figure 1.1.

1.3 Principes de Base des levés GPS

Les levés par satellite GPS offrent un système de mesure 3-D basé sur les signaux radio du NAVSTAR. Les observations GPS sont traitées pour déterminer la position de la station dans X, Y, Z, susceptible d'être convertie en coordonnées géodésiques (latitude, longitude, et une ellipsoïde dont la hauteur se situe au-dessus de la référence). Les stations de contrôle sont placées à travers différents continents pour collecter les informations traitées



par le satellite et les retransmettre aux satellites d'où nos positions peuvent s'obtenir grâce aux récepteurs GPS.

Plaque 2

La position de la station peut s'obtenir à partir du positionnement des points ou du positionnement relatif. Dans le positionnement, les données d'une seule station sont traitées



dans le but de déterminer la référence 3-D pour le Système Géodésique Mondial 84 - (WGS) donnée à référence centrée sur le sol. La précision du positionnement du point va de 0.5 m et plus, selon les éphémérides et la période des observations. Les coordonnées des positions sur la surface de la terre sont réduites grâce à la méthode de resection tel que démontré sur la plaque 3.

Plaque 3

Il existe des GPS géodésiques, qui donnent davantage de précision, et qui appliquent les techniques de positionnement relatif. Dans le positionnement relatif, deux ou plusieurs récepteurs GPS reçoivent simultanément des signaux des mêmes ensembles de satellites. Ces observations sont traitées pour obtenir les vecteurs de base entre les stations d'observation, c'est-à-dire les différences de coordonnées de stations (ΔX , ΔY , ΔZ). Cette stratégie permet de



réduire les erreurs tel que démontré dans la plaque 4. Plaque 4

1.4 Les types de Système de Positionnement Global (GPS)

La qualité et la capacité des récepteurs GPS varie énormément. Certains récepteurs de qualité inférieure ne sont capables que de suivre la trajectoire du code C/A tandis que d'autres de qualité moyenne sont en mesure d'utiliser à la fois (les codes) et (la phase), mais opère sur une seule fréquence. Les récepteurs les plus précis sont ceux à double fréquence capables de mesurer les phases et équipés de fonctions leur permettant de résoudre toutes les ambiguëtés en l'espace d'une très courte durée.

Le GPS utilise les données satellites World Geodetic System (Système Géodésique Mondial) WGS 84. Au Cameroun, les données utilisées dans la production de nos cartes (échelle 1 : 200,000, 1 :500,000 et 1 :50,000) sont Abindan de Clark 1880.

2.0 FONCTIONNEMENT DU (GPS) GARMIN

2.1 Les fonctions traditionnelles du Garmin

Le GPS, qui est un instrument de navigation, doit pouvoir indiquer votre position, votre itinéraire, votre emplacement par rapport aux autres positions sur la carte, votre orientation, c'est-à-dire par rapport à une position donnée, et être en mesure de retracer votre chemin retour jusqu'à votre position initiale en cas d'oubli de votre point de départ.



Garmin ne constitue pas une exception, il offre ses fonctions sur six pages dans lesquelles il démontre toutes les tâches ci-dessus décrites, et certaines de ces pages présentent des sousmenus décrivant d'autres options qu'offre la page. Les six pages offertes par Garmin sont les suivantes :

- (a) Status Page du Satellite (Satellite Status Page)
- (b) Page de position (Position Page)
- (c) Page de Carte (Map Page)
- (d) Page de Route Active (Active Route Page)
- (e) Page d'autoroute (Highway Page)
- (f) Page Boussole (Compass Page)

De telles pages GPS permettent aux professionnels de divers domaines de choisir l'application qui leur convient le mieux. Il est possible d'exploiter le GPS jusqu'à ses vieux jours sans jamais utiliser certaines des pages mentionnées. Pour les Programmes de Développement tels que les infrastructures, les ressources naturelles et les projets monographiques, nos débats se limiteront aux pages GPS (a), (b) et (c) ci-dessus.

Avant d'entamer les discussions sur les trois pages mentionnées, il est important de prendre connaissance du fonctionnement du GPS, et particulièrement ses fonctions. C'est seulement en utilisant certaines fonctions du Menu Principal que vous pouvez obtenir ce que vous désirez des « Pages » GPS ci-dessus mintionnées.

2.1.1 Le Menu Principal du (GPS) Garmin

Le terme *Menu* est très connu dans le domaine électronique/informatique. En raison de l'espace et de l'étroitesse de l'écran qui ne lui permet pas d'exécuter certaines commandes du programme, les menus et sous-menus sont disponibles. Par exemple, lorsque vous affichez et cliquez sur le menu de votre PC, certaines commandes sont exécutées.

La même opération est possible avec le GPS. L'écran du GPS est petit, pourtant, toutes les pages disposent d'un menu pour leur fonctionnement. Le Menu principal du GPS donne accès au Waypoint, aux routes, aux Track log, au temps et à d'autres fonctions.

2.1.2 Afficher le menu principal du GPS

Procédure : Appuyez et maintenez la touche de démarrage du GPS pour le mettre en marche. Vous remarquerez que les pages d'accueil et de mise en garde se succèdent. Poursuivez l'observation et vous verrez également apparaître la Page Satellite du GPS. Appuyez deux fois sur la touche *Menu* du GPS pour visualiser la Page du Menu principal semblable à la Figure 2.2 ci-dessus.

Maupoints	Main
Cities	Menu
Nearest	
Routes	-
Track Logs	
Trip Computer	
Setup	
Setup	

Figure 2.2 Menu Principal du GPS

2.1.3 La configuration du GPS Procédure

Etape 1 : appuyez sur la touche de démarrage du GPS pour mettre le GPS en marche. Vous verrez les Pages d'accueil et de mise en garde semblables à celles des figures 2.2. Continuez à observer pour voir la Page satellite du GPS qui indique que le GPS est en train d'acquérir les satellites comme sur la figure 2.4. Souvenez-vous que vous n'avez pas besoin de toucher à aucune touche du GPS. Les colonnes verticales noires à la droite indiquent les satellites capturées par le GPS. Ainsi, pour une bonne position, vous avez besoin d'un minimum de quatre longues bandes noires. Plus la colonne noire est longue, plus la position est bonne.



Figure 2.3 Page satellite GPS

Etape 2 : Appuyez sur la touche *Menu* du GPS, vous verez la Page Option satellite semblable à celle sur la Figure 2.4 ci-dessous.

Ace		_
E	Start Simulator	
	Track Up	
	AutoLocate	212930
es ý ei	Initialize Position	
$ \cdot \rangle$	Set 2D Altitude	
Į į	(MENU) for Main Menu	

Figure 2.4 Page Option satellite

Etape 3 : Appuyez encore sur la touche Menu pour visualiser le Menu Principal avec le champ Waterpoint sélectionné par défaut.

Etape 4 : Utilisez la barre déroulante du GPS pour sélectionner *Setup* dans la Figure 2.5 cidessus. Appuyez continuellement sur la partie inférieure de la barre déroulante et vous verrez la sélection descendre jusqu'à s'arrêter à Setup. Appuyez sur la touche Enter. Une boîte de dialogue apparaîtra (voir Figure 2.5). opérez les ajustements correspondant aux six images. (En général, avant que le GPS ne soit cédé, cette configuration particulière est réalisée à la station de travail du GPS).



Figure 2.5 Différentes étapes de configuration du GPS

Raisons de cet exercice

Cette première configuration a pour but l'arrimage de l'heure au temps UTC de votre zone, la mise en place de vos unités de mesure et la spécification de vos données.

2.1.4 Configuration du tracklog

Cette opération est importante avant l'utilisation du GPS pour suivre la trajectoire. Toujours inspecter le GPS pour s'assurer que la configuration du tracklog a automatiquement changé.

Procédure

Etape 1 : Répétez les étapes 1, 2 et 3 de la section 2.2.1 ci-dessus. Utilisez la touche de direction du GPS pour sélectionner le champ du tracklog. Appuyez continuellement sur la partie inférieure de la touche de direction, et vous verrez la sélection descendre jusqu'à s'arrêter sur le champ du tracklog. Appuyez sur la touche *Entrez* du GPS. Une boîte de dialogue apparaîtra, vous montrant une liste activée de toutes les pistes répérées et mémorisées par le GPS (Figure 2.6).

ACTIVE LOG 5%	Track Logs	ACILL Setup Logging	Logs
OZARK TRAIL	8 Available	OZAR	ailable
TAHOE TRIP	2 Used	TAHO I Off	ed
		In Fill alve	

Figure 2.6 Liste activée des tracklogs sauvegardés

Etape 2 : Sélectionnez au hasard un des tracklogs sélectionnés et appuyez sur la touche *Menu* de votre GPS pour visualiser la boîte de dialogue des options du tracklog.

Utilisez la touche de direction pour sélectionner le champ de configuration. Appuyez sur la touche *Enter/Mark* du GPS.

Une boîte de dialogue apparaîtra intitulée *Setup logging*. A l'aide de la touche de direction, sélectionnez tous les champs qui se succèdent, et en appuyant sur la touche *Enter*, changez vos champs.

2.1.5 Création des Waypoints

Le GPS mémorise 500 waypoints avec des symboles et commentaires sélectionnables pour chaque Waypoint.

