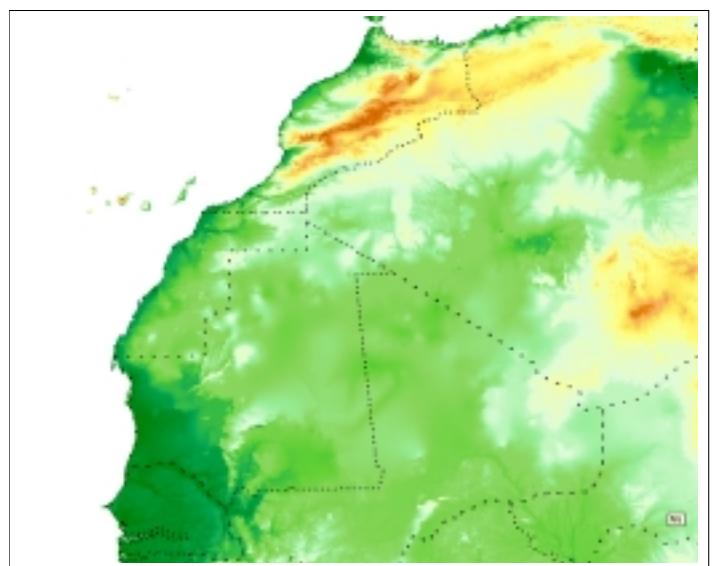


SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

Référence : Guide Méthodologique Version : 3.0



ORGANISATION POUR LA MI SE EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL

CARTOGRAPHIE DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU SERVICE DE L'OBSERVATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT

EXPERTISE, CONSEIL ET DEVELOPPEMENT SPECIFIQUE
EN SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE ET CARTOGRAPHIE NUMERIQUE

REVISIONS

Version	Date	Objet
1.0	15/10/2004	Création du document
2.0	20/01/2005	Modification
3.0	15/02/2005	Prise en compte des remarques du SOE

VISAS

Etabli par :	Laurent Frilleux Arbouet Formateur Géomaticien	Date : 15/02/2005	Visa :
Vérifié par :		Date :	Visa :
Approuvé par :		Date :	Visa :

SOMMAIRE

1. LES SYSTEMES D'INFORMATIONS GEOGRAPHIQUES	4
1.1. ESSAI DE DEFINITION	4
1.2. L'INFORMATION GEOGRAPHIQUE	4
1.3. LA FORME DE LA TERRE	6
1.4. COORDONNEES GEOGRAPHIQUES ET COORDONNEES CARTOGRAPHIQUES.....	8
1.4.1. <i>Les coordonnées géographiques.....</i>	8
1.4.2. <i>Les coordonnées cartographiques.....</i>	8
1.5. LES ELLIPSOÏDES DE REFERENCE ET PROJECTIONS POUR LE BASSIN DU FLEUVE SENEGAL.....	9
1.5.1. <i>Le système WGS84 Longitude/latitude</i>	9
1.5.2. <i>Le système WGS84 et les projections UTM</i>	10
1.5.3. <i>Coordonnées de quelques villes dans les principaux systèmes.....</i>	11
1.6. QUESTIONS ET PROBLEMES SOUVENT RENCONTRES AVEC LES PROJECTIONS	12
1.6.1. <i>Quel est le système de projection de ma carte ?.....</i>	12
1.6.2. <i>Comment modifier une projection ?</i>	12
1.6.3. <i>Les coordonnées ne correspondent pas au système indiqué.....</i>	13
2. LA STRUCTURATION DES DONNEES.....	14
2.1. MODE RASTER	14
2.2. MODE VECTEUR	16
2.3. CONVERSION ENTRE LES 2 MODES.....	18
2.4. LA CODIFICATION DES DONNEES ATTRIBUTAIRES.....	18
3. .ORGANISATION INFORMATIQUE DES DONNEES DANS MAPINFO.....	20
3.1. QU'EST CE QU'UNE TABLE (.TAB) ?	20
3.2. QU'EST QU'UN DOCUMENT (.WOR) ?.....	21
3.3. LES FICHiers UTILISES ET LES FORMATS RECONNUS.....	25
3.3.1. <i>Principaux type de fichiers utilisés par Mapinfo.....</i>	25
3.3.2. <i>Les formats reconnus.....</i>	26
4. LA CREATION DE DONNEES ET LEUR REPRESENTATION.....	27

Cartographie du suivi environnemental du SERVICE DE L'OBSERVATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT - Système d'Information Géographique

4.1.	LA STRUCTURE DE LA TABLE.....	27
4.2.	SEMOLOGIE GRAPHIQUE.....	29
4.2.1.	<i>Le style.....</i>	29
4.2.2.	<i>La couleur.....</i>	29
4.2.3.	<i>La taille.....</i>	31
4.2.4.	<i>La combinaison des styles</i>	31
5.	LES ANALYSES THEMATIQUES	34
5.1.	ANALYSE AVEC UNE VARIABLE.....	34
5.2.	ANALYSE AVEC PLUSIEURS VARIABLES	40
6.	GESTION DU RASTER.....	41
7.	LES LIAISONS AVEC LES BASES DE DONNEES	44
7.1.	INTEGRATION DES FICHIERS EXCEL, DBASE, TEXTE TXT.....	44
7.2.	LES LIAISONS MAPINFO ACCESS	45
7.2.1.	<i>Liaison directe</i>	45
7.2.2.	<i>Liaison par dbms</i>	47
7.2.3.	<i>Rapatrier les informations de Mapinfo vers Access</i>	52
8.	L'INTEGRATION DE DONNEES RELEVEES AVEC UN GPS.....	53
8.1.	EXEMPLES DE FICHIERS DE POINTS RÉCUPÉRÉS DEPUIS UN GPS	53
8.2.	CRÉATION DE LIGNES	54

1. LES SYSTEMES D'INFORMATIONS GEOGRAPHIQUES

1.1. ESSAI DE DEFINITION

- Un SIG est un outil permettant d'accueillir toutes sortes de données géoréférencées que l'on peut saisir, interroger, stocker, représenter, gérer et mettre à jour.
- Système d'Information Géographique: Michel Didier, économiste (1990): "ensemble de données repérées dans l'espace, structuré de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision."
- La définition américaine émane du comité fédéral de coordination inter-agences pour la cartographie numérique (FICCDC, 1988) : Un système d'information géographique est un "système informatique de matériels, de logiciels, et de processus conçus pour permettre la collecte, la gestion, la manipulation, l'analyse, la modélisation et l'affichage de données à référence spatiale afin de résoudre des problèmes complexes d'aménagement et de gestion".

Les 2 dernières définitions ont été trouvées sur le site :

<http://pse.ensg.ign.fr/sommlexi.php3>

Le croisement des informations est possible grâce à leur organisation, elles sont codées ce qui permet l'établissement de relations entre elles. Elles sont géoréférencées ce qui autorise la mise en place de requêtes spatiales. Cette capacité de croisement est possible car à la nature de l'information géographique.

1.2. L'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

On désigne par information géographique, tous les éléments permettant de **décrire** des objets situés sur la surface de la terre. Ces éléments se divisent en 2 composantes :

- La composante **graphique** permet de

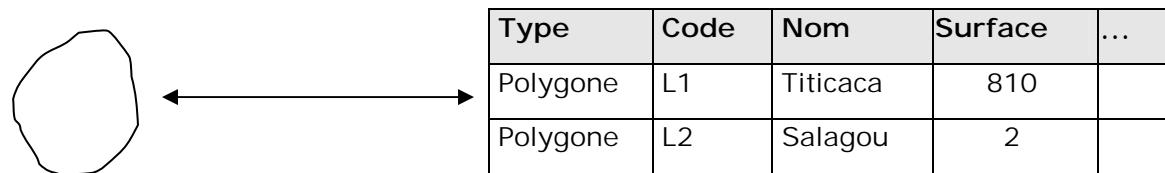
Localiser l'objet avec des coordonnées (X,Y,Z).

D'identifier la forme de l'objet.

- La composante **attributaire** permet de

D'enrichir la description des objets grâce aux données qui leurs sont associées.

Contrairement à un logiciel de dessin, les logiciels SIG raccordent donc les objets graphiques à une base de données. Il est possible d'interroger les objets entre eux en croisant soit les composantes spatiales, soit les composantes attributaires soit les deux.



Par exemple, si vous dessinez le contour d'un lac, vous pouvez entrer plusieurs informations comme :

- Sa surface, son périmètre, son volume
- Son propriétaire
- Son niveau de pollution
- Son utilisation (irrigation, tourisme, réserve de pêche....)

Tous ces éléments sont appelés des attributs et sont directement en relation avec l'objet que vous avez dessiné.

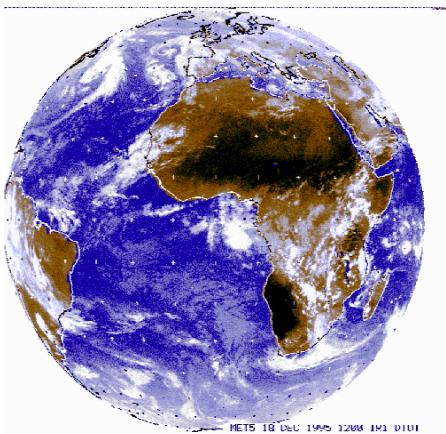
Les intérêts du géoréférencement sont multiples :

- Calcul de distance entre des objets
- Calcul de zones tampons autour des objets
- Interrogation et création de données par croisement spatial entre les tables
- Acquisition de données extérieures
- Détermination de l'échelle des cartes papier

1.3. LA FORME DE LA TERRE

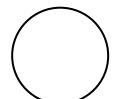
Une des premières tâches du cartographe est la transformation des données pour une utilisation sous forme cartographique. L'objet de la carte est de représenter les informations recueillies sur le terrain, pour cela il est nécessaire de connaître les paramètres de ce terrain, autrement dit quelle est la forme de la terre.

Vu de l'espace notre planète ressemble à une belle boule !



Mais quelle est réellement sa forme ?

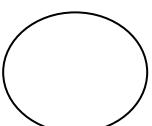
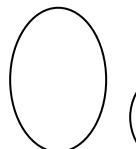
Est ce un cercle ?



Est ce une ellipse ?



Avec quels paramètres ?



Dès que la forme sphérique de la terre fut admise, une des principales étapes fut de connaître ses dimensions, Eratosthène au III ième siècle avant JC mesura sa circonférence avec une très faible erreur. Cet astronome grec remarqua que le jour du solstice d'été les rayons du soleil atteignaient le fond des puits à Cyène (Assouan aujourd'hui). A l'aide d'un gnomon, il mesura l'écart de ces rayons par rapport à la verticale à Alexandrie (ville située sur le même méridien). L'angle mesuré est de 7.25° , la distance entre les 2 villes est de 5000 stades (800 Km), la mesure du méridien est donc de $(800 / 7.25) * 360 = 40\,000$ Km.

Au fur et à mesure des observations il apparut que la forme de la terre n'était pas sphérique mais qu'elle ressemblait davantage à un ellipsoïde, ce fut démontré par Newton au 17^e siècle. Il mesura les rayons de courbures des méridiens (plus forts près de l'équateur qu'au pôle) pour calculer l'aplatissement de la terre. En France, un des ellipsoïdes le plus utilisé est celui de Clarke 1880, ses caractéristiques sont :

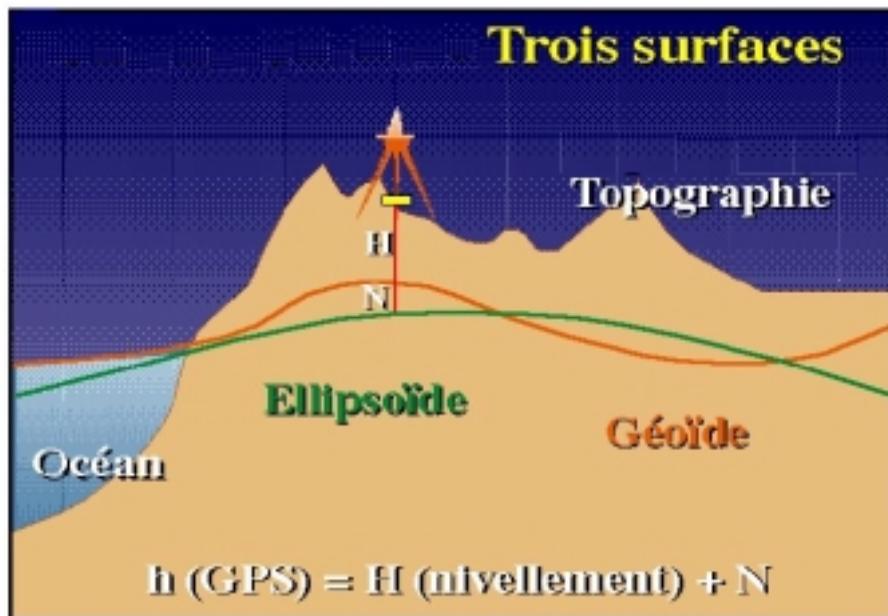
Demi-grand axe (R) : 6 378 249.2 m

Demi-petit axe (r) : 6 356 514.87 m

Coefficient d'aplatissement $(R-r)/R = 1/293.464$

Cette surface abstraite permet le calcul des distances, des directions et des positions à la surface de la terre.

L'ellipsoïde fournit une surface lisse et homogène, ce qui n'est pas suffisant pour une bonne représentation de la réalité. La diversité du relief terrestre a amené la définition d'une autre surface de référence : le géoïde. Le niveau moyen des mers est le niveau de base de cette surface, il est ensuite prolongé sous les continents en tenant compte de la gravité. Cette surface ne coïncide pas avec celle d'un ellipsoïde.



On appelle géoïde, la surface de niveau qui coïncide avec la surface moyenne du niveau des mers, et qui se prolonge sous les continents. On peut ainsi considérer que la terre est constituée du géoïde surmonté du relief.

Le géoïde peut être considéré comme une surface équipotentielle de pesanteur, passant par l'origine du nivèlement, c'est-à-dire ajusté au niveau moyen des mers. Le géoïde n'a pas de représentation géométrique simple, à cause de l'irrégularité de répartition des masses constituant la terre. Toutefois, l'expérience montre qu'il se rapproche d'un ellipsoïde de révolution ayant les caractéristiques approximatives suivantes :

Demi-grand axe, ou axe équatorial : $a=6400\text{km}$

Aplatissement: $\alpha=1/300$

L'aplatissement donne un écart entre le demi-grand axe et le demi-petit axe, ou axe polaire, de 22km environs.

La verticale d'un point est l'axe perpendiculaire au géoïde passant par ce point.

Le géoïde est la surface de référence pour la mesure des altitudes.

1.4. COORDONNEES GEOGRAPHIQUES ET COORDONNEES CARTOGRAPHIQUES.

1.4.1. Les coordonnées géographiques.

La projection d'un point à la surface d'un ellipsoïde permet de déterminer ses coordonnées géographiques.

Latitude

On appelle latitude d'un point de la surface terrestre, l'angle que fait la verticale physique locale (définie par la pesanteur), et la direction du plan équatorial, plan perpendiculaire à l'axe du pôle. La latitude est une donnée expérimentale. Elle varie entre 0° et 90° , et est négative dans l'hémisphère sud.

Longitude

On appelle longitude d'un point, l'angle de son plan méridien avec le plan du méridien d'origine. La longitude se compte de 0° à 180° , positivement vers l'Est et négativement vers l'ouest.

Altitude

On appelle altitude d'un point, la distance entre ce point et sa projection sur le géoïde le long de la verticale de pesanteur. L'altitude est comptée positivement dans le sens de la verticale ascendante.

1.4.2. Les coordonnées cartographiques

A partir d'une représentation sur une surface à 3 dimensions, il faut représenter les éléments sur une surface plane à 2 dimensions, c'est le passage des coordonnées géographiques en coordonnées cartographiques.

La transformation de réseaux géographiques des ellipsoïdes en canevas géographiques sur un plan, est réalisée par des systèmes de projection. Ce terme de projection est impropre, car la transformation ne correspond généralement pas à une construction géométrique. Il s'agit d'une relation mathématique faisant correspondre, aux coordonnées géographiques d'un point quelconque de la terre, des coordonnées cartésienne. Il existe différentes méthodes pour effectuer ce passage, on peut utiliser des cylindres, des plans ou des cônes que l'on peut positionner parallèlement, perpendiculairement ou en oblique par rapport à l'axe des pôles.

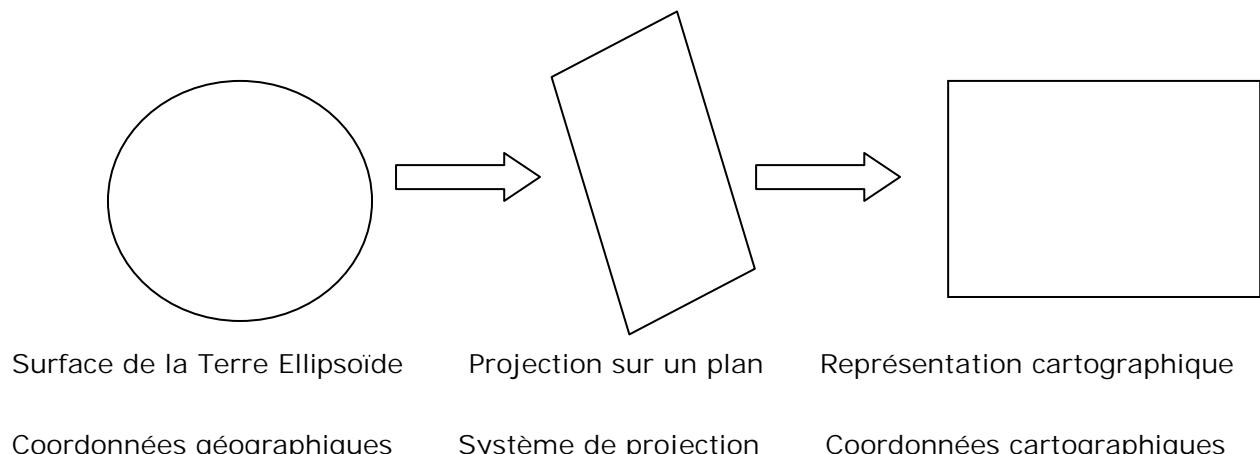
Selon la méthode utilisée, les propriétés des projections seront différentes :

- Conservation des angles et des formes, c'est-à-dire qu'un angle mesuré sur la projection plane, est égal à l'angle réel observé sur la surface de la terre.
- L'échelle est localement la même quelle que soit la direction de mesure autour d'un point pris sur le plan de projection.

Une transformation ayant de telles propriétés est appelée transformation conforme.

- Conservation des surfaces : projection équivalente
- Non conservation des surfaces et des angles : projection aphylactique.

Pour représenter la surface terrestre il faut donc choisir un ellipsoïde sur lequel il faut ensuite appliquer une projection afin d'obtenir une visualisation en 2D.



1.5. LES ELLIPSOÏDES DE RÉFÉRENCE ET PROJECTIONS POUR LE BASSIN DU FLEUVE SÉNÉGAL.

1.5.1. Le système WGS84 Longitude/latitude

- L'ellipsoïde WGS84 est la référence internationale, les coordonnées associées peuvent être définies par les mesures de longitude et de latitude. Les coordonnées exprimées en degré peuvent l'être sous 2 modes :
 - Les degrés décimaux ➔ Interprétables par Mapinfo
 - Les degrés Minutes secondes (non utilisables par Mapinfo)

Mapinfo intègre une fonctionnalité pour transformer les coordonnées de degrés décimaux vers les degrés minutes secondes et inversement (menu → outils → Gestionnaire d'outils → Convertisseur DMS/DD).

1.5.2. Le système WGS84 et les projections UTM

Définition de la projection : Elle est conforme, elle conserve donc les angles mais altère les distances. La terre a été découpée en 60 fuseaux de 6° autour du méridien central. La déformation des distances est nulle le long du méridien mais augmente proportionnellement au carré de la distance à ce méridien. Horizontalement, le découpage se fait par bande de 8° notées par des lettres. L'origine est fixée à l'équateur pour l'hémisphère nord (l'équateur a pour valeur 10 000 Km pour l'hémisphère sud), et sur le méridien central avec une valeur de 500 Km.

Le bassin du fleuve Sénégal est à cheval sur 2 zones, la 28 et la 29 comme le montre la figure suivante :



Paramètres :

Zone	Méridien Central	Longitude
28	15° Ouest	18 °Ouest -12° Ouest
29	9 ° Ouest	12° Ouest –6° Ouest

Source : <http://www.jaworski.bc.ca/utmzones.htm>

Pour déterminer le fuseau à partir de la longitude d'un lieu, il suffit d'appliquer la **formule suivante** :

$$\text{Fuseau} = \text{valeur entière} (\text{longitude} + 180)/6 + 1$$

1.5.3. Coordonnées de quelques villes dans les principaux systèmes

Pays	Ville	Longitude DD WGS84	Latitude DD WGS84	Longitude DMS WGS84	Latitude DMS WGS84	Longitude UTM Zone28	Latitude UTM Zone28	Longitude UTM Zone29	Latitude UTM Zone29	Zone UTM
Mali	Bafoulabé	-10.8582	13.8016	-10°51'30"	13°48'6"			299 125	1 526 559	29
Mali	Bamako	-8.02875	12.6171	-8°1'44"	12°37'2"			605 487	1 394 987	29
Mali	Bingassi	-10.4532	13.2296	-10°27'12"	13°13'47"			342 542	1 462 981	29
Mali	Kayes	-11.4608	14.4324	-11°27'39"	14°25'57"			234 686	1 596 966	29
Mauritanie	Aleg	-13.8849	17.0691	-13°53'6"	17°4'9"	618 655	1 887 543			28
Mauritanie	Boqué	-14.2659	16.6042	-14°15'57"	16°36'15"	578 302.	1 835 908			28
Mauritanie	Kaédi	-13.5159	16.127	-13°30'57"	16°7'37"	658 703	1 783 557			28
Mauritanie	Maghama	-12.9038	15.4918	-12°54'14"	15°29'31"	724 872	1 713 824			28
Mauritanie	Mbout	-12.5522	16.012	-12°33'8"	16°0'43"	761 947	1 771 806			28
Mauritanie	Nouakchott	-15.9306	18.0955	-15°55'50"	18°5'44"	401 530	2 000 996			28
Mauritanie	Rosso	-15.788	16.5259	-15°47'17"	16°31'33"	415 914	1 827 275			28
Sénégal	Bakel	-12.4725	14.8602	-12°28'21"	14°51'37"	771 974	1 644 407			28
Sénégal	Dagana	-15.4762	16.5079	-15°28'34"	16°30'28"	449 178	1 825 178			28
Sénégal	Dakar	-17.4962	14.6445	-17°29'46"	14°38'40"	231 122	1 620 488			28
Sénégal	Gnit	-15.8919	16.2021	-15°53'31"	16°12'8"	404 672	1 791 497			28
Sénégal	Linguère	-15.1536	15.4008	-15°9'13"	15°24'3"	483 514	1 702 667			28
Sénégal	Matam	-13.2723	15.6436	-13°16'20"	15°38'37"	685 193	1 730 261			28
Sénégal	Podor	-14.9706	16.6479	-14°58'14"	16°38'53"	503 137	1 840 607			28
Sénégal	Richard-Toll	-15.6742	16.453	-15°40'27"	16°27'11"	428 032	1 819 161			28
Sénégal	St-Louis	-16.4897	16.0233	-16°29'23"	16°1'24"	340 615	1 772 088			28
Sénégal	Tambacounda	-13.5853	13.7056	-13°35'7"	13°42'20"	652 984	1 515 612			28

1.6. QUESTIONS ET PROBLEMES SOUVENT RENCONTRES AVEC LES PROJECTIONS

1.6.1. Quel est le système de projection de ma carte ?

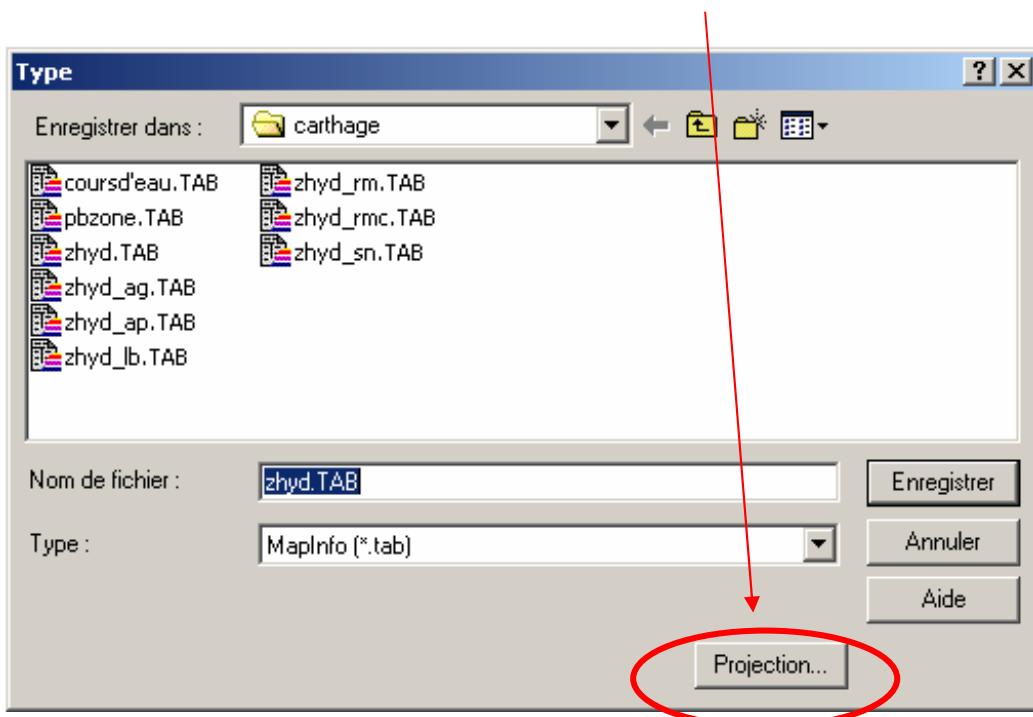
Tout dépend en fait du contenu de la fenêtre carte. Si une image raster est présente dans la carte alors toutes les tables présentes vont prendre cette projection.

- *Mapinfo ne sait pas déformer une image, il va donc appliquer des distorsions sur les vecteurs pour les caler au mieux sur le raster.*

La projection est indiquée par le menu *Carte ➔ Option* puis projection.

1.6.2. Comment modifier une projection ?

L'utilisation du menu carte – option – Projection permet de modifier la projection de la fenêtre carte mais cela ne change absolument rien aux projections des différentes tables composant la fenêtre. Pour changer effectivement de projection, il faut [enregistrer la table sous](#) un nouveau nom et une nouvelle projection



1.6.3. Les coordonnées ne correspondent pas au système indiqué

Par exemple le menu carte option projection indique :

Longitude / Latitude WGS 84

Les coordonnées du curseur sont 340 615 pour X et 1 772 088 en Y

Il y a manifestement un problème car ce jeu de coordonnée correspond à de l'UTM zone28.

Le fait d'enregistrer la table sous une nouvelle projection risque d'aggraver la situation car les éléments de base sont mauvais. Le principe pour effectuer la correction est le suivant : Les fichiers d'import/export Mapinfo (format mif/mid) contiennent dans leur entête la définition du système de projection, il suffit donc de corriger l'entête défectueuse. *Pour cela, il faut créer une nouvelle table dans la projection voulue et y placer 1 ou 2 points aléatoirement et l'exporter au format mif* (menu **table ➔ exporter**). *Exporter également la table défectueuse et ouvrir les 2 fichiers mif dans un éditeur de texte et remplacer la ligne avant de réimporter la table.*

CoordSys Earth Projection 1, 104 ➔ Longitude Latitude WGS84

CoordSys Earth Projection 8, 104, "m", -15, 0, 0.9996, 500000, 0 Bounds (-7745844.29597, -9997964.94324) (8745844.29597, 9997964.94324) ➔ UTM zone 28

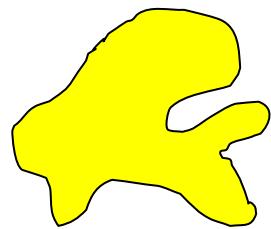
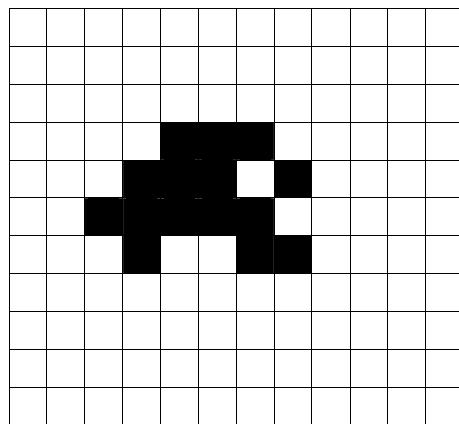
Cette ligne correspond à la définition du système de projection dans le fichier mif (mais également dans le fichier tab d'une image raster).

2. LA STRUCTURATION DES DONNEES

2.1. MODE RASTER

C'est le plus simple des deux modes. Il correspond à une division régulière de l'espace sous forme de cellules de forme régulière :

Taille du pixel
= résolution
(en dpi)



Les cellules sont aussi souvent appelées pixels (picture éléments). Un pixel est le plus petit élément d'une image qui peut être affiché individuellement sur l'écran. Chaque pixel reçoit une valeur numérique unique qui représente les attributs de la surface représentée par la cellule.

La surface représentée par chaque cellule correspond à la résolution de la grille, c'est la taille du plus petit objet que l'on pourra identifier. Plus la résolution est élevée, plus le nombre de pixels est grand. Elle se mesure en "dpi" (250 dpi = 250 pixels pour 1 pouce soit 2.54 cm).

Les avantages du raster :

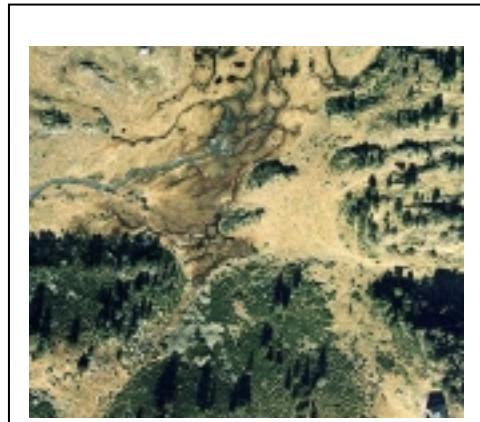
- Sa structure est très simple ; les données sont structurées sous forme de tableau, elles sont faciles à manipuler par l'ordinateur.
- D'autre part, les croisements de données sont faciles à réaliser, car toutes les grandeurs sont ramenées au pixel.