Le waypoint peut se créer de trois manières :

- en marquant la position actuelle
- en marquant votre position sur la carte
- en entrant le texte (entrez votre position)
- la position moyenne

Puisque nous voulons avoir des positions exactes, notre discussion se limitera à l'une de ces méthodes, à savoir *Marquer la position actuelle*.

2.1.5.1 Marquer la position actuelle

Il existe deux manières d'accéder à cette page. Vous pouvez soit utiliser la touche Enter/Mark, ou la Page du Menu Principal.

Création du waypoint par la touche Enter/Mark

Etape 1 : Démarrer le GPS en appuyant sur la touche de démarrage et attendre que s'affichent les pages d'accueil et de mise en garde.

Etape 2 : lorsque la Page satellite apparaît, appuyez et maintenez la touche Enter/Mark du GPS. La nouvelle Page Waypoint apparaîtra immédiatement (voir Figure 2.7).

Mark Waypoint		
- HOM	Done	
Comment	Reference	
CRTD 17:32		
11-JAN-01	Bearing	
Position	000°	
N 38°51.335'	Distance	
H094°47.930'	04	

Figure 2.7: Waypoint nouvellement créé

Etape 3 : Sélectionnez le nom du waypoint et appuyez sur la touche Enter comme sur la Figure 2.7. Ceci vous permet d'utiliser la touche de direction pour changer et nommer le Waypoint. Souvenez-vous que la mémoire du GPS contient toutes les lettres de l'alphabet et tous les chiffres. Après avoir enregistré le nom, vous pouvez quitter ce champ et aller sur le champ *symbol* pour effectuer la même opération pour donner au nouveau waypoint le symbole souhaité. La mémoire du GPS contient tous les symboles que vous pouvez imaginer ; vous y trouverez l'église, l'école, l'hôpital, les ponts, etc.. voir Figure 2.7.

Etape 4 : Après avoir réalisé l'étape 3 ci-dessus, sélectionnez la touche *Done* en haut à droite et appuyez sur la touche *Enter*. Vous avez ainsi créé un Waypoint.

2.1.7 Edition des Waypoints

Une fois un waypoint créé, il peut être modifié, révisé, renommé et effacé à tout moment grâce à la page d'édition Waypoint. L'on peut ouvrir la page d'édition Waypoint pour chaque waypoint stocké en sélectionnant le waypoint désiré sur la zone d'affichage, ou en le sélectionnant sur n'importe quelle liste des waypoints, et en appuyant sur la touche *Enter*.

2.1.8 Options de la liste des Waypoints

Procédure

Etape 1 : Appuyez sur la touche de démarrage du GPS. Attendez que les pages d'accueil et de mise en garde s'affichent. La page suivante sur votre GPS sera la page satellite. Appuyez deux fois sur la touche *GPS Menu* pour visualiser le Menu principal du GPS. Sélectionnez le champ du Waypoint et appuyez sur la touche *Enter* pour visualiser la page liste des waypoints.

Etape 2 : A l'aide de la touche de direction, sélectionnez le waypoint désiré et appuyez sur la touche Enter/Mark ; les données de ce waypoint précis s'afficheront. Si nous avons sélectionné un waypoint nommé.

Etape 3 : Appuyez sur la touche Menu pour visualiser l'option de la liste des waypoints. L'option de la liste des waypoints dispose de quatre options supplémentaires.

- Spelling find
- Show map (montrer la carte)
- Delete waypoint (effacer le waypoint)
- Delete by symbol (effacer par le symbole)
- a) Spelling finds a waypoint

Sélectionnez l'option *Spelling Find* et utilisez la touche de direction pour entrer les premières lettres du nom du waypoint. Appuyez sur la touche *Enter* pour visualiser les waypoint commençant par les lettres entrées.

b) Show map

il permet de visualiser les zones autour du waypoint sélectionné. Utilisez les touches du zoom IN et OUT pour visualiser des données supplémentaires. Sélectionnez "show map" des options de la liste des waypoints et appuyez sur la touche *Enter*.

c) Delete waypoint

Cette option vous permet d'effacer le waypoint qui est sélectionné sur la liste des waypoints.

d) Delete by symbol

Il vous permet de sélectionner un symbole de waypoint et tous les waypoints avec le symboles correspondants seront effacés de la mémoire.

e) Delete all efface tous les waypoints stockés dans la mémoire

2.1.9 Création des Tracklogs (lignes)

Les tracklogs sont des lignes tracées et enregistrées par le GPS le long de la route/pipeline/zone désservie parcourue par le porteur du récepteur GPS. En général, la page du track log a deux champs : *Active(Activé) log* et *Saved (stocké) logs*.

Procédure opérationnelle :

Etape 1 : Appuyez sur la touche *démarrer* du GPS. Attendre un instant que les pages d'accueil et de mise en garde du GPS s'affichent. La page suivante sera celle du Satellite. Appuyez deux fois sur la touche *Menu GPS* pour visualiser le Menu principal du GPS. Sélectionnez le champ du tracklog et appuyez sur la touche *Enter*. La boîte de dialogue des tracklogs sera affichée, montrant les *Saved* et *Active logs*.

CABIN-RIDGE	Active
Waypoint ∢Distance⊁	Route
CABIN?	
STAND1 3.19"	
STAND2 5.52%	
RIDGE 9.36%	TOTAL
r	9.36%

Figure 2.8 Track logs stockés et activés

Etape 2 : pour visualiser les options du tracklog, sélectionnez *Active log* ou l'un des *Saved logs* de la Page tracklog (voir Figure 2.8) et appuyer sur la touche Menu pour visualiser les options. Cette opération vous donnera 5 options du tracklog. Dans ce cas nous enregistrons le *Active log*, quittons le *Active log* et effaçons tout en cas de nécessité.

Quelques conseils :

- Toujours enregistrer et quitter le tracklog à la fin de votre projet
- Le « Record Mode » sur la Page tracklog doit être configuré sur Fill

- Toujours éteindre le récepteur GPS lorsque vous arrêtez de l'utiliser pour plus de trente secondes
- Enregistrer et quitter le tracklog chaque fois que vous arrêtez de suivre la trajectoire. Si vous n'arrêtez pas correctement votre unité GPS, une ligne droite se formera entre votre point d'arrêt et votre récent point de départ.

2.1.10 Map Page du GPS

Sur notre carte papier ordinaire, nous pouvons voir les positions de nos maisons, nos églises, nos lieux de services, nos quartiers et villes, etc.. Sur l'écran du GPS, il est possible de dessiner une carte qui montre tous les waypoints et tracklogs sauvegardés dans la mémoire du GPS.



Figure 2.9 : Map Page du GPS

Le GPS Garmin dispose de 24 options d'échelle pour représenter vos données sur cette <u>Map</u> <u>Page</u>. [échelle de 1:30 m à 1:800 km]. Il est très facile d'intégrer l'échelle : appuyer simplement sur la touche *ZOOM IN* ou *OUT* du GPS lorsque la Map Page s'affiche. Le déplacement de la Map page se fait grâce à la touche de direction. L'on peut éditer la Map Page en déplaçant la flèche visible sur la carte vers une option donnée et en cliquant sur la touche *Enter* sur le GPS.

La procédure d'ouverture d'une Map Page GPS est très simple. Suivez les étapes suivantes :

Etape 1 : Mettez votre GPS en marche et observez l'arrivée des pages d'accueil, de mise en garde et enfin la page Satellite.

Etape 2 : Appuyez deux fois sur la touche Page du GPS afin que s'affiche la Map page. Pour bien situer votre position, Faites le *Zoom out* 12 fois, c'est-à-dire appuyer douze fois sur la touche OUT du GPS pour visualiser entièrement la carte du Cameroun. Vous verrez une flèche blanche sur la carte. Déplacez la flèche à l'aide de la touche de direction du GPS vers le lieu souhaité.

Etape 3 : Appuyer sur la touche IN du GPS six à huit fois à l'effet d'augmenter l'échelle de la carte. Le waypoint ou tracklog désiré peut ainsi être visualisé sur la carte.

2.1.11 Status Page du Satellite

Les signaux des satellites orbitant ainsi que leurs positions peuvent être visualisées sur la Status Page du Satellite (Figure 2.10). La force du signal est représentée par les colonnes sur la droite de la Page. Vingt-quatre (24) satellites orbitent la terre à une altitude de 20 500 km.



Figure 2.10 Page Satellite du GPS

Plus la barre est haute, plus le signal est fort, et plus la position est meilleure. Pendant la détermination de la position, la Page Satellite affiche un certain nombre d'informations en haut de la page, tels que « Searching, Auto locate, Acquiring 2D, 3D, Poor GPS coverage et Not useable ». Vous pouvez visualiser la Status page du Satellite en appuyant plusieurs fois sur la touche *Page* du GPS.

2.1.12 Options du Status Page du Satellite

Chacune des six pages du satellite dispose d'un menu d'option, permettant de sélectionner les commandes souhaitées ayan un rapport avec cette page. Pour visualiser les options de la Status Page du Satellite, appuyer sur la touche *Menu* (avec la Status Page du Satellite affichée). Le menu option contient les sous-menus suivants : Start stimulator, North up, Autolocate, Initialise position, Set 2D altitude. Avec 2D altitude, il est permis d'entrer manuellement une altitude connue à des points connus. En entrant manuellement votre altitude approximative, vous permettez au récepteur de déterminer une position avec plus de précision.

2.2 Conclusion

Le but de ce support de cours est de transmettre aux spécialistes de la science géophysique des notions de base du Système d'Information Géographique et ses applications dans l'infrastructure, les ressources naturelles et les programmes de développement. Il permet également, sans les mathématiques compliquées, de mettre le lecteur en contact avec le GPS, un outil exploité dans la collecte des données, et enfin, un extrait des opérations du GPS nécessaires dans la collecte des ensembles de données.

Nous tenons à souligner que plus vous étudierez et utiliserez le GPS, plus vous découvrirez des aspects importants non traités dans le présent support. Notre prochaine discussion sera centrée sur la procédure et les principes de base utilisés dans la modélisation des ensembles de données/base de données pour leur inclusion dans les stations de travail SIG.

SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

TRAVAUX PRATIQUES

ARCVIEW 3.2

Exercice 1



arder cette carte et déterminer quels thèmes généraux y sont représentés et comment chaque couche peut être présentée dans un SIG - points, ligne, ou polygone et les attributs possibles.
Nom du thème Format de données (point, ligne, polygone) Attributs possibles
1.
2.
3.

- 4.
- 5.

Exercice 2

- 1. Démarrer Arcview en cliquant sur le raccourci. Sur la fenêtre de démarrage de ArcView, cliquez sur le bouton annuler.
- Cliquez sur le menu fichier et sélectionner enregistrer projet. Enregistrer le sur, C:\GPC\Class\Student sous le nom Exercise2.apr
- 3. Cliquez sur l'icône vue et sélectionnez Nouveau.

- 4. Utilisez le bouton Ajouter thème, naviguer vers C:\GPC\Class\Data et sélectionnez Africa.shp dans la liste. L'extension .shp implique il s'agit d'un fichier Arcview.
- 5. Le fichier de forme sera ajouté à la vue avec l'apparence d'une couleur aléatoire.
- 6. A partir de la fenêtre vue, sélectionnez propriété. Changez la valeur du Nom en Africa Map. Sachant que l'unité de la carte est en degré décimal, alors la carte d'Afrique (Africa Map) a été projetée en utilisant le système longitude /latitude. Changez l'unité de distance en kilomètre.
- 7. A partir du Menu Thème, cliquez propriété et modifiez le nom du thème pour Africa.
- 8. Tous les Etats d'Afrique apparaissent avec la même couleur. Pour effectuer une légende qui permet d'identifier les diverses nations, double cliquez sur le thème, afin d'ouvrir l'éditeur de légende.
- 9. Sélectionner Valeur unique comme type de légende, la boîte de dialogue qui s'ouvre, vous interpelle à spécifier le champ de la base de données. Sélectionner le champ Cntry_Name, ceci vous donnera une unique légende basée sur le nom des pays. Pour changer la couleur de trame, cliquer sur la liste de choix correspondante et sélectionner une nouvelle trame. Pour changer les couleurs individuellement, cliquez sur la boîte à outils des couleurs, qui ouvrira en retour le gestionnaire de palettes, ensuite cliquez sur l'icône peindre, et choisissez une nouvelle couleur. Cliquez enfin sur Appliquer pour que les modifications soient prises en compte. Voir section suivante pour plus ample information.

🔍 Legend	d Editor				S'assurer que le type de légende est réglé à
Theme: Af	rica3m.shp	•	Load		valeur unique.
Legend Typ	e: Unique Value	4-	Save		Changer la valour des champs en Cotros name
			Default		Changer in vineur des champs en Chiry_name.
Values Field	: Cntry_name	•	_		Changes las contains in dividualles en alignment
					<i>_sur couleur.</i>
Symbol	Value	Label	Count		
	Algeria	Algeria	1		Changer la couleur de la palette en
	Angola	Angola	4		selectionnant une nouvelle palette.
	Benin	Benin	1		
	Botswa n a	Botswana	1		
	Burkina Faso	Burkina Faso	1		Cliquer sur Appliquer.
	Burundi	Burundi	1		/
	Cameroon	Cameroon	4 🔻		
+ 🗶		45 ※ 130			
Color Scher	nes: Minerals		-		
Advance	d Statistics	Undo	Apply	K	

10. Explorez les outils suivants.

А	BCDEF
6	▶ ▷ @ Q ♥ # 1 @ T • Scale 1: 2.097.244.72 ¥
11.	Utiliser l'outil identifié (A) pour cliquer sur un pays et visualiser ses occurrences.
12.	Utiliser l'outil Zoom avant (C) pour agrandir une zone ou un pays ou le Zoom arrière
	(D) pour rétrécir la taille.
13.	Utiliser l'outil déplacement (E) pour déplacer l'image dans la fenêtre.
14.	L'outil distance (F) permet de mesurer la distance à partir d'un point de départ et d'une
	destination.
15.	L'outil sélection (B) permet de sélection une portion de l'image, le pays est mis en
	surbrillance sur la carte et dans la base de données.
16.	Pour une sélection multiple, maintenez la touche shift enfoncée et cliquer sur les pays.
17.	Pour désélectionner, maintenir la touche shift enfoncée et cliquer sur les pays.
	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	JANA APK ZZVXXV RIN
18.	Pratique avec utilisation de quelques boutons.
19.	sélectionnez un certains nombres de pays. Ouvrir la fenêtre table à l'aide du bouton
	ouvrir table (1), chercher les pays mis en surbrillance parmi les occurrences de la table
	Fermer la fenêtre table, vous aurez de plus amples informations dans les rubriques qui
	suivent.
20.	Cliquer sur le bouton cadrer sur la sélection (5), Noter que vous avez cadré sur les pay
	actifs. cadrer sur les thèmes actifs (3).
21.	Vous pouvez faire des zooms avant et arrière à partir du centre en utilisant les boutons
	& 7.
22.	Pour cadrer au zoom précédent, utiliser le bouton 8.
23.	Pour désélectionner les pays sélectionné utiliser le bouton 9
24.	Sélectionner le bouton rechercher entité (2). Une boîte de dialogue s'ouvre, saisissez
	Cameroon.
	Rind Text in Attributes
	Search for:
	Cancel
25.	Qu'observez vous?

- 25.
- 26. Faire un zoom sur les pays sélectionnés en cliquant sur le bouton cadrer sur la sélection.

27. Désélectionner toutes les entités sélectionnées.

Fin de l'exercice

Exercice 3

- 1. Ouvrir Arcview
- 2. Ouvrir une fenêtre de la vue.
- 3. Ajouter les fichiers de formes suivants à la fenêtre de la vue courante
- C:\GPC\Class\Data\cam_cities
- C:\GPC\Class\Data\cam_roads
- C:\GPC\Class\Data\cam_admin
- Arranger les différents thèmes en sorte que les données ponctuelles soient au dessus et les polygones en dessous.
- 5. Changer le nom des thèmes en : Cities, Roads, Admin Districts
- 6. Dans la fenêtre propriété du menu Vue, réglez l'unité de carte en mètre, et attribuer le nom Cameroon Map à la fenêtre de la vue
- Rendre le thème Cities actif. Sélectionner propriétés dans le menu thème. Faire un Clique droit sur l'option texte des étiquettes et sélectionnez City pour le champ Label et cliquez sur OK.
- 8. Utilisez l'icône étiquette et cliquez sur City. Observez l'aperçu des étiquettes. Utilisez le curseur noir situé à côté de l'outil identification pour déplacer les bordures du cadre dans un angle afin d'augmenter ou réduire la taille d'affichage de l'étiquette. Vous pouvez aussi supprimer ce texte en tapant la touche delete après sélection.
- 9. Etiqueter un nombre important de ville (cities). Une fois terminée, cliquez sur l'option sélectionner tous les graphiques et taper la touche delete.
- Sélectionner étiquette automatique à partir du menu theme. Cochez l'option autoriser la superposition des étiquettes. Observez que les villes (cities) ont été étiquetées et que toutes les étiquettes superposées sont en vert.
- 11. Ouvrir le générateur de requêtes (Icône Marteau). Dans la première colonne, double cliquez sur POP90 pour l'afficher dans la fenêtre en dessous. Ensuite cliquez sur le Signe supérieur à (>), puis saisissez 100000 sans virgule. Le générateur de requêtes peut être utilisé pour interroger divers type de questions sur les champs de votre table. Des requêtes complexes peuvent être également formulées.

12. Si vous recevez un message d'erreurs, alors vérifier les données entrées. Exploitez cet exemple et réessayer.

🔍 Cam_cities.shp		
Fields [Shape] ▲ [Cnt_name] ↓ [City] ↓ [P60] ↓ [P70] ↓ [P80] ▼	= <> and > >= or < <= not ()	Values -99 47580 49846 54378 56643 58304 ✓ Update Values
([P90]>100000)		New Set Add To Set Select From Set

- 13. Observez les attributs sélectionnés. Vous pouvez sélectionner ce groupe d'objets et convertir ce thème en nouveau fichier de formes en cliquant sur l'option convertir en fichier de formes. Ouvrir le répertoire C:\GPC\Class\Student et attribuez-lui le nom big cities.shp
- 14. Activez le thème (roads) et convertissez-le en nouveau fichier de forme dans le répertoire student et nommez-le testroads.shp.
- 15. A partir du menu fichier sélectionner EXTENSIONS. Cliquez sur la case à cocher pour charger l'extension MrSID. Dans la fenêtre de la vue, ajouter le fichier image landsat_rd.sid stocké dans le répertoire Data. S'assurer que le type de données est Image avant d'ouvrir l'image.
- 16. Faites un zoom arrière sur l'image. Activez le thème Test Roads. Cliquez sur Mise à jour à partir du menu Thème. Cliquez sur capture générale, vérifier si le curseur est positionné sur Tolérance et tapez 300. Lorsque la distance entre l'extrémité d'une route numérisée et une extrémité d'une autre ligne sera inférieure à la distance de capture spécifiée (Tolérance) les deux extrémités se joindront pour n'en former qu'une.
- 17. Cliquez sur mise à jour à partir du menu Thème. Sélectionner un segment de routes à l'aide de l'outil sélection de formes (Curseur Noir), puis sélectionner les lignes individuelles à l'aide de l'outil ajustement (Curseur transparent), les nœuds ou points d'ancrage apparaîtront sur les lignes sous forme de petits carrés. Vous pouvez déplacer les carrés tout autour ou se déplacer sur la ligne lorsque le curseur prendra la forme d'un pointeur en croix, vous pourrez déplacer la forme, et cliquez pour afficher d'autres points d'ancrage.