Les inconvénients du raster :

- La capacité de mémoire nécessaire est importante, même si des compressions sont possibles (ex : une image SPOT contient 9 millions de pixels de 20 m de coté) ;
- Le raster se caractérise par un manque de précision dans les positionnements des objets et pour les mesures des distances (dépend de la résolution) ;
- Il n'est pas possible d'individualiser les objets (routes,...) ;

Exemples de données raster :

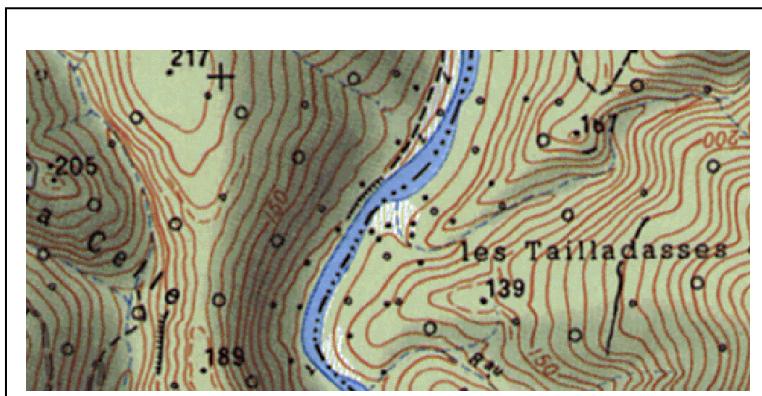
- Orthophotos



Zoom



- Cartes scannées

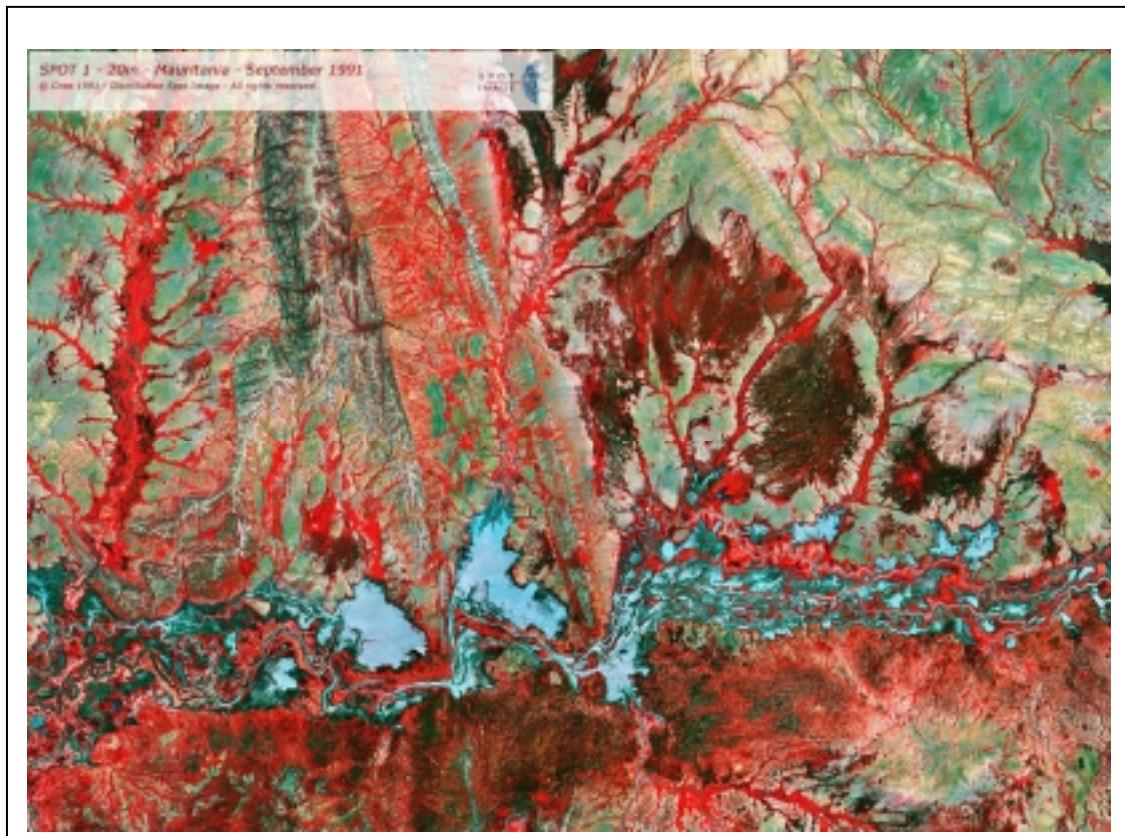


- Les Modèles numériques de terrain (MNT).

A partir d'informations vectorielles contenant une valeur z (courbes de niveau, points côtés), il est possible de générer des plans raster avec l'indication de l'altitude et d'en obtenir des visualisations 3D.



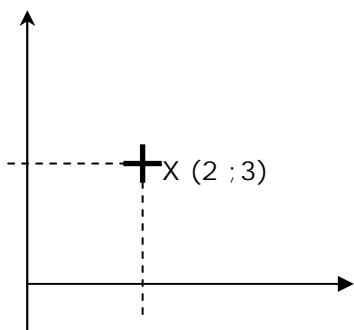
- Les images satellites



2.2. MODE VECTEUR

L'information géographique est représentée sous forme :

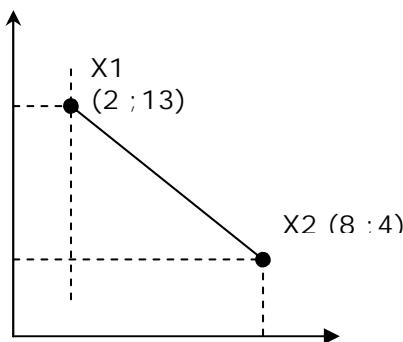
- De points pour représenter tous les objets ponctuels (forages...) ;



Objets ponctuels

Point : objet dont la localisation géométrique est donnée par un couple de coordonnées cartographiques (X,Y), ou géographique (longitude, latitude) en mode vecteur.

- Des lignes pour représenter tous les objets linéaires (routes, ...)

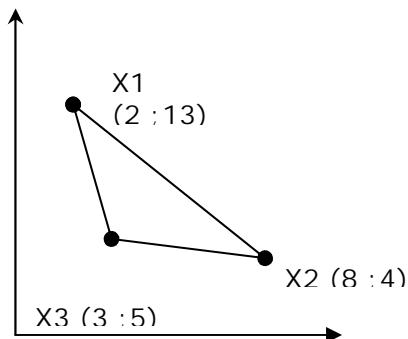


Objets linéaires

Ligne : segment droit terminé à ses deux extrémités par des points

Arc : ligne reliant deux points appelés nœud d'origine et nœud extrémité, passant par une série de points appelés vertex (= polyligne).

- Des polygones pour représenter tous les objets surfaciques (parcelles, ...)



Objets surfaciques

Polygone: élément géographique de base définissant une aire. Un polygone est constitué d'arcs et d'un centroïde (label), sur lequel est indiquée la valeur de l'unité cartographique à laquelle le polygone est rattaché

Les caractéristiques du vecteur :

- Les objets sont décrits par leurs coordonnées ;
- chaque objet a un identifiant unique ;
- cet identifiant sert de lien avec la table contenant les coordonnées ;
- cet identifiant sert de lien avec la table contenant les attributs ;
- cet identifiant, unique et créé par le logiciel est souvent appelé identifiant interne (voir § codification des données attributaires)

Les avantages du vecteur :

- Il permet de représenter les objets géographiques en étant plus conforme au monde réel ;
 - La localisation et la dimension des objets peuvent être calculée avec précision ;
 - Le mode vecteur permet d'individualiser les objets et de leur associer un attribut.
- D'autre part, on peut exprimer les relations qui existent entre eux (la topologie).

Les inconvénients du vecteur :

- Les données en mode vecteur doivent avoir été créées de façon parfaite ; toute imperfection crée des problèmes lors de la gestion des données.

2.3. CONVERSION ENTRE LES 2 MODES

La vectorisation correspond au passage du raster au vecteur. Les surfaces contenant des cellules de même valeur sont converties en polygone avec des attributs correspondant à la valeur qu'avaient les cellules avant la conversion.

La rasterisation correspond au passage de données vecteur en raster. Chaque polygone est traduit en cellule, recevant une valeur égale à la valeur de l'attribut du polygone.

2.4. LA CODIFICATION DES DONNEES ATTRIBUTAIRES.

L'utilisation du SIG implique la manipulation d'un nombre considérable de données qu'il est nécessaire de coder afin de pouvoir les organiser, les interroger et les retrouver sans risque de confusion. Selon la nature des données ce code prendra différentes formes :

- Une incrémentation de 1 à n donnera une valeur unique à chaque objet. **Table ➔ Mettre à jour colonne** ➔ choisir le champ et taper dans valeur **rowid**.
- Tout autre système alphanumérique.

Il n'existe pas de normes particulières, cependant si le code a un sens cela peut faciliter la lecture et la gestion des données. Dans le cas précis de l'observatoire il faut tenir compte des éléments existant au sein de chaque pays afin de ne pas perturber les échanges d'informations. Si les données ne sont pas de même nature ou organisées de manières identiques, il est tout à fait possible d'imaginer un système de double codification :

- Un code uniforme pour la base du SOE
- Un renvoi dans une table de correspondance pour être en conformité avec les règles propres à chaque pays.

L'exemple des structures administratives montre la nécessité d'une codification interne au SOE.

	Mali	Mauritanie	Sénégal
Organisation hiérarchique	Régions	Wilayas	Régions
	Cercles	Départements	Départements
	Communes	Communes	Communes

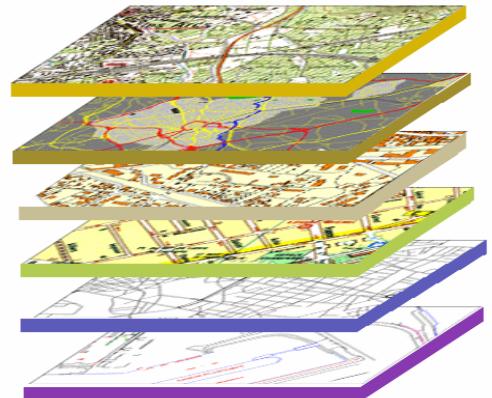
Il est toutefois préférable de ne pas identifier les entités par leur nom. Qu'ils s'agissent de cours d'eau, d'unités administratives, les risque de rencontrer des homonymes est très important, l'utilisation du toponyme doit alors intervenir en second lieu.

La mise en relation des données externes s'effectue uniquement par le biais des codes, la communication entre Mapinfo et Excel ou Access ne peut se réaliser sans leur présence. Chaque élément du sig ou des bases de données doit donc faire l'objet d'une codification rigoureuse, la méthode d'affectation doit être décrite dans les fiches de métadonnées afin de permettre l'enrichissement et le suivi des bases.

3. ORGANISATION INFORMATIQUE DES DONNEES DANS MAPINFO

3.1. QU'EST CE QU'UNE TABLE (.TAB) ?

La représentation 'classique' d'un SIG fait apparaître un ensemble de couches ou de tables qui se superposent les unes sur les autres. Selon les logiciels plusieurs termes sont utilisés : couches, tables, couvertures, thèmes, calques.....



L'information est stockée dans une table (une table va comporter les objets graphiques et les données). Leur agencement va permettre une visualisation et une interprétation correcte des données avant d'obtenir la carte papier.

Au sein d'une même table, il est préférable de ne pas mélanger les types d'objets. Pas de tables contenant des polygones et des points, mapinfo l'autorise mais certaines analyses ne pourront pas s'effectuer et l'échange de données vers d'autres logiciels SIG tels que Arc Info ou Arc View sera impossible. De plus, il faut organiser ces données pour ne pas avoir des parcelles et des zones inondables dans une même table. L'accès à l'information sera beaucoup plus facile.

La structure de la table est stockée dans le **.TAB**, les données sont dans le **.DAT**, les objets graphiques dans le **.MAP** et enfin 2 fichiers d'index qui accélèrent les recherches lors des requêtes viennent s'ajouter aux map et dat : **.IND** pour les données et **.ID** pour les objets graphiques.

Une table se compose au minimum de 2 fichiers, mais on peut très fréquemment en avoir 5 qu'il ne faut jamais séparer lors du stockage sur votre disque dur.

Contenu de D:\users\laurentf\formation\logiciels\mapinfo\données\data\rhône		
Nom	Taille	Type
lyon.TAB	1 Ko	MapInfo Table
lyon.TIF	11 988 Ko	Image Corel PHOTO-PAINT 8.0
rhône.DAT	85 Ko	Fichier DAT
rhône.ID	2 Ko	Fichier ID
rhône.MAP	76 Ko	Fichier MAP
rhône.MID	67 Ko	Séquence MIDI
rhône.MIF	111 Ko	Fichier MIF
rhône.TAB	1 Ko	MapInfo Table
routes.DAT	5 221 Ko	Fichier DAT
routes.ID	243 Ko	Fichier ID
routes.IND	634 Ko	Fichier IND
routes.MAP	9 861 Ko	Fichier MAP
routes.tab	1 Ko	MapInfo Table
point contrôle.xls	14 Ko	Feuille Microsoft Excel
point contrôle.TAB	1 Ko	MapInfo Table

Exemples de fichier TAB

Pour du vecteur	Pour du raster
<pre> !table !version 300 !charset WindowsLatin1 Definition Table Type NATIVE Charset "WindowsLatin1" Fields 10 ROUTES_ID Decimal (11, 0) ; CLASSEMENT Char (1) Index 1 ; NBCHAUSS Char (1) ; POSITION Char (2) ; ... </pre>	<pre> !table !version 300 !charset WindowsLatin1 Definition Table File "/images/s074_047.tif" Type "RASTER" (730000,1845000) (0,2999) Label "Pt 1", (740000,1845000) (3999,2999) Label "Pt 2", (740000,1852500) (3999,0) Label "Pt 3", (730000,1852500) (0,0) Label "Pt 4" CoordSys Earth Projection 3,1002,"m",0,46.8,45.898918964419,47.696 014502038,600000,2200000 Units "m"</pre>

3.2. QU'EST QU'UN DOCUMENT (.WOR) ?

Réaliser une carte ou une analyse nécessite souvent plusieurs jours voire plusieurs mois de travail, pour éviter d'avoir à importer et à mettre en forme de nombreuses données tous les jours, il est possible de constituer un document (.WOR) qui va ouvrir et reconstituer automatiquement toutes les tables dont vous avez besoin. ***Le document va enregistrer la mise en forme des données***, c'est-à-dire les mises en pages, les analyses thématiques,

les graphiques, la gestion des étiquettes et les différents types de fenêtre ***mais pas les modifications propres à chaque table.***

Le fichier wor est un fichier texte, visualisable et modifiable dans n'importe quel éditeur de texte (notepad, wordpad), il est organisé à peu près de la manière suivante :

La version de mapinfo utilisée, Les ouvertures de tables, Les sélections (paramétrable), La création et l'organisation des fenêtres cartes. (couleur, style, étiquettes...)...Les fenêtres de mises en page

Exemple

!Workspace

!Version 650

!Charset WindowsLatin1

Open Table "D:\users\laurentf\études\logos\Agences.TAB" As Agences Interactive

Open Table "D:\users\laurentf\études\cemagref\her.Tab" As her Interactive

Select Nom_her1 from her into Query1 noselect group by Nom_her1

Map From logostrat

Position (0.28125,0.291667) Units "in"

Width 3.90625 Units "in" Height 2.45833 Units "in" Min

Set Window FrontWindow() ScrollBars Off Autoscroll On

Set Map

CoordSys NonEarth Units "ft"

Center (394.5,271)

Zoom 1200 Units "ft"

Distance Units "ft" Area Units "sq ft" XY Units "ft"

Distance Type Cartesian

Set Map

Layer 1

Les chemins d'accès de chaque table sont inscrits en 'dur' dans le document, il est donc important de ne pas déplacer les fichiers dans l'explorateur. Néanmoins, les lignes se terminent souvent avec le terme '*interactive*', avec cette instruction Mapinfo demande à l'utilisateur d'indiquer quel est le nouvel emplacement de la table si elle a été déplacée. Si mapinfo ne trouve pas une table et que l'instruction interactive n'est pas présente, le document ne s'ouvrira pas, il faut les rajouter manuellement si cela est nécessaire.