- Déplacer la route pour qu'elle se superpose à l'image. Pour Ajouter les routes, sélectionnez l'outil de dessin des lignes. Vérifiez que la véritable route et la nouvelle route sont magnétisées,
- Quand vous avez terminé, Choisissez fin de mise à jour dans le menu thème et cliquez sur oui pour enregistrer. Enregistrez le projet à partir du menu fichier. Réduire la fenêtre ArcView.

Exercice 4

- Agrandir la fenêtre principale D'Arcview. Ouvrir la vue de l'Exercice 3. Activer le thème cities. Ouvrir la table attributaire associée.
- 2. Activez le thème P90 en cliquant sur l'étiquette du champ
- 3. Faites un tri descendant en cliquant sur l'icône Tri descendant. En utilisant la flèche noire, sélectionner les trois premiers enregistrements. Sélectionner Stats, Une fenêtre s'ouvre avec la population de trois grandes villes de Cameroon.
- 4. Quelle est la population totale de ces trois villes (cities)?



5. Désélectionnez les enregistrements en utilisant l'icône désélection (page blanche)

- 6. Sélectionner propriétés à partir du menu Table. Désactivez Cnt_name afin qu'il soit masquer dans la table.
- Dans la colonne des types d'alias, cliquez sur P90 et saisissez-y Population 1990. (Vous venez juste d'attribuer un alias à un champ)
- Cliquez sur Mise à jour à partir du menu table. A partir du menu édition cliquer sur Ajouter champs. Nommez le In30yr avec comme type, Le numérique et comme largeur 20, sans partie décimale. Enfin cliquez sur OK.
- Cliquez sur l'icône calculé pour calculer les valeurs pour le nouveau champ. Double cliquez sur P90, ensuite sur le signe moins, puis sur le champ P60 à gauche. Vous effectuez ainsi la différence entre la population de 1960 et celle de 1990.

Reference to the second		
Fields [Shape] [Cnt_name] [City] [P50] [P70] [P80] [P90]	Type Typ	Requests
[In30yr] = [[P90] - [P60]		Cancel

- 10. Quelle est la différence de population pour la ville de YAOUNDE?
- 11. Cliquez sur fin de mise à jour à partir du menu table et cliquez sur oui pour enregistrer les modifications
- 12. Vous avez sans doute remarquez que certains champs ont la valeur -99, encore appelée valeur nulle ou attribut non défini. Dans un contexte ou la population est inconnue, attribuer la valeur 0 à ce champ signifierait qu'il n'y a pratiquement personne dans cette ville, ce qui est aberrant, d'où la nécessité d'utiliser une constante (flag) pour signifier que nous ne disposons pas assez d'informations.

Exercice 5

- 1. Ouvrir la vue de l'Exercice 3 avec les routes, villes et districts du Cameroun.
- Activer le thème cities (renommer cam_cities) et double cliquez sur le thème pour ouvrir l'éditeur de légende. Changer le type de la légende en graduation numérique. Changer le champ classification en P90 (Population 1990). Changer le symbole.



- Changer le nombre de classe de 4 pour 20, Cliquer sur le bouton Nul et ajouter la valeur -99 et cliquer sur appliquer
- S'assurer que le fichier de former a été renommé, si vous ne l'avez pas fait dans l'exercice précédent. Changer le nom des villes en City population. Changez la légende de la couche administrative en valeur unique et sélectionner le champ name1.
- 5. Vérifier l'unité de la carte dans la propriété du menu de la vue.
- Activez le thème cities. A partir de propriétés du menu Theme, s'assurer que le champ étiquette est city. Utiliser l'étiquette en texte captif (Cliquez au sommet inférieur droit de l'icône TL, puis sélectionner le type d'étiquette en texte captif). Cliquez sur la ville

et déplacer le curseur vers l'autre bout.



- 7. Fermer la fenêtre de la vue et retourner à la fenêtre de projet.
- 8. Ouvrir une nouvelle fenêtre de mise en page.
- 9. Sélectionner propriétés dans le menu mise en page, et nommez la carte, Cameroon Map.
- 10. Cliquez sur format de mise en page à partir du menu mise en page. Vérifier l'orientation du papier, la taille et la résolution et faites les modifications adéquates.
- 11. Sélectionnez l'outil bloc de la vue (globe) et déplacer un cadre dans la zone de la carte.
- Sélectionnez Cameroon Map, à partir de la boîte de dialogue, Déplacer ou Redimensionner la zone à l'aide du curseur noir.
- 13. Cliquez sur l'extrémité inférieure droite du globe (Outil bloc) pour afficher d'autres outils. Sélectionner légende et placer une légende sur la carte. Une fois de plus, sélectionner Cameroon Map, puis choisissez une flèche Nord dans cette liste déroulante, ensuite prendre un style de barre d'échelle. Changer mètre en kilomètre, puis placer l'échelle sur la carte
- A l'aide de l'outil texte, placez un titre sur la carte. Saisissez Map of Cameroon. Utiliser ce même outil pour ajouter d'autres informations complémentaires telles que la date de publication.
- 15. Délimitez convenablement la carte. En utilisant le bouton ligne. Les marges des imprimantes étant réglées diversement, s'assurer que la ligne est paramétrée à 3-5 par rapport à la marge.
- 16. Ajuster les éléments graphiques, pour obtenir une carte de qualité professionnelle.



- Vous pouvez explorer d'autres options supplémentaires pour la réalisation des cartes à savoir : Alignement, Importer, etc.
- 18. Sélectionnez imprimer à partir du menu fichier pour imprimer.
- 19. Une fois la réalisation achevée, vous désirerez explorer la mise en page automatique créée dans la fenêtre du document de la vue.
- 20. Faites un retour vers la fenêtre du document de la vue. Cliquez sur mise en page à partir du menu vue. Sélectionner un style d'affichage de carte dans la boîte de dialogue et cliquez sur OK.
- 21. Faites une étude comparative entre cette carte et celle précédemment réalisée et Choisissez la procédure à suivre pour réaliser vos futures cartes,
- 22. Enregistrer le fichier projet.

EXERCICE 6 : Création des données

Dans cet exercice vous allez pratiquer avec la création des thèmes de types : point, ligne et polygone à partir d'une carte topographique

Ouvrier une nouvelle vue Arcview et charger la carte topo de yaounde qui se trouve dans C : \Carte topo. *Pour afficher cette carte il faut spécifier le type de source de données comme Image data source.*

Paramétrer les unités (map units, distance unit dans view properties) en mètre.

A : Création des données de type polygone

Dans cette partie on va créer les limites de la zone d'étude. Pour le faire:

1. dérouler le menu Vue (View) et cliquer sur Nouveau thème (New theme).

- 2. Dans la boite de dialogue qui s'ouvre, dérouler et sélectionner « *polygon* » comme type d'entité et valider.
- 3. Sauvegarder votre fichier sous le nom « limite » dans C : \GPC\Class\Student Votre nouveau thème s'ajoute dans la table de matières de la fenêtre vue avec les pointillés autour de la case à cocher qui est devant son nom, une session d'édition est ainsi ouverte et le thème peut être modifié ou mis à jour.
- 4. Avant de commencer la digitalisation, agrandir votre carte à une échelle dont les entités sont bien visibles et déplacer la carte topographique avec l'outil « *Pan* » pour que la zone de travail soit bien positionnée.
- 5. A partir des outils de dessin, dérouler et sélectionner l'outil de dessin de polygone (*draw polygon*) et digitaliser la limite suivant la description suivante :

A partir de Ngalan à l'entrée nord de Mbalmayo, la limite suit une ligne droite pour atteindre la confluence entre les cours d'eau Mfoumou et Nyong; remonte le Nyong jusqu'à sa confluence avec la Mefou. Puis elle suit la Mefou vers l'amont jusqu'à sa confluence avec le cours d'eau Elba et une ligne droite pour atteindre le carrefour situé au nord-ouest du village Ekali sur la route Yaoundé-Mbalmayo.

A partir de ce carrefour, la limite suit la route vers l'ouest jusqu'à Bikok et redescend de Bikok jusqu'au village Mbalelon. Elle suit ensuite une ligne droite du village Mbalelon jusqu'à la traversée du chemin de fer avec la route Okode- Mbalmayo. Puis, elle suit la route jusqu'au village Nseng Nlong I et enfin une ligne droite pour rejoindre Ngalan.