Les premières lignes du document contiennent les chemins d'accès aux données, ceci peut perturber leur exploitation en cas de modification d'arborescence ou de transfert en direction de partenaires. Plusieurs méthodes existent pour résoudre ces difficultés.

- Stockage des fichiers dans un répertoire unique

Le répertoire va contenir l'ensemble des données (.tab) et des documents, aucun chemin d'accès ne sera alors écrit dans le fichier wor. Cette méthode peut convenir si peu de fichiers sont utilisés car elle exclut tout rangement des données dans l'arborescence windows.

- Utilisation de copyplus

Cet utilitaire va recopier l'ensemble des tables utilisées dans le document et les transférer dans un nouveau répertoire qui aura sa propre arborescence. Le transfert vers d'autres postes peut alors s'effectuer sans problèmes. Cependant à l'instar de la première méthode, aucun classement thématique des données n'est possible, de plus le fichier tab est dupliqué ce qui peut amener de forts risques de confusion si des alias sont utilisés dans les documents.

- Utilisation de chemins relatifs.

On peut situer les données par rapport à l'emplacement du fichier wor et non pas par rapport à leur emplacement sur le disque, la chaîne

Open table "D:\Parc des cévennes\sig\données\bdcarthage\comgeo commissions géographiques" As commissions_géographiques Interactive

devient

Open Table "...\\..\\..\\données\\bdcarthage\\comgeo\\commissions géographiques" As commissions_géographiques Interactive

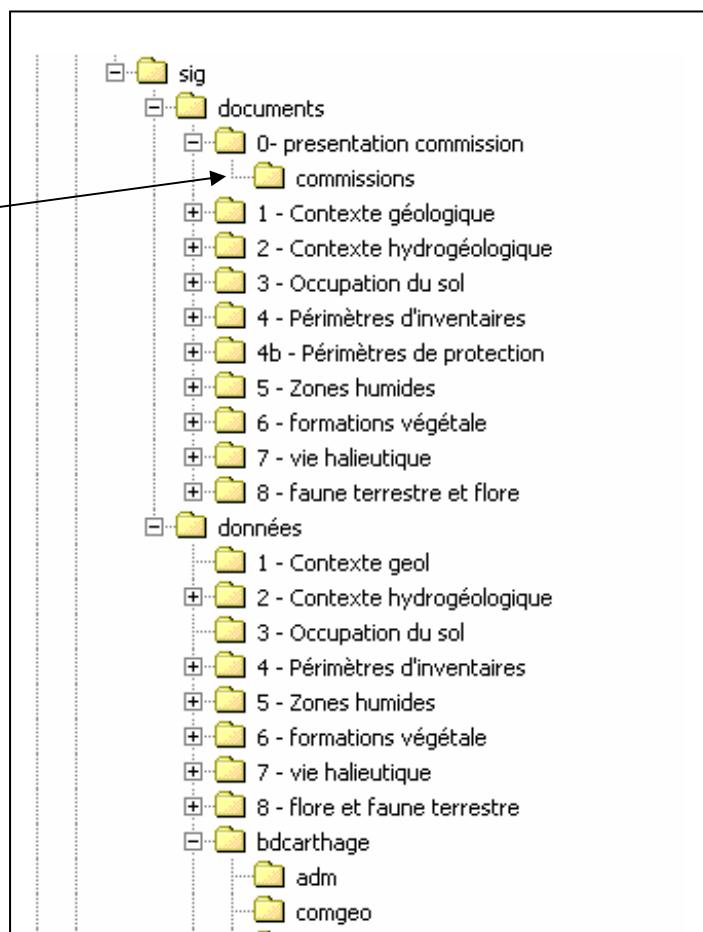
du fait de l'arborescence en place

Le document est stocké dans le répertoire

sig\documents\ 0 -présentation commission\commissions

La table est dans le répertoire

Sig\données\bdcarthage\comgeo
Les chemins relatifs sont indiqués par l'utilisation des ..\ qui signifie une remontée d'un niveau dans l'arborescence. Depuis le répertoire commissions jusqu'au répertoire comgeo, il faut dans un premier temps remonter de 3 niveaux pour arriver à sig avant de redescendre vers données\bdcarthage\comgeo



Cela explique le début de la ligne open table avec les "...\\..\\..\\données...."

Cette méthode permet le transfert sans difficultés des documents et des tables tout en conservant une organisation thématique des données. Par contre après l'ouverture d'un document wor si une modification et un enregistrement sont effectuée, les chemins d'accès sont à nouveau écrit en dur.

3.3. LES FICHIERS UTILISES ET LES FORMATS RECONNUS

3.3.1. Principaux type de fichiers utilisés par Mapinfo

Extension	Signification	Commentaire	Emplacement
Tab	Structure de la table	Fichier texte qui contient: la liste des champs pour une table vectorielle Les points de calage et le lien vers le fichier image pour une table raster La liste des champs et leur type pour des fichiers excel, access, txt...	<i>N'importe où sur le disque dur mais ils doivent être dans le même répertoire</i>
Dat	Données attributaires	Pour une table vectorielle – Ne peut pas se visualiser hors de mapinfo	
Map	Stockage des objets graphiques		
ind	Index	Pour les données	
id	Index	Pour les objets	
Mif	Objets graphiques	Format d'échange de mapinfo liens vers esri, géoconcept... Les 2 fichiers sont indissociables.	
Mid	Données attributaires		
Wor	Document	Fichier texte qui contient les ordres d'ouvertures de tables et leurs mises en forme. Ne contient aucune donnée.	
Mbx	Fichier Mapbasic	Programme permettant l'ajout de nouveaux outils.	Répertoire tools

3.3.2. Les formats reconnus

- Les formats d'images

Mapinfo sait ouvrir tout les formats 'classiques' d'image, en voici la liste exhaustive /

BMP – JPG – TIF (sait lire la compression LZW) – BIL – ECW – SID – GIF – PCX – TGA – SPOT – PSD – PNG - WMF

- Les formats tableur et bases de données

Excel XLS, Access MDB, Dbase DBF, texte TXT, lotus WKS

- Les formats CAO

Les fichiers autocad DXF et DWG (2 modes de lecture, soit par l'utilisation de l'outil traducteur universel soit par le menu d'importation).

- Les formats SIG

Les formats utilisés par ESRI sont directement lisibles pour les fichiers de formes (.shp), le traducteur universel permet la conversion des fichiers d'export Arcinfo E00.

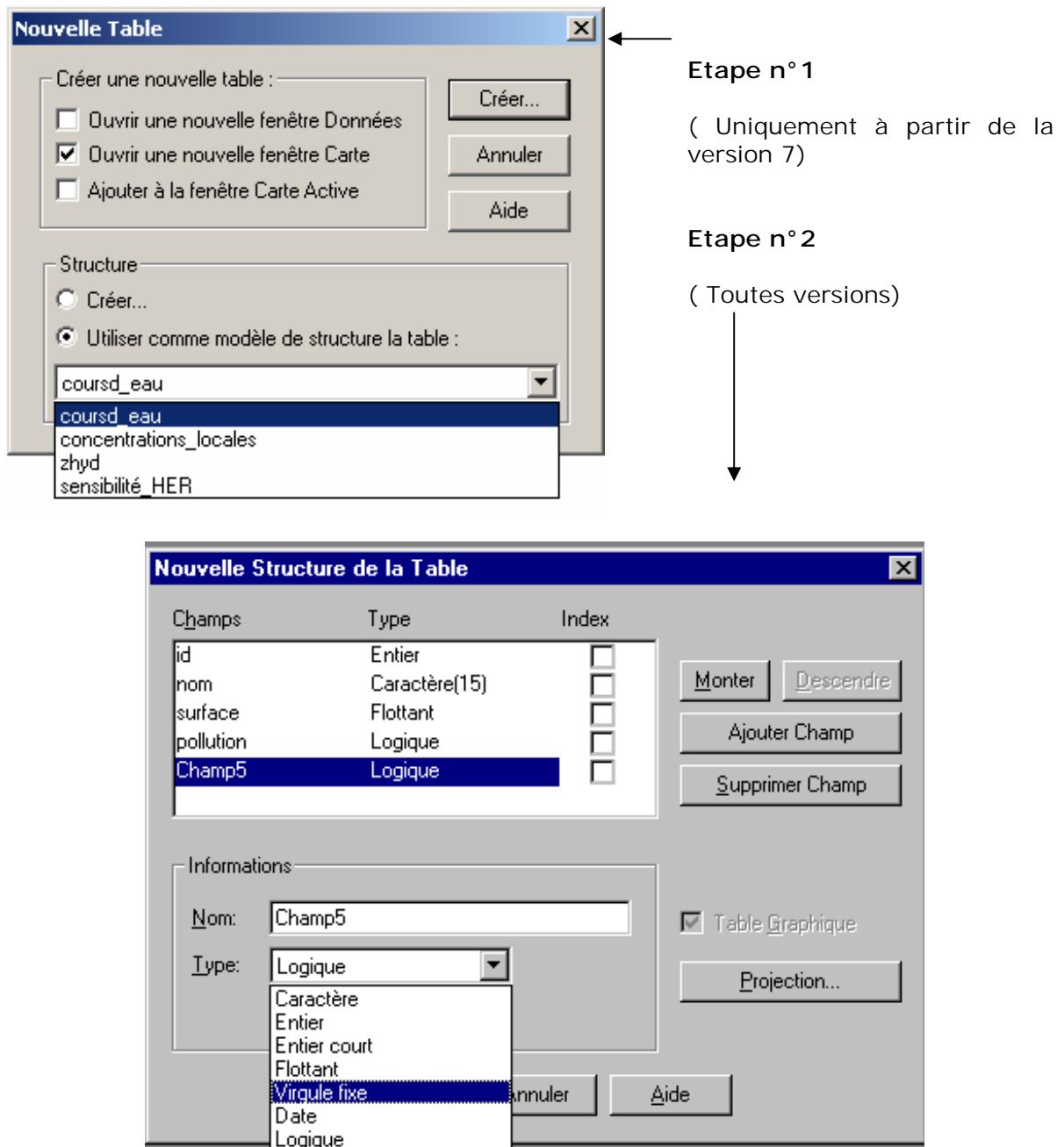
Les fichiers microstation DGN sont gérés par l'outil traducteur universel.

4. LA CREATION DE DONNEES ET LEUR REPRESENTATION.

4.1. LA STRUCTURE DE LA TABLE

Lorsque que l'on crée une nouvelle table, il faut tout d'abord définir sa structure c'est-à-dire quelle va être la nature des champs qui vont la composer. Il faut donc définir leur type (caractère, entier, flottant, logique...) et leur taille (pour les caractères et le nombre de décimales pour virgules fixes).

Il est possible de s'appuyer sur la structure d'une table existante



Types de champ :

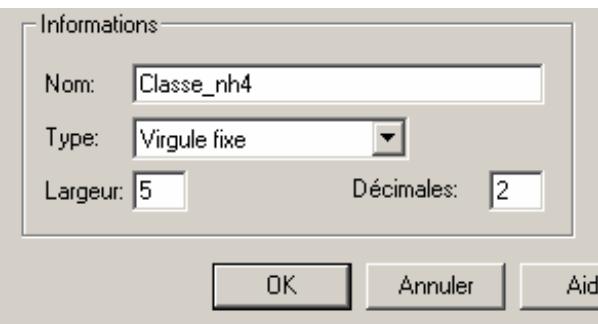
Caractère : "Montpellier", "34114A2027B"

Entier : 0,1,2,3,...,n (les entiers sont compris entre - 2 milliards et + 2 milliards)

Les entiers courts sont compris entre - 32 767 et + 32 767

Flottant : Nombre réel

Virgule fixe : Avec le paramétrage ci-dessous, il est possible d'obtenir 123,59 mais pas 1475,1. Le nombre doit se composer de 5 chiffres dont 2 après la virgule.



Date : le format JJ/MM/AAAA doit être respecté. Très utile pour de la planification d'intervention, du suivi de sites par exemple. *Pour mettre un ce type de champ en étiquette, il faut utiliser la fonction FormatDate\$(nom_du_champ).*

Logique : ce sont des valeurs booléennes vrai ou faux à noter avec T (true) et F (false)

Si c'est la première table que vous

L'accès se fait par le menu **Table** créez, il faut définir sa projection en cliquant sur le bouton projection (sinon elle va prendre celle des tables existantes).

La même boîte de dialogue permet de modifier la structure d'une table existante (ajout/suppression de champs, modification du nom du type ou de l'ordre d'apparition des champs). **Gestion des tables** ➔ **Modifier structure**. *Par contre, il est impossible de modifier une table issue d'une importation d'un fichier texte ou feuille de calcul (excel) alors que cette opération est possible avec un fichier dbf.*

4.2. SEMIOLOGIE GRAPHIQUE

La cartographie permet de représenter des variables qualitatives ou quantitatives. Une variable qualitative sera par exemple le nom d'un pays si l'on travaille avec une table contenant tous les pays africains. Son état est figé et ne présentera pas d'évolutions. Les variables quantitatives sont au contraire sujettes à évolution, nous pouvons citer comme exemple la population d'un pays d'une commune, le débit d'un fleuve.

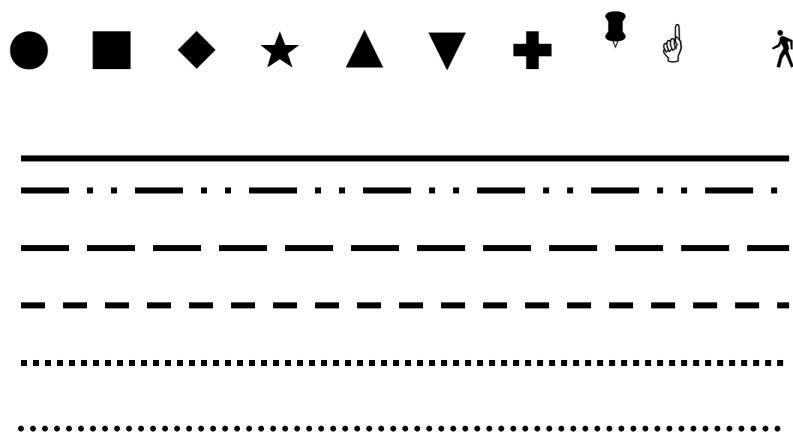
Le mode et les méthodes de représentation seront différent en fonction de la nature des variables et des objets sur lesquelles elles s'appuient (les points, les lignes et les polygones).

Comment représenter les phénomènes ?

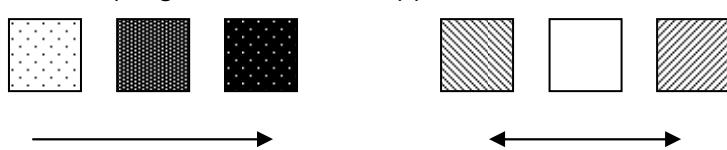
Selon le type d'objet que l'on manipule, différentes possibilités s'offrent au cartographe.

4.2.1. Le style

Il peut varier si on travaille avec des points ou des lignes.