- 6. A la fin de votre digitalisation, sélectionner « *stop editing* » à partir du menu thème pour arrêter l'édition et accepter les modifications apportées au fichier. *Vous ferez de même pour tous les autres fichiers à créer dans la suite du travail.*
- 7. Créer et digitaliser également le fichier polygone nommé « Reserve », de la réserve forestière de Zamakoe qui se trouve à l'intérieur de votre zone d'étude.

B: Création des données de type ligne

Dans cette partie on va créer un fichier de route. Pour le faire:

- 8. Dérouler le menu Vue (View), cliquer sur Nouveau thème (New theme).
- 9. Dans la boite de dialogue qui s'ouvre, dérouler et sélectionner « *Line* » comme type d'entité et valider.
- 10. Parcourir vers C : \Carte topo\GPC\Class\Student et enregistrer votre fichier sous le nom «Route ».
- 11. A partir des outils de dessin, dérouler et sélectionner l'outil de dessin de ligne (*draw line*) et digitaliser le tronçon de la route Yaounde- Mbalmayo qui se trouve dans la limite de votre zone d'étude.

C : Création des données de type point

Dans cette partie on va créer un fichier des villages dans la zone d'étude. Pour le faire:

- 12. Dérouler le menu Vue (View), cliquer sur Nouveau thème (New theme).
- 13. Dans la boite de dialogue qui s'ouvre, dérouler et sélectionner « *point* » comme type d'entité et valider.
- 14. Sauvegarder votre fichier sous le nom «Village » dans C : \Carte topo\GPC\Class\Student

15. A partir des outils de dessin, dérouler et sélectionner l'outil de dessin de ligne (*draw point*), digitaliser les villages suivants inclus dans votre zone d'étude : Ekali, Mbedoumou I, Ovangoul, Zamakoe, Nkolngok II, Nkoabe et Mendong.

D : Modification de la table attributaire des points

Dans cette partie, on va nommer les villages qui viennent d'être crées. Pour le faire:

- 16. A la fin de la digitalisation, sélectionner le thème village sur la table de matières de la vue pour le mettre en surbrillance et ouvrir sa table attributaire à partir du bouton « *Open theme table* ».
- 17. Dérouler le menu Table et ouvrir une session d'édition en cliquant sur « Start editing ».
- 18. Dérouler le menu « *Edit* » et cliquer sur « Add field » pour ajouter un nouveau champ.
- 19. Dans la boite de dialogue de la définition du champ qui s'ouvre, saisir NOM pour le nom du champ, dérouler et choisir chaine (string) pour le type, et changer le nombre de caractères à 20 et valider.
- 20. Prendre l'outil d'édition (*Edit tool*) et cliquer dans chaque cellule et saisir le nom du village approprié.
- 21. A la fin, dérouler le menu Table et cliquer sur « Stop editing » pour arrêter l'édition.

TRAVAUX PRATIQUES SUR L'UTILISATION DU GPS GPSMAP 76 CSX

1. EXPLORATION DES TOUCHES

Allumage/ lumière du fond (touche rouge)

- Appuyer et maintenir pour allumer et éteindre le GPS.
- Appuyer et lâcher pour régler la lumière de fond.

Zoom avant/arrière (in/out)

- Sur la page de la carte, appuyer pour agrandir ou réduire.
- A partir des autres pages (menu et sous menus), appuyer pour faire défiler vers le haut ou vers le bas.

Rechercher (Find)

- Appuyer et lâcher à tout moment pour visualiser le menu de la page de recherche.
- Appuyer et maintenir pour enregistrer un point MOB (Man Overboard).

Quitter (Quit)

• Appuyer et lâcher pour annuler la saisie des données ou quitter sur une page.

Page

- Appuyer et lâcher pour parcourir les principales pages.
- Appuyer et lâcher pour fermer le clavier sur l'écran.
- Appuyer et maintenir pour mettre en marche ou arrêter la boussole électronique.

Menu

- Appuyer et lâcher pour visualiser les options du menu d'une page.
- Appuyer deux fois pour visualiser le menu principal.

Entrer (Enter/Mark)

- Appuyer et lâcher pour valider les options sélectionnées, saisir les données ou confirmer des messages sur l'écran.
- Appuyer et maintenir à tout moment pour enregistrer votre localisation actuelle comme point de contrôle.

Touche centrale (Rocker)

- Se déplacer vers le haut, vers le bas, à gauche, à droite à travers les listes.
- Sélectionner les champs, les boutons et les icones sur l'écran.
- Saisir les données.
- Se déplacer sur la carte.

2. POINTS D'ACCES (PORTS)

- Antenne extérieur : le GPS possède une antenne interne mais certains travaux comme le tracer des routes en voiture nécessitent une antenne extérieure dont le port se trouve au dos de l'appareil.
- **Téléchargement :** le GPS possède deux ports de téléchargement des données également au dos de l'appareil.
- **Piles (batteries):** le GPS nécessite deux piles pour son fonctionnement localisées au dos de l'appareil. Une carte MicroSD est localisée dans le compartiment des piles et son aptitude à stocker les données dépend de la taille de sa mémoire.
- **3. PRINCIPALES PAGES**

Les principales pages que vous pouvez parcourir dans le GPS sont : la page des satellites, la page de la carte, la page de la boussole, la page de l'altimètre, la page de voyage, le menu principal.

3.1 Page des satellites

- La page des satellites montre le statut du récepteur,
- La localisation des satellites et le niveau de réception des signaux,
- La localisation actuelle du récepteur lorsqu'il reçoit les signaux d'au moins trois satellites.

3.2 Page de la carte

- Le GPS a une carte incorporée avec une base des données des principales villes, des routes, des pays du monde.
- Deux modes d'exploitation (position et déplacement) permettent d'observer les entités affichées sur la carte.
- Le curseur noir de la position montre votre localisation sur la carte.
- La touche centrale permet de se déplacer sur la carte en maintenant la flèche blanche sur la zone d'affichage.

3.3 Page de la boussole

- La page de la boussole fournit les données de navigation et les directions.
- Elle utilise un anneau graphique, un curseur d'angle et les champs de données numériques pour montrer l'information comme la vitesse courante, la distance au prochain point et estime le temps d'arrivée.

3.4 Page de l'altimètre

La page de l'altimètre montre :

- L'altitude actuelle, le taux d'ascension ou de descente,
- Le profile des changements d'altitude à travers la distance ou le temps,
- Le profile des changements de pression à travers le temps.

3.5 Page de voyage

- La page de voyage (Trip computer) fournit une variété de données de voyage qui peuvent être utiles pour la navigation sur les grandes distances.
- Elle indique la vitesse maximale, la vitesse moyenne, l'odomètre (instrument de mesure de la distance parcourue par un piéton ou par une voiture) et plusieurs autres statistiques utiles pour la navigation.

3.6 Menu principal

- Le menu principal contient les paramètres et les entités non disponibles sur les principales pages, elle contient également les sous menus.
- Le temps et la date sont disponibles au fond de la page.
- Elle est accessible en appuyant deux fois sur le bouton *Menu* à partir de n'importe quelle page.
- 4. PARAMETRAGE

Le sous menu de paramétrage (Setup) est accessible à partir du menu principal. Plusieurs entités peuvent paramétrées à partir de cette page telle que les unités, l'heure, la séquence des pages, l'affichage...

4.1 Unités

- Pour accéder à la page de paramétrage des unités, sélectionner l'icône *Units* et appuyer sur la touche *Entrer*.
- Vous pouvez régler le format des coordonnées, le datum, les unités de distance/vistesse, d'altitude, de température et de pression.

4.2 Heure

- Pour accéder à la page de paramétrage de l'heure, sélectionner l'icône *Time* et appuyer sur la touche *Enter*.
- Vous pouvez régler le format (en 12 ou 24 heures) ainsi que la zone de l'heure.

5. ENREGISTREMENT DES COORDONNEES ET DES TRACES

5.1 Enregistrement des coordonnées

Les points de contrôle (waypoints) sont les localisations que vous enregistrez dans votre GPS. Pour enregistrer la position actuelle :

- Appuyer et maintenir le bouton *Enter/Mark* jusqu'à ce que la page d'enregistrement du point (Mark Waypoint) apparaisse.
- Un nom de trois chiffres par défaut et un symbole sont attribues a votre point.
- Pour accepter le nom par défaut du point de contrôle, sélectionner *OK* et appuyer sur *Enter*.

Pour changer toute information sur la page d'enregistrement du point :

- Sélectionner le champ approprié et appuyer *Enter* pour ouvrir le clavier sur l'écran.
- Apres avoir entré et confirmé les changements, sélectionner **OK** et appuyer **Enter**.

5.2 Enregistrement des tracés

- La page du tracé (Tracks) est accessible à partir du menu principal.
- Sélectionner l'icône *Tracks* et appuyer le bouton *Enter*.
- La page du tracé s'ouvre et vous permet de mettre le tracé en marche.
- L'objet tracé crée une succession des points sur la page de la carte quand vous vous déplacez.
- Le tracé contient l'information le long de la piste comme le temps, la localisation, l'altitude de chaque point.
- Le pourcentage de la mémoire occupée par le tracé actuel apparait au dessus de la page.