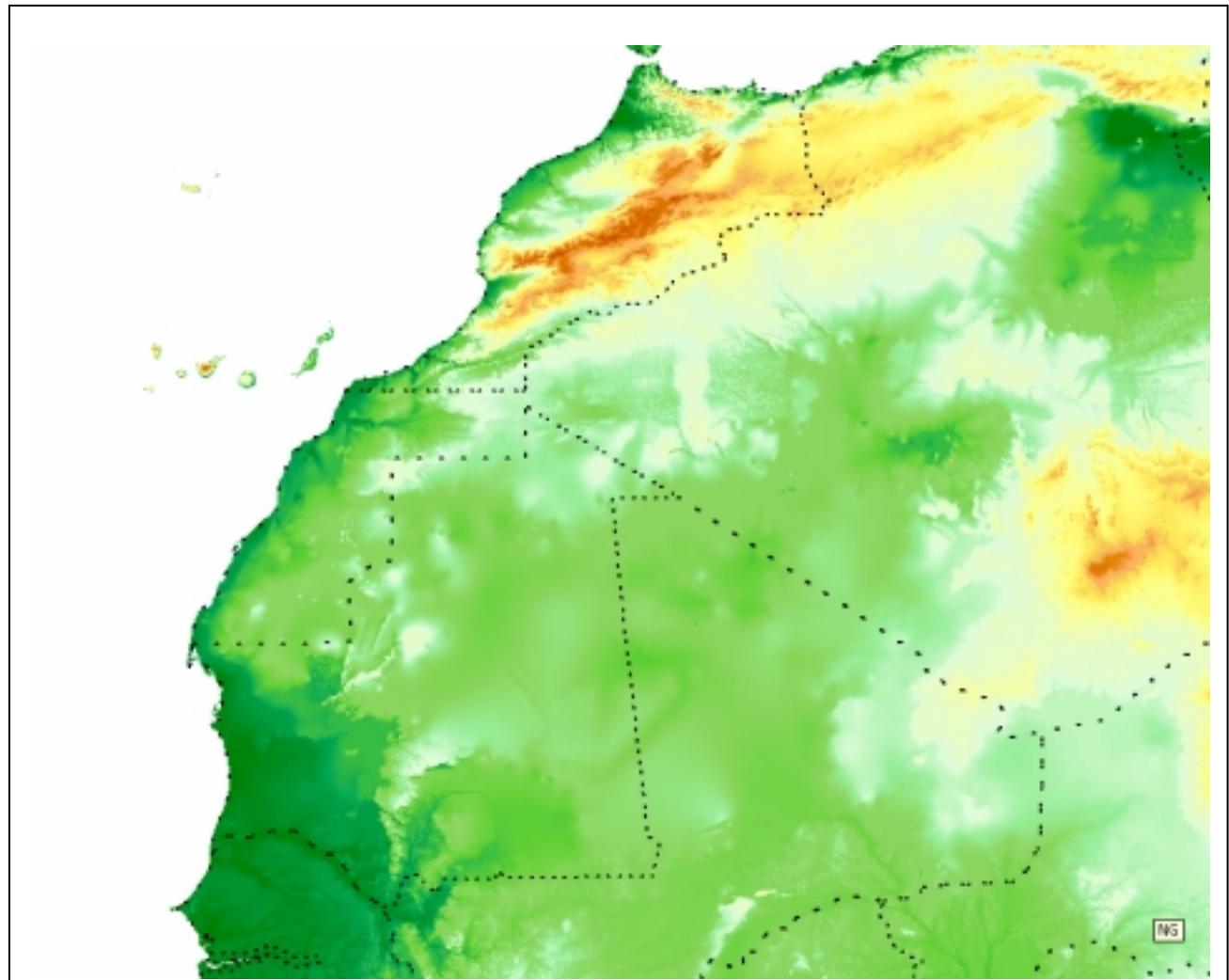
A l'intérieur des polygones, en plus des couleurs, la trame (ou le grain) peut changer pour montrer une progression ou une opposition.



4.2.2. La couleur

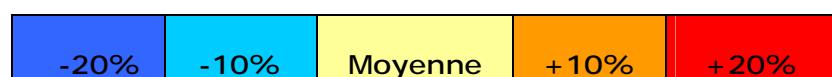
Elle illustre l'intensité d'un phénomène pour une variable quantitative ou alors un changement de nature pour une variable qualitative. La variation de couleur peut s'appliquer à tous les types d'objet.

Exemple carte des altitudes, les zones les plus basses sont en vert foncé et plus les altitudes s'élèvent plus les couleurs tendent vers des nuances orangées. La notion de progression est présente.

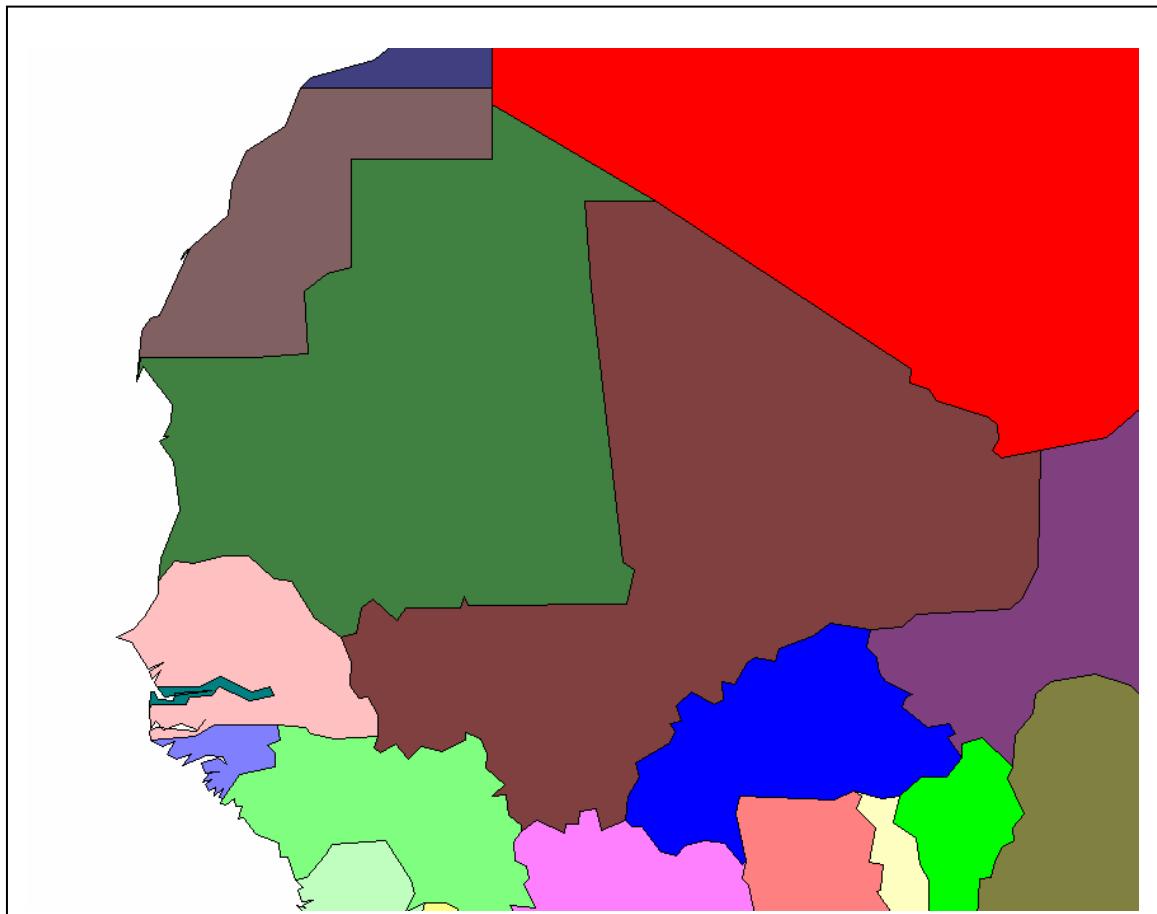


L'intensité d'un phénomène peut se matérialiser avec le jeu des couleurs, on parle souvent de couleurs chaudes (rouges) et de couleurs froides (bleus). Les 2 peuvent s'opposer au sein de la même gamme chromatique.

Exemple évolution des soldes migratoires par rapport à une moyenne nationale.

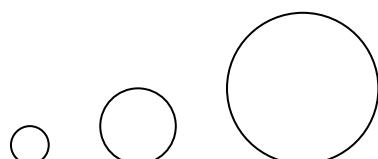


Application sur une variable qualitative, une couleur par pays:

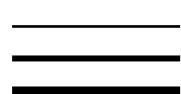


4.2.3. La taille

La variation de taille (ou d'épaisseur) pour montrer une intensité



Population urbaine

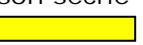
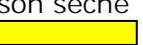
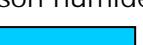


Nombre de véhicule sur les routes

4.2.4. La combinaison des styles

Plusieurs variables associées à une même couche peuvent être représentées sur une carte, on effectuera alors une double ou une triple analyse thématique.

Exemple pour illustrer une pollution

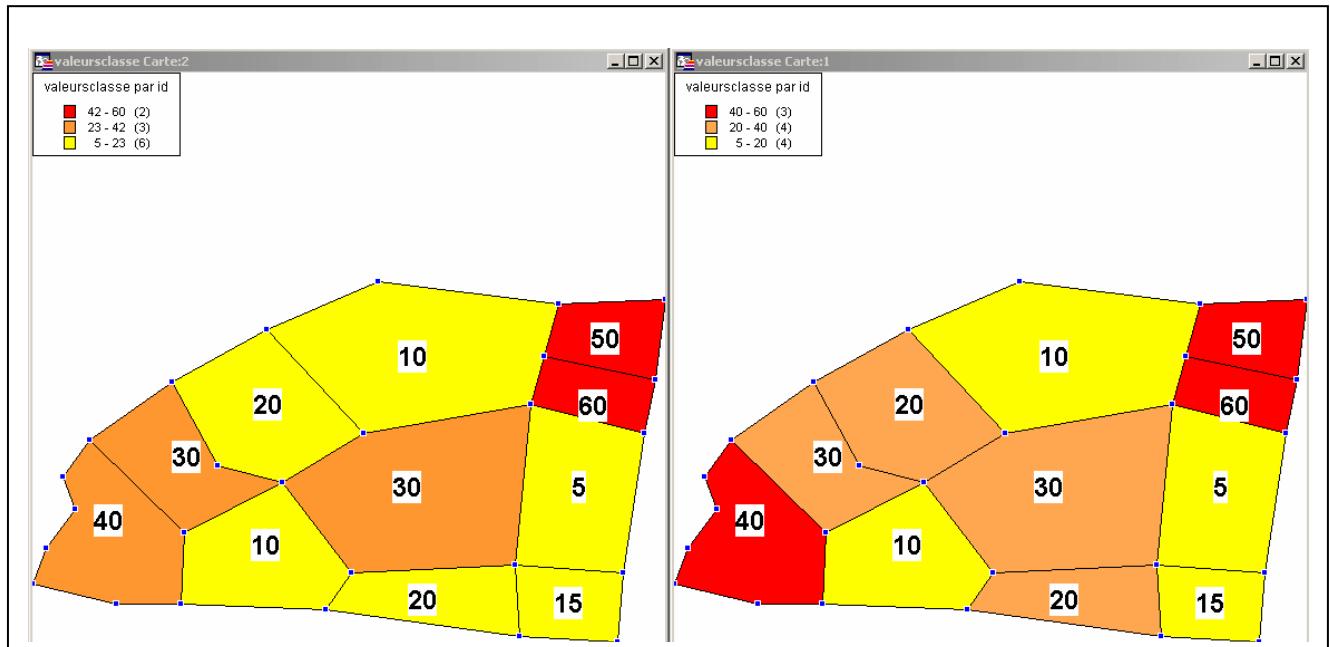
Origine par la nature de l'objet	Intensité par la taille de l'objet	Périodicité par la couleur
Urbaine 	Faible 	Saison sèche 
	Moyenne 	Saison humide 
	Forte 	
Agricole 	Faible 	Saison sèche 
	Moyenne 	Saison humide 
	Forte 	



Ce symbole signifie, forte pollution d'origine urbaine en saison humide.

La classification des données

L'utilisation de variables quantitatives permet la réalisation de cartographies en classes selon différentes méthodes statistiques. Le choix des bornes est extrêmement important car il conditionnera toute la carte à venir.



Un simple changement de bornes amène à 2 cartes très différentes.

Conseil : Pour faciliter le choix des bornes, il peut être utile de visualiser la distribution de la variable. Cela n'est pas possible avec Mapinfo mais on peut toujours exporter les valeurs et réaliser un graphique avec Excel.

5. LES ANALYSES THEMATIQUES

La bonne illustration d'une problématique, d'un phénomène spatial passe par un traitement statistique et graphique des données, c'est ce que réalise l'analyse thématique. La démarche consiste dans un premier temps à choisir le type d'analyse de données le plus approprié puis d'utiliser un modèle de représentation. Tous ces modèles sont personnalisables. L'analyse thématique ne se limite pas seulement aux variables numériques. Une fois l'analyse terminée, elle se présente sous la forme d'une couche qui vient se placer au-dessus de la table traitée, elle se sauvegarde en tant que modèle dans la dernière étape de création ou dans un document mapinfo (.WOR).

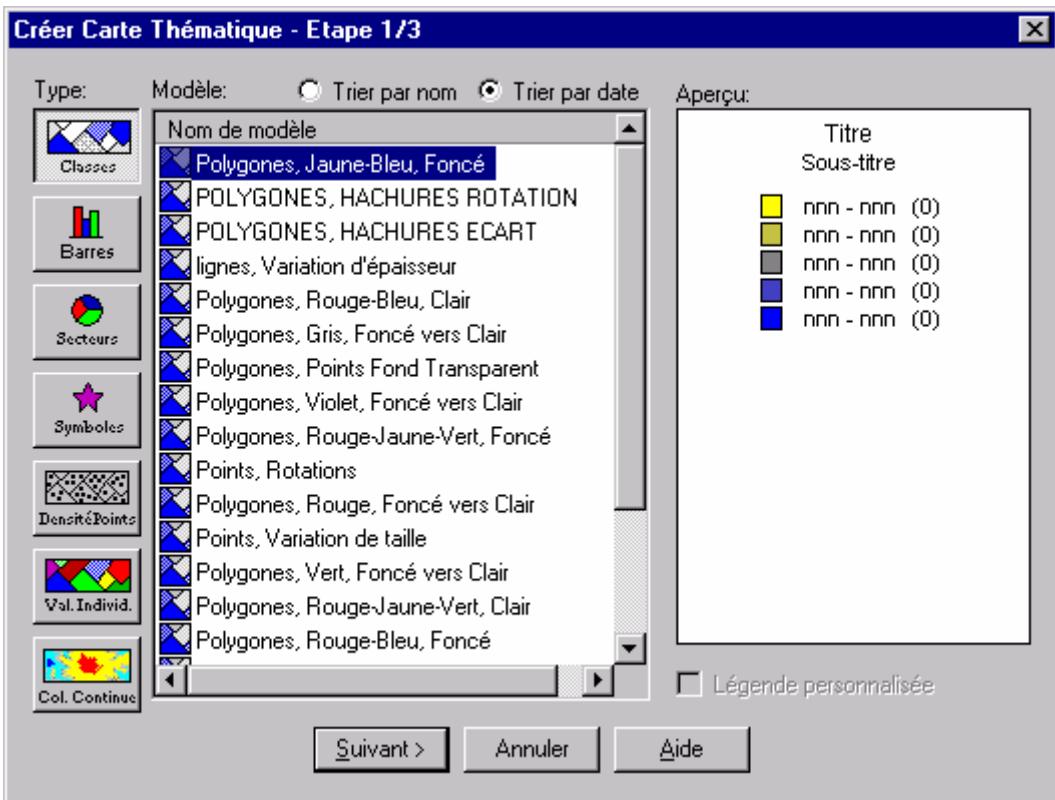
5.1. ANALYSE AVEC UNE VARIABLE

Carte → analyse thématique

7 types différents sont proposés par mapinfo pour réaliser les analyses thématiques :

- Les classes de valeurs
- Les symboles proportionnels
- Les densités de points
- Les valeurs individuelles
- Les colorations continues
- Les diagrammes à barre
- Les diagrammes à secteurs

La boîte de dialogue suivante correspond à l'étape 1/3 de la construction d'une analyse thématique :



Analyse par classes :

Ce type d'analyse affiche les données en fonction de classes définies par l'utilisateur. Il est possible d'analyser des champs calculés ou issus de jointures avec des bases de données externes.