6. RECHERCHE D'UNE DESTINATION ET NAVIGATION

6.1 Recherche d'une destination

Vous pouvez rechercher une destination en utilisant le menu de recherche. Cette destination peut être n'importe quelle entité cartographique comme le point de contrôle, une ville, un

restaurant, un musée... disponible dans votre base de données. Pour le cas d'un point de contrôle :

- Appuyer sur le bouton *Find* pour ouvrir le menu de recherche.
- Sélectionner Waypoint et appuyer sur la touche *Enter*.
- Avec la touche centrale, sélectionner le point d'intérêt et appuyer *Enter*.
- Avec la touche centrale, sélectionner *Go To* et appuyer *Enter* pour commencer la navigation.

6.2 Navigation vers un point de contrôle

- En mode de navigation, vous êtes dirigées à vol d'oiseau vers le point d'intérêt.
- Quand vous vous égarez lors de votre déplacement, vous pouvez utiliser un angle ou la flèche de la boussole pour vous réorienter. Les pages de la carte, de voyage et de la boussole utilisent ces éléments pour vous guider dans la navigation.
- Pour arrêter la navigation, appuyer la touche *Menu* sur la page de la carte ou de la boussole, puis sélectionner Stop Navigation et appuyer *Enter*.

CREATION D'UNE CARTE D'INVENTAIRE D'EXPLOITATION

I. I	ntroduction	- 69 -
II. P	rise en main du logiciel ArcView 3.2	- 70 -
1.	Lancement d'ArcView	- 70 -
2.	La fenêtre projet d'ArcView 3.2	- 70 -
3.	Organisation des données en couches d'informations	- 71 -
4.	Vue	- 71 -
5.	Ouverture d'une vue	- 71 -
6.	. Barre de menus et barre d'outils	- 71 -
7.	Gestion des fenêtres	- 72 -
8.	Ajout de thèmes vectoriels dans une vue	72 -
9.	Affichage de thème vectoriels dans une vue	72 -
10.	Activation d'un thème dans une vue	73 -
11.	Suppression d'un thème dans une vue	- 73 -
12.	Copier-coller un thème depuis une vue vers une autre vue	73 -
13.	Géoréférencement d'une vue	73 -
14.	Unités cartographiques d'une vue	73 -
15.	Ajout d'une image dans une vue	74 -
16.	Outils utilisables dans une vue	74 -
17.	Ouverture de la table d'attributs d'un thème	74 -
18.	Création d'un nouveau thème au départ d'un thème existant	74 -
19.	Ajout de labels (étiquettes) dans un thème	74 -
20.	Sauvegarde d'un projet	75 -
21.	Extensions	75 -
22.	Tables attributaires	75 -
III.	Création des thèmes	76 -
1.	Types de thèmes de la Forêt Communautaire de Dimako(FCD)	76 -
2.	Création du thème ponctuel, linéaire et polygonal	76 -
3.	Création des grilles (Parcellaire)	76 -
4.	Opération de clippage	77 -
IV.	Gestion des tables	77 -
1.	Principe de la table d'attribut	- 77 -
2.	Champ et d'enregistrement	- 78 -
V. 6	éo référencement des tiges	- 79 -
VI.	Annexassions des coordonnées	- 80 -
VII.	Modélisation de la carte	- 81 -
VIII.	Mise en page	- 82 -

I. Introduction

Le SIG est un outil analytique. Son plus grand avantage est qu'il nous permet d'établir des rapports spatiaux entre les éléments d'une carte. Il permet de visualiser et d'analyser les informations en relation avec leurs localisations dans l'espace et dans le temps. Les domaines d'application du SIG sont très variés, on peut les utiliser dans

- Le génie civil ;
- La gestion de l'environnement ;
- La cartographie statistique ;
- La santé etc

Le lien existant entre la cartographie et les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) est situé dans le développement de l'informatique entraînant celle de la cartographie numérique. De nouvelles possibilités s'observent pour :

Rendre plus rapide et plus souples les travaux de dessin et de restitution cartographique à travers les logiciels de CAO (Cartographie Assistée par Ordinateur)

Faciliter la gestion des informations (attributaires) relatives aux objets géographiques d'une carte à travers le SGBD (Système de Gestion de Base de Données)

Le principe du SIG est d'organiser une série de plans géo référencés appelés couches ou feuillets. Chaque feuillet correspond à un thème se rapportant à une même entité géographique. Ils sont archivés en format numérique appelés base de données. Lorsque les bases de données sont restituées les une sur les autres, elles constituent ensemble une banque de données. Chaque banque de données est conçue en vue de résoudre un problème spécifique.

II. Prise en main du logiciel ArcView 3.2

1. Lancement d'ArcView

Le logiciel ArcView s'exécute au départ du répertoire : C:\ESRI\AV_GIS30\Arcview\bin32. Pour simplifier l'accès à cet exécutable, il est conseillé de créer un raccourci de celui-ci sur le bureau :



2. La fenêtre projet d'ArcView 3.2

Dans ArcView, vous utilisez des vues, des tables, des mises en page, des diagrammes et des scripts stockés dans un fichier appelé projet. Vous travaillez sur un seul projet à la fois. Les projets vous permettent de conserver ensemble tous les composants dont vous avez besoin pour une application ou une tâche spécifique.

Lorsque vous créez un nouveau projet ou que vous en ouvrez un qui existe déjà, la fenêtre du projet apparaît dans la fenêtre ArcView. Cette fenêtre contient la liste de tous les composants du projet et vous permet de les gérer. Double-cliquez sur le nom d'un composant pour l'ouvrir. La barre de titre de cette fenêtre affiche le nom du projet.



3. Organisation des données en couches d'informations

Les informations spatiales constituent une superposition de couches qui dans ArcView correspondent à un thème. Ces couches peuvent se superposer à partir du moment où elles sont présentées dans un système de coordonnées commun.

4. Vue

La fenêtre VUE permet de visualiser des thèmes. Les thèmes contiennent les entités géographiques ainsi que les données attributaires associées.

5. Ouverture d'une vue

Pour ouvrir une VUE, il faut la sélectionner dans la fenêtre PROJET, et cliquer sur nouveau : La fenêtre VUE est créée et vous pouvez maintenant créer ou ouvrir un thème et le type de sources de données doit être mis sur '**Données vectorielles'**.

La création d'une nouvelle vue dans un projet s'effectue au départ de la fenêtre principale en sélectionnant la rubrique "Views", puis en cliquant sur le bouton "New".

Une **vue** est une fenêtre qui permet l'affichage d'un ou de plusieurs thèmes définis dans un même référentiel spatial.



Un **thème** rassemble les informations spatiales et les informations descriptives relatives à une collection d'objets décrits en mode vectoriel, en mode raster (grilles)

6. . Barre de menus et barre d'outils

Le contenu de la barre de menu et de la barre d'outils s'adapte en fonction du type de fenêtre active (vue, table, layout, ...). De même, les fonctions activables dans ces barres dépendent du contenu de cette fenêtre (présence ou non d'objets dans la fenêtre).

7. Gestion des fenêtres

La gestion des fenêtres dans ArcView suit les règles propres aux applications fonctionnant dans l'environnement Windows : agrandissement, réduction, fermeture.

La rubrique **[Window]** du menu offre également certaines possibilités pour la gestion de ces fenêtres.

🔍 ArcView GIS 3.2			_ 🗆 🗡
<u>Eile E</u> dit ⊻iew <u>I</u> heme <u>G</u> raphics	<u>₩</u> indow <u>H</u> elp	_	
	Lile		
MAN HOGO 2		le 1:	0.99 ++
	Arrange Icons		0.08 ∓
Intitled	Show Symbol Window Ctrl+P		
View1	1 Untitled		
līl A	2 View1		
		-	

Par exemple, la commande : **[Window]** \rightarrow **Tile** permet de juxtaposer toutes les fenêtres ouvertes sur l'écran.

8. Ajout de thèmes vectoriels dans une vue

L'ajout d'un thème dans une vue peut s'opérer de 2 manières :

Au départ de la barre de menu avec la commande : [View] \rightarrow Add theme \rightarrow [C-ou-D-ou-E] \rightarrow [Data].

Ou à l'aide d'un icône de la barre d'outils :

Il convient ensuite de préciser l'endroit où est stockée l'information correspondant au thème recherché.

Afficher dans une vue les thèmes correspondant aux shapefiles. Lorsque des thèmes sont chargés dans une vue, ils sont renseignés dans la barre d'index de la vue <u>(marge de gauche)</u>.



9. Affichage de thème vectoriels dans une vue

Pour afficher un thème dans la vue, il faut cocher la case située à gauche du nom du thème.
New Pog_pts sho					_ 0
Parcelareato	P: 1-9	2-9	2.0	с	
Lentes_fod shp	1-8	2-8	3-8	4-8	7
	1-7	2-7	3-7	4-7	-
<u>,</u>	1-6	2-6	3-6	4-6	5-6
	1-5	2-5	3-5	4-5	5-5
	1-4	2-4	3-4	4-4	5-4
	A 1-3	2-3	3-3	4-3	5-3
		2-2	3-2	4-2	5-2
				4 ^B	

Lorsque plusieurs thèmes sont présents dans une vue, ceux-ci sont affichés en partant du bas de la barre d'index vers le haut. Les thèmes de polygones risquent de masquer les thèmes qui seraient placés sous ceux-ci.

10.Activation d'un thème dans une vue

Indépendamment de l'affichage d'un ou de plusieurs thèmes, il y a lieu de distinguer l'activation d'un (ou de plusieurs) thème(s). Cette activation s'obtient en cliquant sur le nom du thème dans la barre d'index de la vue. Le nom du thème est alors mis en relief (cas du thème.

<u>Remarque importante N°1</u> : l'activation d'un thème est nécessaire lorsque l'on veut réaliser une action particulière sur ce thème. On peut activer plusieurs thèmes en maintenant la touche Shift enfoncée pendant que l'on clique les différents thèmes à activer.

11. Suppression d'un thème dans une vue

Activer le thème, puis exécuter la commande : $[Edit] \rightarrow Delete$ Theme

Remarque importante N°2 : Les fichiers correspondant au thème ne sont pas détruits. Le thème est simplement retiré de la vue.

12.Copier-coller un thème depuis une vue vers une autre vue

Dans la fenêtre de départ, activer le thème et exécuter : $[Edit] \rightarrow Copy$ Theme

Dans la fenêtre d'arrivée, exécuter : [Edit] → Paste

13.Géoréférencement d'une vue

Dès qu'un thème est présent dans une vue, cette vue devient géoréférencées par rapport au système de coordonnées dans lequel les objets du thème sont définis. Les coordonnées de l'endroit où se trouve le curseur dans la fenêtre sont indiquées à droite de la barre d'outils.

14.Unités cartographiques d'une vue

Il est important de préciser les unités cartographiques dans lesquelles sont définies les coordonnées des points constituant les thèmes vectoriels présents dans une vue. Ces "Map units" font partie des propriétés de la vue auxquelles on accède par le menu : **[View]** \rightarrow **Properties**



🍳 View Properties		×
Name: View1		OK
Creation Date: undi 13 mars 2000 09:0	18:56	Cancel
Creator:		
Map Units: meters	F	
Distance Units: unknown		
Projection	Area Of Interest	
Background Color:	Select Color	
Comments:		
		A

15.Ajout d'une image dans une vue

L'ajout, dans une vue, d'un thème constitué d'une image s'opère de la même manière que pour les thèmes vectoriels (8), sauf qu'il faut préciser dans la fenêtre d'ajout de thème, que la source de données est de type "image".

16.	Outils utilisables dans une vue	
	🛃: Cadrer la vue sur le ou les thèmes activés ;	
	E : Cadrer la vue sur les objets sélectionnés (voir plus loin pour la sélection des objets) ;	
	🔀: Zoom avant ;	
	🔀: Zoom arrière ;	
	💽: Définir une fenêtre en zoom avant ;	
	😥: Retourner au cadrage précédent ;	
	🕎: Déplacement de l'écran dans la vue (« Pan »).	
	: Mesure de longueur :	
	Sélection d'un objet ou d'un groupe d'objet ;	
17.Ou	E Désélection d'un objet ou d'un groupe d'objets ;	
Act	①: Information sur les attributs d'un objet (le thème doit être	[Theme] \rightarrow
[Table] ou	activé). Les données de la table d'attributs pour l'objet concerné sont alors affichées.	
18.		ristant
Ροι		la sélection
opérée da		apefile ; en
précisant	e nom et i emplacement du nouveau snapenie.	

19. Ajout de labels (étiquettes) dans un thème

L'affichage, dans une vue, d'étiquettes sur les objets d'un thème, reprenant le contenu d'un champ de la table d'attributs, peut s'opérer manuellement ou automatiquement.

<u>Remarque Importante N°3</u> : les labels ("étiquettes") associés à un thème ne sont affichés que si le thème est lui-même affiché. Pour cela, on procède d'abord par définir les propriétés de l'étiquetage de ce thème :

- Cliquer sur le menu [Thème] → [Properties] → [Text label] →
- Dans l'option Label field sélectionner le champ qu'on aimerait utiliser comme étiquette

- Dans l'option "Position of text relative to label", choisir la position des étiquettes et cliquer sur OK
- Rentrer dans le menu **Thème**, sélectionner **Auto Label** et valider l'application afin que les étiquettes s'affichent sur la vue "Apprentissage Arcview"

Si l'opérateur constate qu'il y a une erreur sur le choix des étiquettes, il peut revenir sur le menu **[Thème]** \rightarrow **[Remove labels].**

20.Sauvegarde d'un projet

La sauvegarde d'un projet s'opère avec la commande : **[File]** \rightarrow **Save Project**, ou **[File]** \rightarrow **Save Project as**, si l'on veut changer le nom du projet.

21.Extensions

Pour avoir les extensions du logiciel ArcView, il faut procéder par :

 $[File] \rightarrow Extensions$

Une fenêtre reprenant la liste des extensions disponibles apparaît. La ou les extensions souhaitées peuvent alors être "cochées" avant de cliquer sur le bouton "OK" pour confirmer le choix.

22. Tables attributaires

Lorsque vous créez un thème vecteur dans ArcView, une table attributaire est automatiquement crée. Cette table ne contient que deux champs, un champ Shape qui décrit le type d'objet vecteur représenté et un champ ID dans lequel nous pouvons saisir un numéro identifiant l'objet.

ArcView gère automatiquement la relation entre les objets du thème et l'enregistrement correspondant dans la table d'attributs, vous pouvez sélectionner les entités sur la vue en sélectionnant leur enregistrement dans la table, vice versa.

🍭 Attrib	uts de Ex	trait.shp 💶 🗙
Shape	ID	
Polygon	0	
Polvaon	0	
•		► ►

et

III. Création des thèmes

1. Types de thèmes de la Forêt Communautaire de Dimako(FCD)

Deux modes de représentations sont possibles :

- Vectoriel (format vecteur) : les objets sont représentés par des points, des lignes, des polygones
- Matriciel (format raster) : il s'agit d'une image, d'un plan ou d'une photo numérisées et affichés dans le SIG en tant qu'image

Un système de coordonnées terrestre (sphérique ou projectif) permet de référencer les objets dans l'espace et de positionner l'ensemble des objets les uns par rapport aux autres. Les objets sont généralement organisés en couches, chaque couche rassemblant l'ensemble des objets homogènes (bâtiments, rivières, voirie, parcelles, etc).

Les objets géographiques sont organisés en couches. Généralement, une couche fait référence à un thème/sujet ; par exemple, la couche des pistes, des cours d'eau, des routes.

Concernant la FCD, plusieurs thèmes sont à créer :

- > Pour le plan du parcellaire, quels sont les thèmes à créer ;
- > Pour les croquis de comptage, quels sont les thèmes à créer

Etudions et analysons

2. Création du thème ponctuel, linéaire et polygonal

Pour créer un thème allez à :

- View \rightarrow neuw theme
- Choisisez le type d'entité
- Enregistrer ce fichier dans notre dossier

3. Création des grilles (Parcellaire)

Une grille est une représentation systématique linéaire ou polygonale qui donne des dimensions régulière de longueur ou de superficie.

R ArcView GIS 3.2	- @ ×
Fie Edit View Ihree Bachica Window Help Tem Tem Californica Balantica Californica Californica Californica	
	-0.24 ++
	0.99 \$
2 unit 2 rco	×
New A	
See	
By Date Area mine	
Articler 5052 E E E E E	
	0.07
Sole 16	152 :
2 Intel () FCD	
In It market	
Vec	
Tate	
Diets	
Lands	
	#
	9 🔄 1541
3	
	55

Pour créer une grille charger l'extension ET VectorGrid (ver 2.0). Lorsqu'elle est activée, il apparait sur la barre d'outils une icône rouge en grille.

- Cliquer sur la ETvectorGrid
- Choisir le type d'entités (polygone ou poly ligne) ok
- Définir les dimensions régulières de grilles sur les abscisses (1000 m) et sur les ordonnées (250 m)
- Cliquer sur drawgrid puis sur convert grid to shape
- Enregistrer ce thème dans notre dossier
- Cliquer ok puis close

4. Opération de clippage

- Charger l'extension Xtools
- Cliquer sur celle-ci dans la barre de tâche
- Cliquer sur clip with polygone
- Sélectionner le thème qui doit être clipper (Grid) puis clic ok
- Sélectionner le thème qui servira à clipper (Limite AAC) puis clic ok
- Sélectionner notre dossier pour loger le nouveau thème du parcellaire puis cliquer ok
- Désactiver le thème grid, les Unités de Comptage sont ajustées dans l'AAC.
- Créer un champ "Nom_UC"
- Y faire une autolabélisation.

IV. Gestion des tables

1. Principe de la table d'attribut

Il s'agit essentiellement des variables décrivant un objet géographique : nom d'une route, type d'un bâtiment, nombre bâtiment, nombre d'habitants d'un immeuble, débit d'un cours d'eau, tension d'une ligne de transport d'énergie, type d'arbres dans un verger, le diamètre d'un arbre, le nom d'une essence, le code barre d'une essence, les coordonnées X,Y d'un point etc.

Les attribut ne sont pas stricto sensu des informations géographiques, mais contribuent à les qualifier. On peut également considérer que les données attributaires sont localisées par la géométrie de l'objet. Un des avantages des SIG est que les relations entre les objets peuvent être calculées et donner naissance à des points d'intersection. C'est la topologie. Ceci permet d'éviter la répétition des objets superposés. Une parcelle bordant une route aura les mêmes sommets que ceux définis pour la route.

D'autres parts, tous les objets graphiques sont susceptibles d'être affichés différemment selon la donnée attributaire ciblée.