Analyse en histogrammes et secteurs :

Ce type d'analyse affiche les données sous forme d'histogramme ou de secteur pour chaque enregistrement de la base. Ce système permet de mettre en évidence des corrélations entre données. Il est possible d'analyser des champs calculés ou issus de jointures avec des bases de données externes.

Analyse par symboles proportionnels :

Ce type d'analyse n'est disponible que pour des objets ponctuels. La taille du symbole est fonction de la valeur du ou des champs analysés. Trois méthodes de transformation (mise à l'échelle) sont disponibles (*paramètre → option*) : Racine carrée, linéaire et logarithmique (base 10). Il est possible d'analyser des champs calculés ou issus de jointures avec des bases de données externes.

Analyse par densité de points.

Ce type d'analyse n'est disponible que pour les polygones. Il s'agit d'un « saupoudrage » des polygones en fonction de la valeur du champ analysé par rapport à toute la classe. Il est possible d'analyser des champs calculés ou issus de jointures avec des bases de données externes.

Analyse par valeur individuelle :

Ce type d'analyse permet de colorier les objets en fonction de la valeur d'un champ ou issue d'un calcul ou d'une jointure. Le nombre de valeur individuelle différente est limité à 100. Il est possible d'analyser des champs calculés ou issus de jointures avec des bases de données externes.

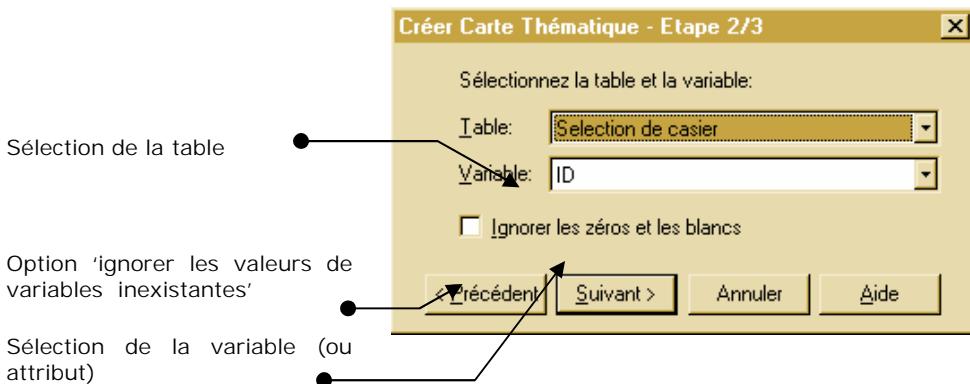
Analyse par coloration continue :

A partir d'objets points, mapinfo par interpolation crée une coloration continue en surface. A l'intérieur d'une table contenant des objets surfaciques (région, département...), mapinfo va créer une grille plus ou moins fine et va calculer l'influence des points pondérée par la distance. Chaque case de la grille va recevoir une couleur proportionnelle au calcul de pondération. Les paramètres de l'interpolation sont :

- Taille de la cellule : Définit la largeur et la hauteur de la cellule de grille
- Facteur d'influence : Définit l'influence des points pour chaque cellule de la grille. Augmenter l'exposant réduit l'influence des points de données proportionnellement à leur éloignement d'une cellule de grille.
- Rayon de la recherche : Définit la distance maximum entre un point et ses points de données voisins. Détermine si les points sont pris en compte dans la moyenne de pondération de la distance.

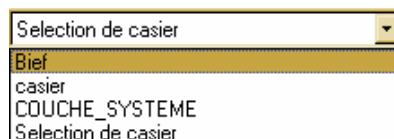
A partir de ce type d'analyse, il est possible de créer une carte 3D.

Lorsque vous avez choisi l'ensemble des caractéristiques de votre analyse thématique, et que l'aperçu de la légende vous satisfait, cliquez sur le bouton "Suivant". Vous accédez alors à la fenêtre 'étape 2/3' :

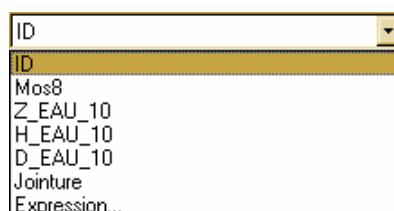


L'option "Ignorer les zéros et blancs" mérite une attention particulière à chaque utilisation, une absence de valeur ou un 0 sont des éléments très différents. Par exemple une station qui relève "0" pour un paramètre ne signifie pas la même chose qu'une valeur non mesurée.

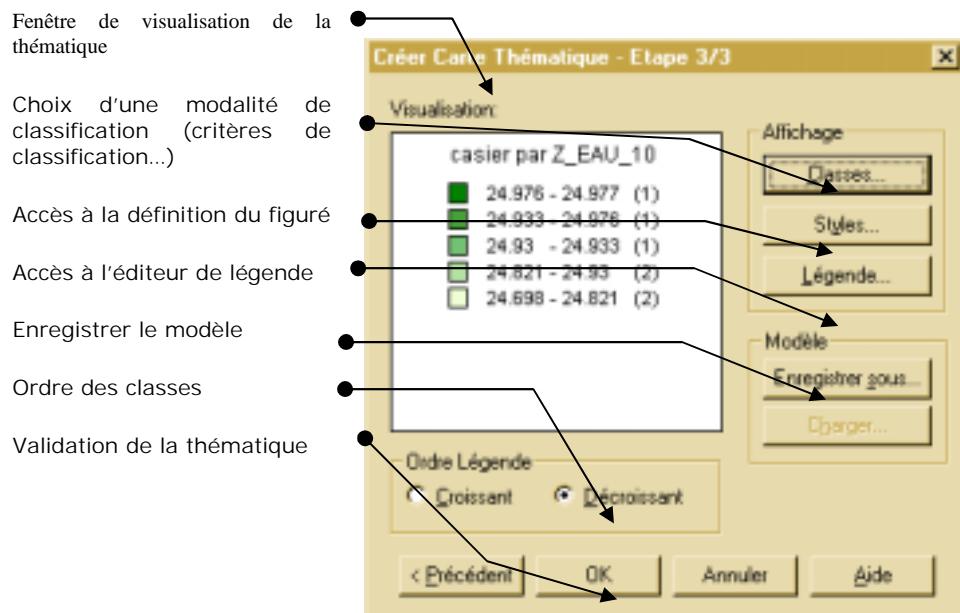
Dans cette boîte de dialogue, il vous faut d'abord sélectionner la table sur laquelle vous souhaitez faire une analyse thématique. En cliquant sur le bouton de droite, vous accédez à la liste de couches mapinfo que vous pouvez sélectionner :



Une fois la table choisie, vous devez sélectionner l'attribut que vous souhaitez analyser de manière thématique :

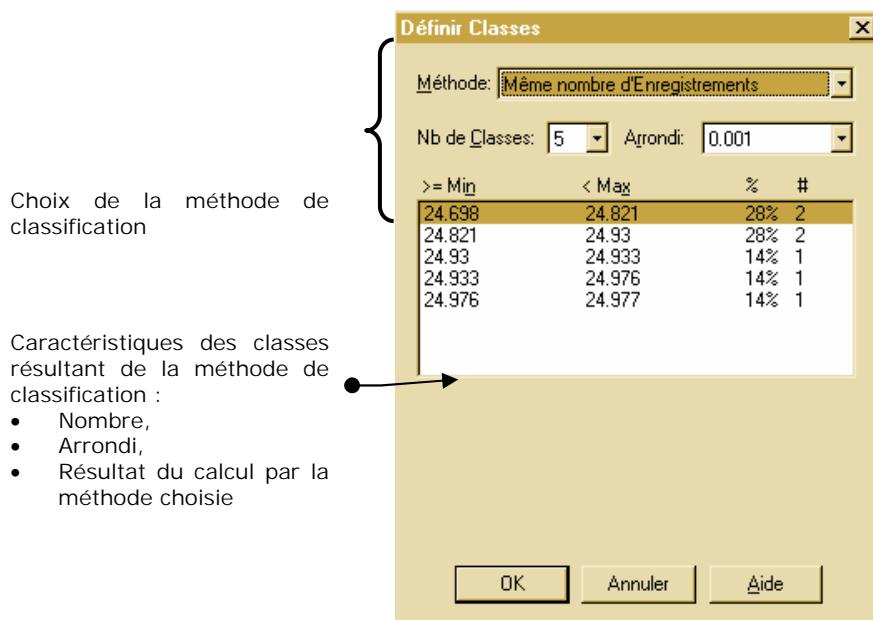


Ensuite, vous avez le choix d'activer ou non l'option 'ignorer les zéros et les blancs'. Cliquez ensuite sur le bouton 'Suivant' ou 'Précédent' selon que vous souhaitez ou non accéder à la boîte de dialogue suivante :

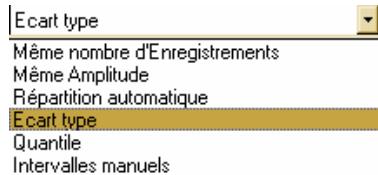


1- Choix de la méthode de classification

Dans un premier temps, il faut définir la méthode de classification (écart type, nombre d'enregistrements...). Pour cela, cliquez le bouton 'Classes'. Vous accédez à cette boîte de dialogue



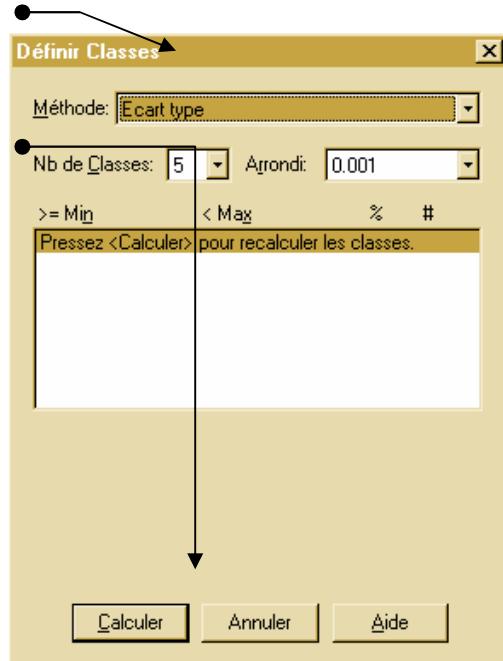
Si vous décidez de changer de méthode de classification, cliquez sur l'ascenseur à droite de la liste déroulante:



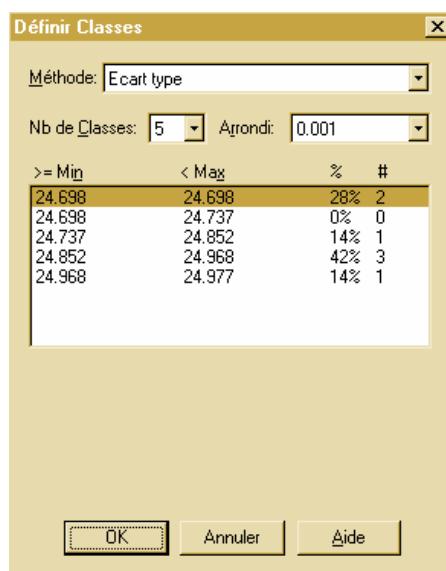
Choisissez une nouvelle méthode (ex : Ecart type) et relancer la classification selon cette nouvelle méthode, en cliquant sur le bouton **Calculer** :

Choix d'une nouvelle méthode de classification...

⇒ redéfinition des classes, en cliquant sur le bouton 'Calculer'
(De nouveau, des valeurs de classes s'afficheront dans la fenêtre de visualisation)



Une fois que vous êtes satisfait de la méthode de classification, cliquez sur le bouton 'OK' :



Les analyses thématiques par symboles, secteurs et histogrammes sont représentées sur le centroïde des objets. Il peut arriver que la position de celui-ci ne soit pas convenable (centroïde situé à l'extérieur d'un polygone), il suffit alors de le déplacer. Pour cela, la table doit être modifiable et il faut afficher les centroïdes, ils se déplacent alors comme n'importe quels autres noeuds.

! L'utilisation des arrondis peut présenter des risques car Mapinfo ne va pas arrondir les bornes des classes mais les valeurs.

5.2. ANALYSE AVEC PLUSIEURS VARIABLES

Les méthodes avec utilisation de secteurs ou de barres permettent d'intégrer jusqu'à 20 variables dans l'analyse, la boîte de dialogue étape 2/3 est modifiée pour pouvoir sélectionner les champs qui vont intégrer l'analyse.

Pour une analyse à 2 variables sans utiliser les secteurs ou les barres, il faut répéter 2 fois l'opération et les 2 analyses vont se superposer. Cela nécessite au moins 1 champ avec des valeurs numériques, l'autre peut se composer de valeurs individuelles. La conversion de valeurs logiques en valeurs numériques permet de réussir l'analyse à 2 variables.

6. GESTION DU RASTER

Mapinfo sait gérer l'affichage d'images raster, mais uniquement en couverture de fond de plan. Il n'est pas possible de leur associer des données attributaires. De nombreux formats d'images sont utilisables (voir chapitre 14). Pour afficher une image, il faut utiliser le menu **fichier → ouvrir table** puis choisir "raster image" dans la barre déroulante "type des fichiers".

Pour visualiser une image raster, il faut au préalable la replacer dans le système de coordonnées courant. Cette opération se nomme géoréférencement. Il s'agit en fait de mettre en corrélation des points de l'image avec des coordonnées terrain. Mapinfo demande au minimum 3 points de calage afin de pouvoir effectuer une transformation si besoin est.

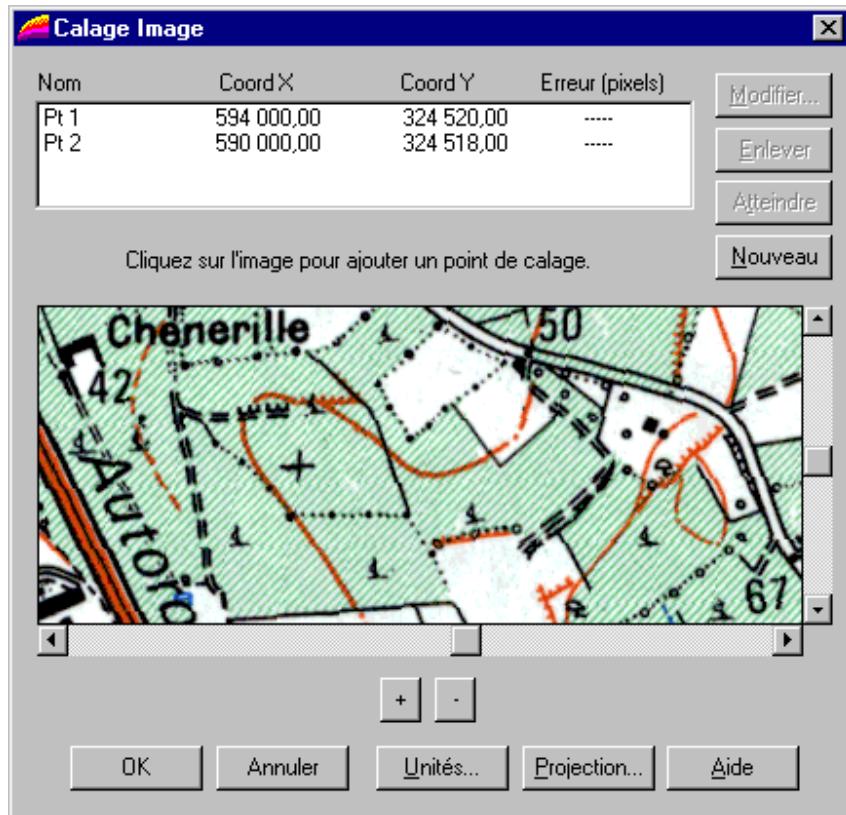
Ces trois points permettent le calage de l'image mais ce n'est pas suffisant pour valider la transformation. Il faut un 4^e point pour que le contrôle entre les valeurs des coordonnées terrain et celles de l'écran soit vérifié. Mapinfo affiche alors une erreur en pixel. Un calage parfait donne avec au moins 4 points une erreur de 0, elle doit être la plus faible possible ou se situer en dessous d'un seuil de tolérance. L'erreur est indiquée pour chaque point, si l'un d'entre eux n'est pas acceptable il faut le repositionner.

Exemple : A partir d'une carte au 1/25 000 scannée à 300 dpi, l'erreur maximale est de 10 pixels. L'écart est de $((2.54/300)*10)*250=20$ mètres. Si l'on ne connaît pas la résolution du scan, on peut tout de même calculer l'écart. En fonction de la largeur en pixel de l'image (utiliser Paint shop) et de la distance réelle (se référer à la carte), on obtient la valeur en mètre du pixel et donc de l'écart.

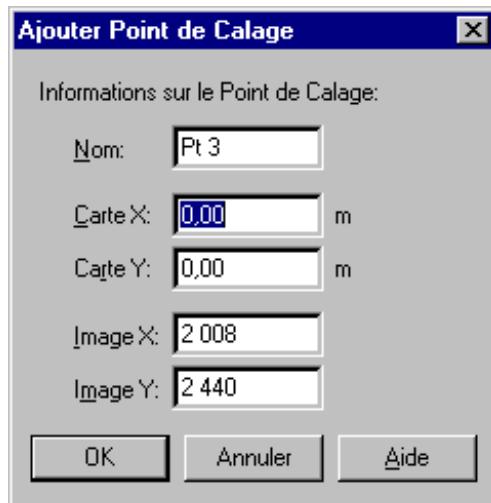
Mapinfo propose deux méthodes pour géoréférencer une image raster :

- La première, qui est la plus simple, permet de cliquer des points sur l'image et de leur affecter des coordonnées terrain. Cette méthode nécessite que l'on connaisse les coordonnées terrain des points de contrôle de l'image.
- La seconde consiste à effectuer le calage en fonction d'une autre couverture (vecteur ou raster) appartenant au même système de coordonnées. Cette méthode est utilisable si l'on ne connaît pas les coordonnées terrain des points de contrôle. Une fois le géoréférencement effectué, Mapinfo crée un fichier ".TAB" contenant les coordonnées des différents points de calages saisis par l'utilisateur. Pour géoréférencer une image, il faut ouvrir le fichier image et choisir "déclarer" dans la première boîte de dialogue. Cela signifie que vous allez attribuer des coordonnées à l'image en cohérence avec un système de projection. La seconde étape consiste à définir le système de projection puis

les unités (degré, mètre...). Une fois ces paramètres définis, il ne reste plus qu'à trouver des points "remarquables" dans l'image et en saisir les coordonnées dans cette boîte de dialogue :



Les points "remarquables" sont, si l'on géoréférence une carte IGN par exemple, les croix Lambert qui sont disposées tous les kilomètres sur les cartes de la série bleue au 1/25 000.



Lorsque l'on clique sur "nouveau", mapinfo demande les coordonnées du nouveau point tout en indiquant les valeurs en pixels de l'endroit où l'on a cliqué.

Exemple de fichier TAB

```
!table
!version 300
!charset WindowsLatin1

Definition Table
File "c3041e.tif"
Type "RASTER"
(801895,3193248) (0,0) Label "Pt 1",
(809379,3193248) (3514,0) Label "Pt 2",
(801895,3182424) (0,5082) Label "Pt 3",
(809379,3182424) (3514,5082) Label "Pt 4"
CoordSys Earth Projection 3, 1002, "m", 0, 44.1, 43.199291275544, 44.996093814511,
600000, 3200000
Units "m"
RasterStyle 4 1
RasterStyle 7 5609983
```

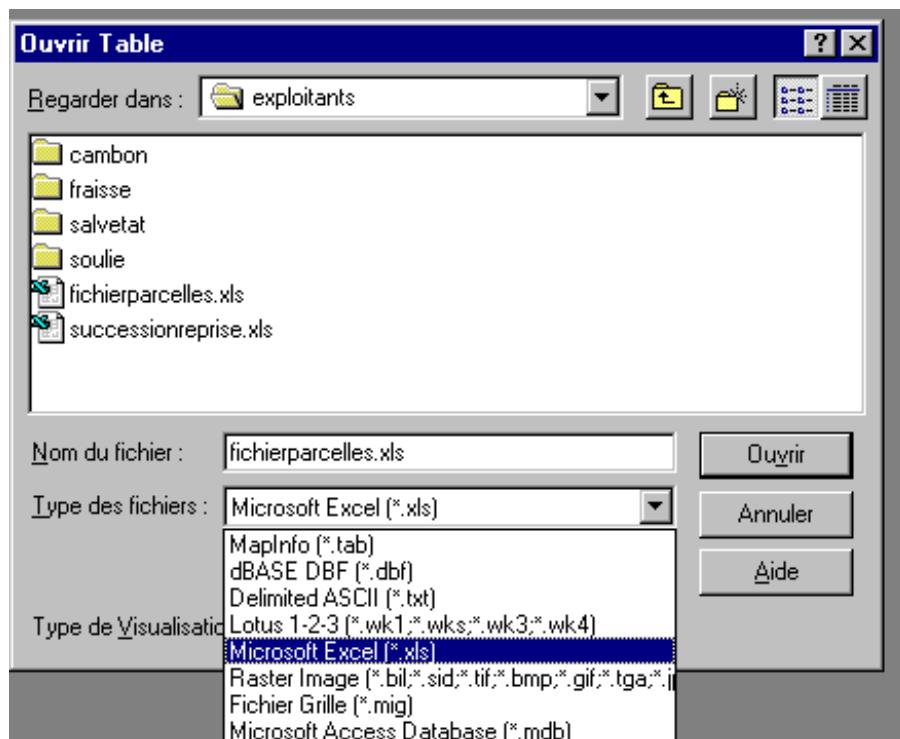
Il faut cependant noter que Mapinfo n'est pas un logiciel de traitement d'images et qu'il n'est donc pas en mesure de rectifier une image en fonction des points de calages fournis. Il est donc nécessaire, si l'on ne dispose pas d'un logiciel de traitement d'images, de soigner tout particulièrement les scannérisations d'images.

Vous pouvez intégrer des images raster sans les géoréférencer et les intégrer dans les mises en pages (logos, photo terrain...), il faut, lors de l'ouverture de la boîte de dialogue, cliquer sur "afficher" au lieu de "déclarer".

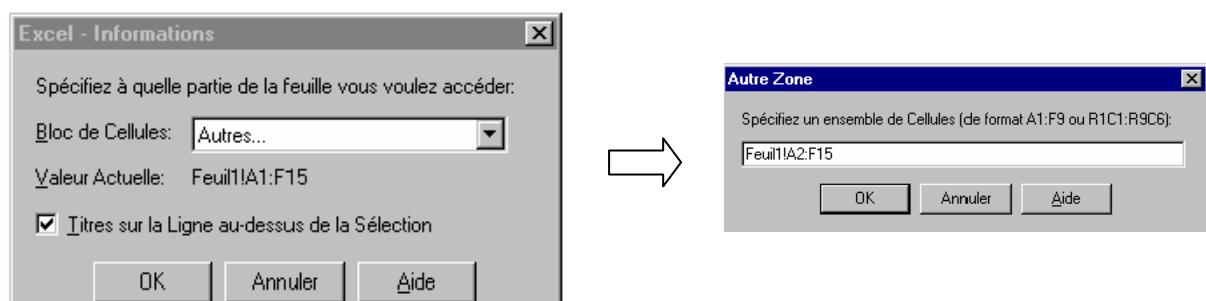
7. LES LIAISONS AVEC LES BASES DE DONNEES

7.1. INTEGRATION DES FICHIERS EXCEL, DBASE, TEXTE TXT

La lecture de ces fichiers se fait par le menu *ouvrir table* puis dans la liste déroulante des types de fichiers, choisir le format voulu.



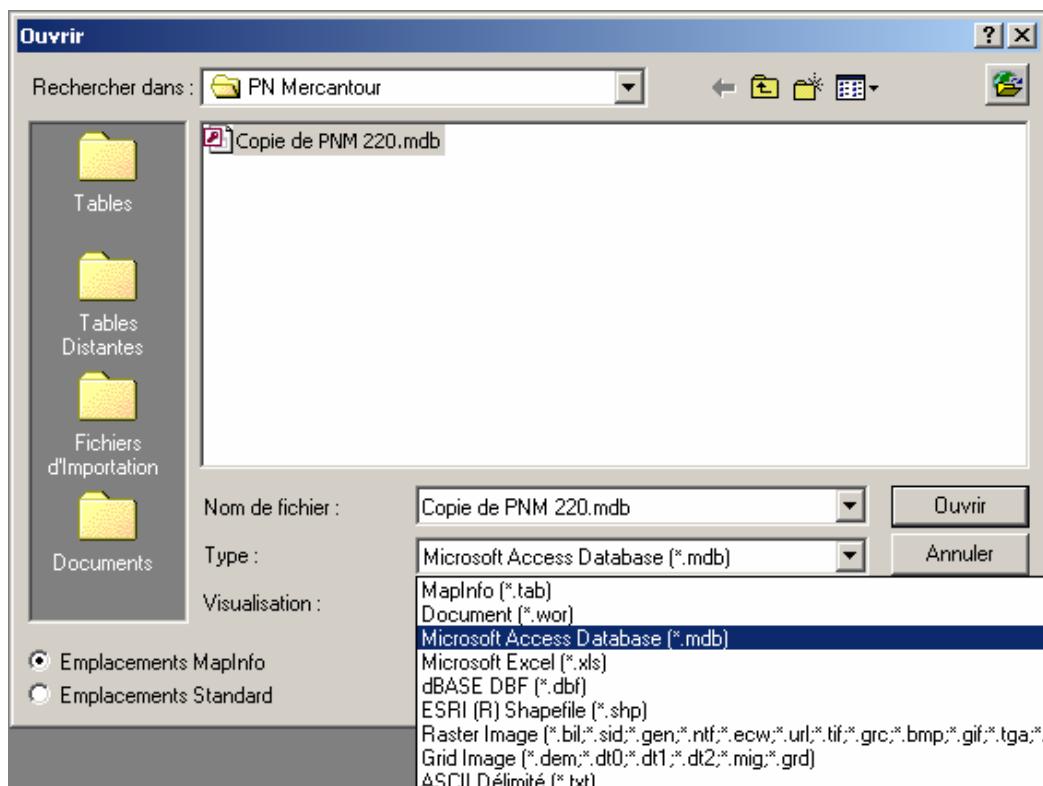
Il faut ensuite faire attention dans le cas d'un classeur Excel par exemple au choix de la plage de cellules à intégrer afin d'obtenir dans la feuille voulue (Feuil1, Feuil2...), les titres des colonnes à leur place sinon Mapinfo va affecter colonne A, colonne B.... Dans la ligne suivante, les noms des champs apparaîtront comme une ligne de données. Lorsque vous avez sélectionné le fichier, il faut choisir 'autre' dans le choix du bloc de cellules et titre au-dessus de la ligne de sélection puis dans la délimitation de la zone prendre les cellules à partir de la 2^e ligne car la première sera réservée aux titres.



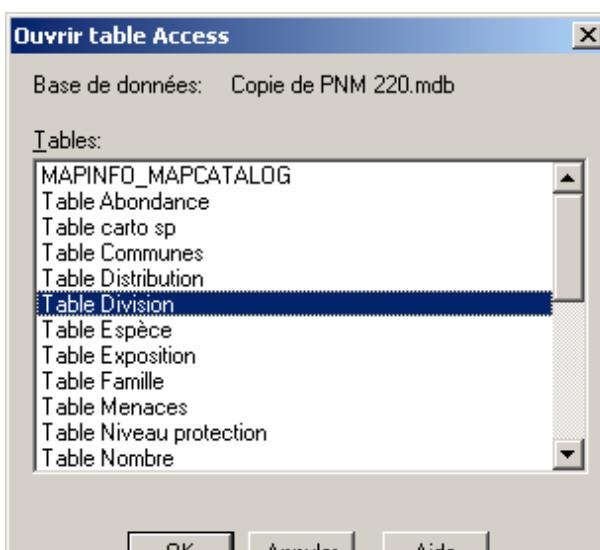
Mapinfo va alors créer une table qui sera constituée d'un fichier tab et du fichier xls ou dbf ou txt ou mdb. Ce fichier de données remplacera le fichier dat. Pour visualiser ces données dans une fenêtre carte, il faut un champ commun avec un fichier existant qui comporte les objets graphiques car elles ne sont pas stockées dans ces fichiers de données (voir les sélections SQL pour effectuer la jointure entre un fichier de données et un fichier graphique).

7.2. LES LIAISONS MAPINFO ACCESS

7.2.1. Liaison directe



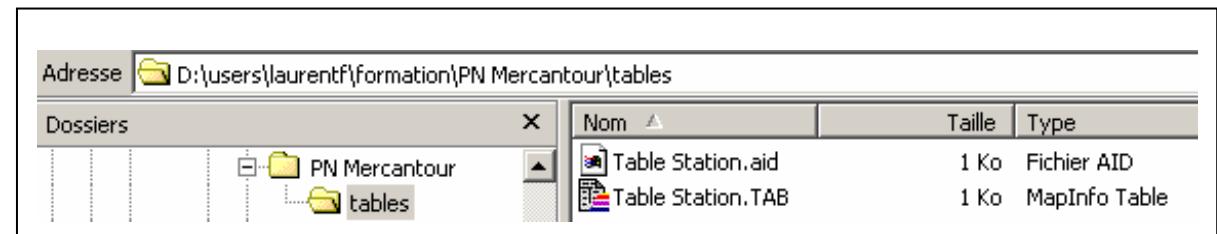
La première étape consiste à sélectionner la base, elle est suivie du choix des tables.



Mapinfo génère dans le même répertoire que la base un fichier tab contenant la structure (liste et type des champs) de la table access et un fichier aid servant de lien. Il est possible de déplacer ces couples de fichiers dans d'autres répertoires à condition de situer dans le fichier tab le chemin d'accès à la base qui peut être inscrit en relatif.

Exemple

```
!table  
!version 410  
!charset WindowsLatin1  
Definition Table  
File "..\copie de pnm 220.mdb"  
Type ACCESS TABLE "Table Station" Charset "WindowsLatin1"  
Fields 22  
Numero_station Integer ReadOnly ;  
Numero_secteur Integer ;  
Parc Char (9) ;
```



La base '*'copie de pnm220.mdb'* est situé dans le répertoire amont '*'PN Mercantour'*'.
L'accès est indiqué par un chemin relatif.

La gestion des données s'effectue comme avec une table classique ou un fichier excel

Si l'on modifie une valeur dans Mapinfo, cela sera répercuté dans Access.

Avantage	Inconvénient
+	-
Souplesse d'utilisation et d'adaptation sur diverses arborescences d'accueil.	Ne permet pas la lecture des requêtes.