Ainsi donc, les données géographiques ont quatre (4) composantes

- Les données géométriques : elles renvoient à la forme et à la localisation des objets ou phénomènes ;
- Les données graphiques : elles renvoient à la symbologie ou aux paramètres d'affichage des objets (type de trait, couleur etc);
- Les données descriptives (ou attributaires) : elles renvoient à l'ensemble des attributs descriptifs des phénomènes et objets, hormis la forme et la localisation ;
- Les métadonnées : associées, ce sont les données sur les données (date d'acquisition, nom du propriétaire, méthodes d'acquisition...)

2. Champ et d'enregistrement

Un champ la colonne de la table d'attribut qui porte les intitulés ainsi qu'une caractéristique d'un thème ou d'une entité.

Un enregistrement est l'ensemble des caractéristiques porté par un thème ou une entité.



3. Relation Table - Thème

Lorsque vous créez un nouveau Thème, vous créez en même temps une nouvelle Table et lorsque vous terminez de numériser une figure (point, ligne ou polygone), une rangée est ajoutée à cette table.

Si vous sélectionner une forme dans la Vue à l'aide de l'outil **Select Feature**, la rangée correspondant à cette forme devient active (jaune). Vous pouvez également faire l'inverse, sélectionné une rangée à l'aide du curseur (flèche) et la forme correspondante deviendra active (jaune) dans la Vue



V. Géo référencement des tiges

Le Géoréférencement des tiges est une opération qui consiste à numériser les croquis de comptage avec une marge d'erreur relativement faible. Il s'agit ici de créer un thème point et de représenter chaque point porté sur les croquis de comptage à son emplacement exact. Pour cela, quelques principes sont à observer :

- Respecter l'orientation du croquis (nord-sud et est-ouest)
- Faire ressortir tous les champs nécessaires pour des potentielles requêtes
- Prendre le temps de faire une saisie disciplinée dans la table d'attribut de chaque thème.



VI. Annexassions des coordonnées

Le principe selon le quel chaque point est unique permet de géo référencer chaque entité d'un thème ponctuel. C'est le cas du thème « Position tiges exploitables » qui à l'aide de l'extension "Add X,Y" peut donner les coordonnées dans un système géographique ou projeté à chaque point (tige) dans sa table d'attribut. Cette opération vise à faciliter les manipulations de la table d'attribut dans des logiciels non cartographiques sans perdre le positionnement réelle de chaque point ou tige après exportation.

On pourra par exemple calculer la position de chaque tige recensé dans un logiciel approprié (Excel) et l'introduire dans la table d'attribut puis faire des analyses thématiques basées sur les volumes.

RicView GIS	3.2						
<u>File E</u> dit <u>T</u> able	le Fjeld <u>W</u> indow <u>H</u> elp						
I Xb	e els (M M M E					
0 of	3 selected						
a Untitl							
	Attributes of Tig	es exploitables					
New	240400.0	710000					
🏠 ∸	348677.5	6862 471836.33779	E				
Views	348471.5	1984 471823.45974	- 1-9	2-9	3-9	4-9 C	
			1-8	2-8	3-8	4-8	7
Tables			1-7	2-7	3-7	4-7	5-7
Charts			1-6	2-6	3-6	4-6	5-6
Layouts			1-5	2-5	3-5	4-5	5-5
Scripts 💌			1-4	2-4	3-4	4-4	5-4
			A 1-3	2-3	3-3	4-3	5-3
				2-2	3-2	4-2	5-2
						45	
	-	-					
1) <u> </u>						
	8 🧇 🐐 💋	» 📓 Création d'une carte d 🧔 A	rcView GIS 3.2			🛃 🛒 🏟 🐲	G 😓 😥 🔟 📋 08:33

VII. Modélisation de la carte

Les cartes sont un moyen plus efficace de faire passer l'information que ne le sont les tableaux ou les listes, car elles exploitent pleinement nos capacités naturelles à distinguer et à interpréter les couleurs, les structures et les relations spatiales. La représentation de données sur une carte permet de mettre en évidence des fréquences et des relations, et de dégager les tendances indiscernables jusque là. Les cartes constituent par ailleurs un outil d'aide à la décision et permettent de résoudre certaines problématiques spatiales. Elles offrent de plus un support de communication et d'information privilégié pour partager les résultats de nos travaux avec les autres

Choisir le mode de représentation de nos données sur une carte est peut être la décision la plus importante que vous ayez à prendre lors de la réalisation d'un document cartographique. La symbolisation des données ce n'est pas seulement choisir des couleurs et des symboles pour représenter des entités. C'est aussi grouper ou classer des entités d'après leurs valeurs attributaires. Outre la possibilité de produire des cartes de grande qualité, la symbolisation vous offre un moyen efficace d'explorer, comprendre et analyser vos données.

Ce module parlera de :

- La symbologie des données à l'aide de l'Editeur de légende ;
- Type de cartes réalisable dans ArcView ;
- Comment classer les entités d'un thème ;
- Comment différencier les diverses classes d'entités à l'aide de symbole ;
- Comment charger des palettes de symboles supplémentaires, fournies avec ArcView ;

VIII. Míse en page

1. Compréhension des options de mise en page

La mise en page permet de présenter un ensemble de documents et d'éléments graphiques de façon parfaite en vue de l'impression ou de l'exportation.

L'interface ArcView dans la mise en page permet de dessiner, agencer, et modifier les éléments graphiques.

Avant tout définir le but de la carte, quel message doit on faire passer par la carte, à qui s'adresse la carte, le public visé, adapter en fonction du niveau des connaissances, et définir les éléments cartographiques à faire figurer (légende, barre d'échelle, titre, flèche Nord, date de production, non du producteur à agencer en fonction de l'utilité de la carte).

Une fois ces éléments déterminés, la mise en page peut être créée en lui attribuant une définition de format (suivant l'échelle et les imprimantes disponibles).



Taille de la page : par défaut ce sera la taille de l'imprimante, possibilité de personnaliser (option personnaliser) les dimensions.

Marges : possibilité de gérer les marges de la page de travail, par défaut ce seront celles de l'imprimante

Grille : Outil permettant de positionner, agencer les différents éléments de la mise en page. Dans Propriétés de la mise en page, on peut définir l'espacement des points de la grille.

En cochant l'option grille magnétique, les éléments que l'on va déplacer vont se positionner automatiquement sur le point de la grille le plus proche.

Opérations de zoom : Possibilité de travailler dans la mise en page en sélectionnant Cadrer sur la page, l'ensemble du document s'affichera au format maximum de la fenêtre de travail, ou Taille réelle, qui permet de voir le document à la taille ou il sera imprimé tel que défini dans la boite de dialogue Format, Mise en page.

Définition des blocs : Chaque document dans la carte est un bloc (vue, légende, échelle¼.) que l'on peut modifier. On peut également insérer un nouveau bloc dans la mise en page, à l'aide de l'icône correspondant, on crée un bloc vide en traçant un rectangle, la fenêtre qui s'affiche propose, parmi tous les documents ouverts dans le projet, d'insérer un autre élément dans la mise en page. A noter que l'outil propose plusieurs types de blocs (légende, diagramme, vue, etc¼). A la suite de ce choix, des options d'affichage du nouveau blocs sont proposées, à savoir :

a. Propriétés d'un bloc de vue

On établit une liaison entre le document (vue) et le bloc de vue (mise en page). Si l'option lien dynamique est activée, le bloc de vue suivra en temps réel les modifications effectuées sur la vue. Dans le cas contraire, pas de lien dynamique, le bloc de vue restera statique, même si la vue est modifiée (zoom, déplacement, etc¹/₄).

Mise à l'échelle du bloc de la vue : Possibilité de gérer l'interaction entre l'échelle de la vue (document) et l'échelle du bloc de la vue.

Automatique : option (par défaut) permettant au bloc de la vue de s'ajuster à la largeur du bloc, indépendamment de l'échelle de la vue.

Conserver échelle de la vue : option reliant l'échelle de la vue à celle du bloc. Adapter le format du bloc pour éviter une carte trop grande ou trop petite.

Echelle spécifiée par l'utilisateur : Entrer manuellement une échelle pour le bloc de la vue, sans que cela influence la vue.

-Echelle et étendue du bloc de vue :

Remplir le bloc de la vue : rempli au maximum la place du bloc par la vue (si un zoom a été effectué sur la vue, le bloc peut représenter d'avantage que ce qui est visible sur la vue zoomée)

Découper selon la vue : Le bloc de vue n'affiche que les données visibles sur la vue

Options Echelle et Extensions : permet de combiner extensions d'un bloc de vue et échelle, 6 possibilités

- Automatique/remplir bloc de la vue : La vue est redimensionnée pour tenir dans le bloc de la vue. Des données invisibles dans son étendue actuelle peuvent apparaître dans le bloc.

- Automatique/Découper selon la vue : La vue est redimensionnée pour tenir dans le bloc de la vue. Seules les données visibles sont affichées dans le bloc.

- Conserver échelle de la vue/Remplir le bloc de la vue : Vue et bloc correspondant sont affichés à la même échelle. Des données invisibles dans l'étendue de la vue peuvent apparaître dans le bloc.

- Conserver échelle de la vue/Découper selon vue : Vue et bloc correspondant sont affichés à la même échelle. Seules les données visibles sont affichées dans le bloc.