Une table mapinfo peut être enregistrée dans une base access, fichier enregistrer table sous

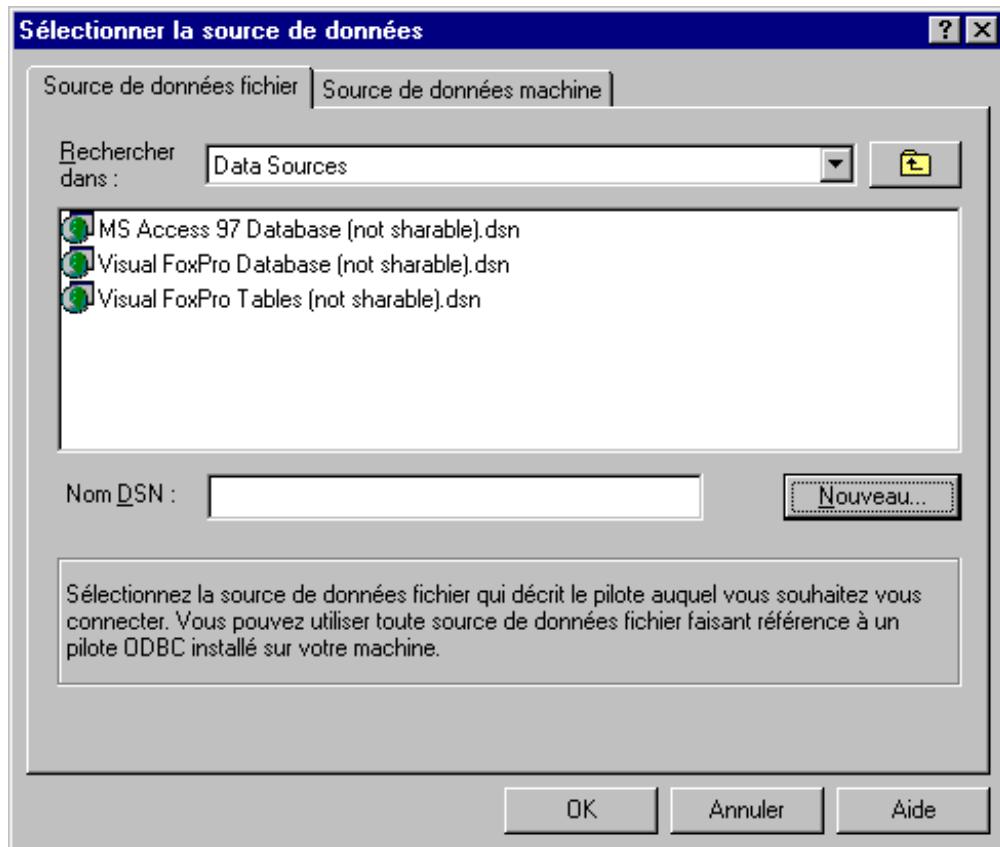
7.2.2. Liaison par dbms

Mapinfo offre la possibilité d'établir des liens dynamiques avec Oracle ou Access via le gestionnaire ODBC de Windows. Cela permet de stocker une seule fois les données et de répercuter les modifications effectuées dans Access par exemple vers mapinfo. Ces tables sont appelées DBMS (data base management system).

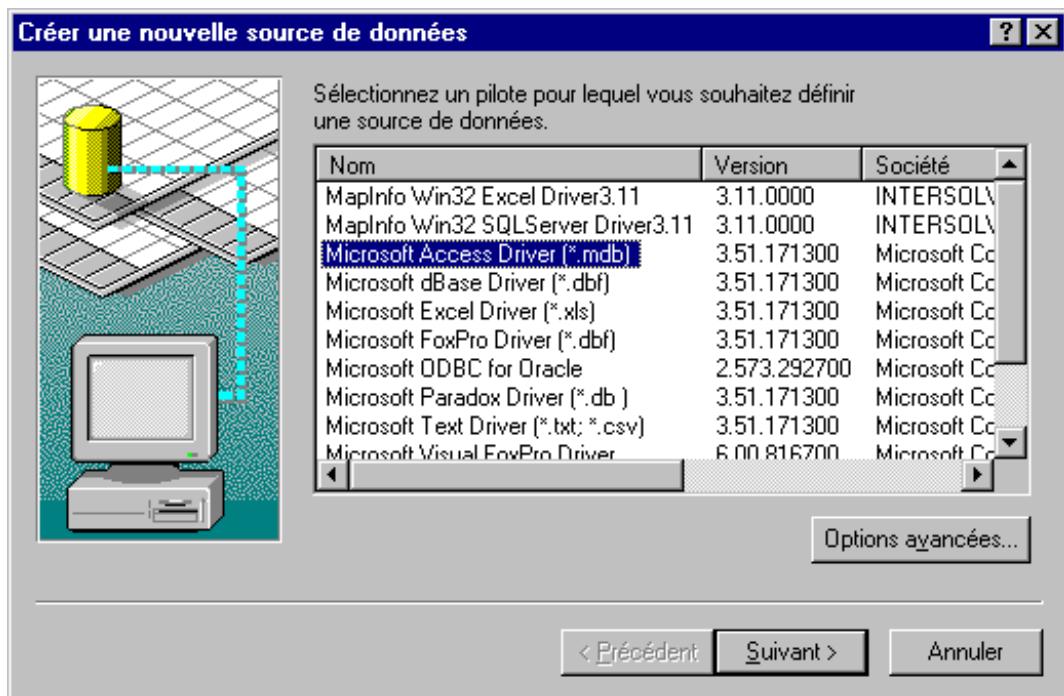
7.2.2.1. Crédation du lien DSN (Data Source Name)

Pour travailler avec elles, il faut établir une connexion avec la base distante par le menu **fichier→ouvrir table DBMS** (les pilotes DBMS doivent être installés) ou alors depuis windows Démarrer → Paramètres → Panneau de configuration → Outils d'administration → Source de données ODBC

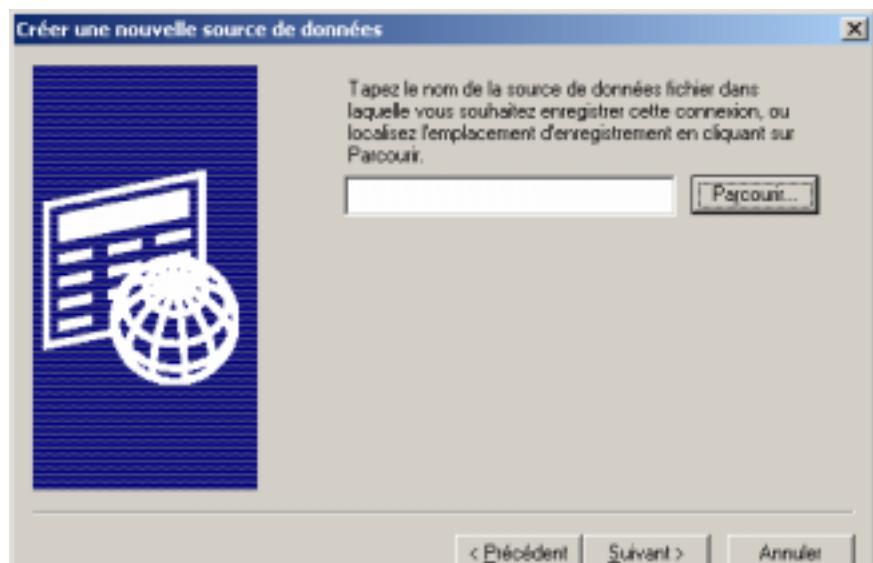
1. Sélection de la source de données en cliquant sur "nouveau"



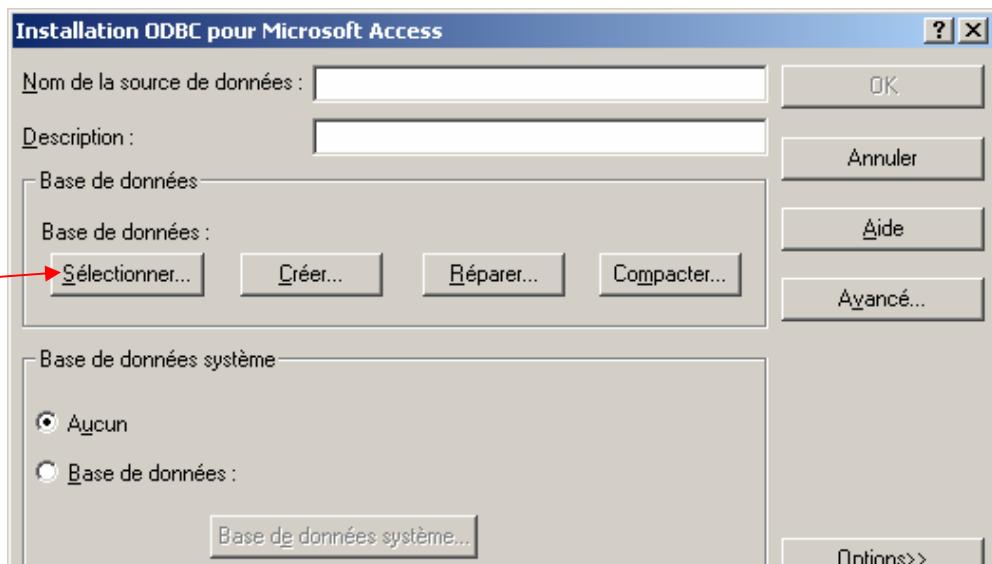
2. Sélection du pilote puis "Suivant"



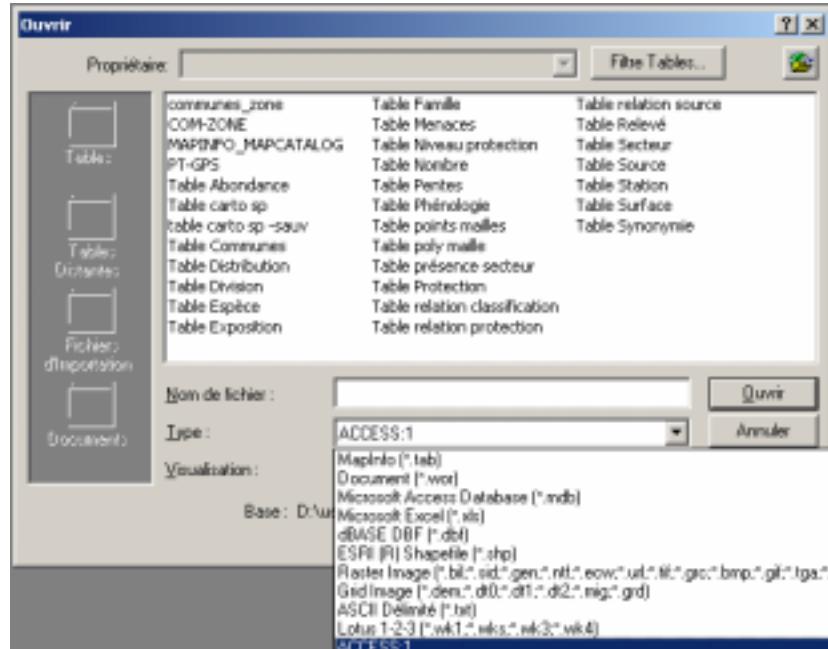
3. Enregistrement des paramètres de la connexion dans le fichier dsn



4. Sélection de la source de données ① (fichier mdb pour communiquer avec une base access).



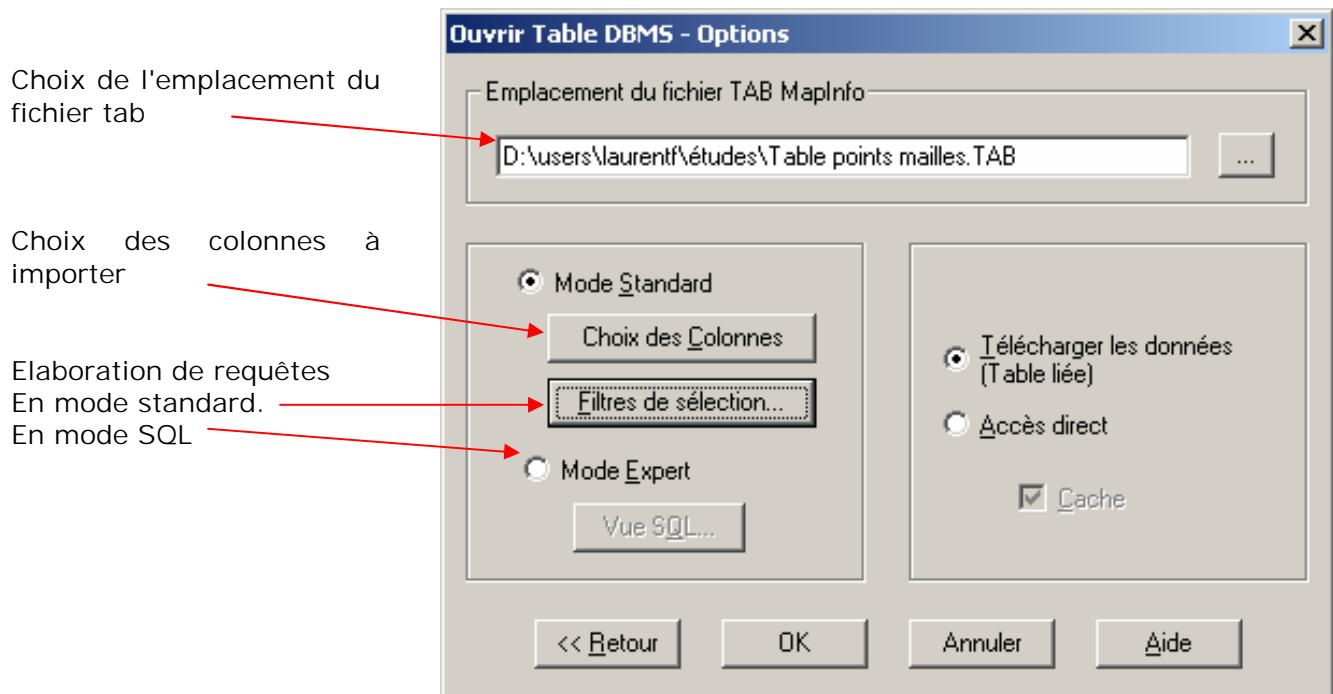
La connexion est maintenant établie, elle prend le nom Access : 1 depuis fichier ouvrir table



On accède aux tables et aux requêtes de la base que l'on peut filtrer par l'utilisation de nouvelles requêtes avant l'ouverture.

7.2.2.2. Interrogation de la base

On accède aux tables et aux requêtes de la base que l'on peut filtrer par l'utilisation de nouvelles requêtes avant l'ouverture.



L'accès aux données s'effectue soit par téléchargement soit directement. Les tables liées sont accessibles hors connexion et dupliquées sur le poste d'accueil (fichier .dat). Lors d'un accès direct il n'y a pas de duplication de données, la relation avec la base est permanente. Le cache est une mémoire tampon qui ne stocke que les informations nécessaires à l'affichage des données. Dans les 2 cas le chemin d'accès est inscrit en dur dans le fichier tab, on peut cependant le remplacer par un chemin relatif pour une connexion en table liée.

Les tables en accès direct sont mal rafraîchies, il faut fermer les documents et les rouvrir, ce n'est pas le cas pour les tables liées.

Pour pouvoir cartographier les tables DBMS, il faut au préalable avoir créé un catalogue de cartes dans la base de données, ceci s'effectue avec l'outil miobcat.mbx. Cela permet seulement de cartographier une table de points (sauf si la connexion se fait avec oracle qui permet le stockage des lignes et polygones). La barre d'outil DBMS permet ensuite de rapatrier et de rafraîchir des tables.

7.2.2.3. Filtrage des valeurs nulles

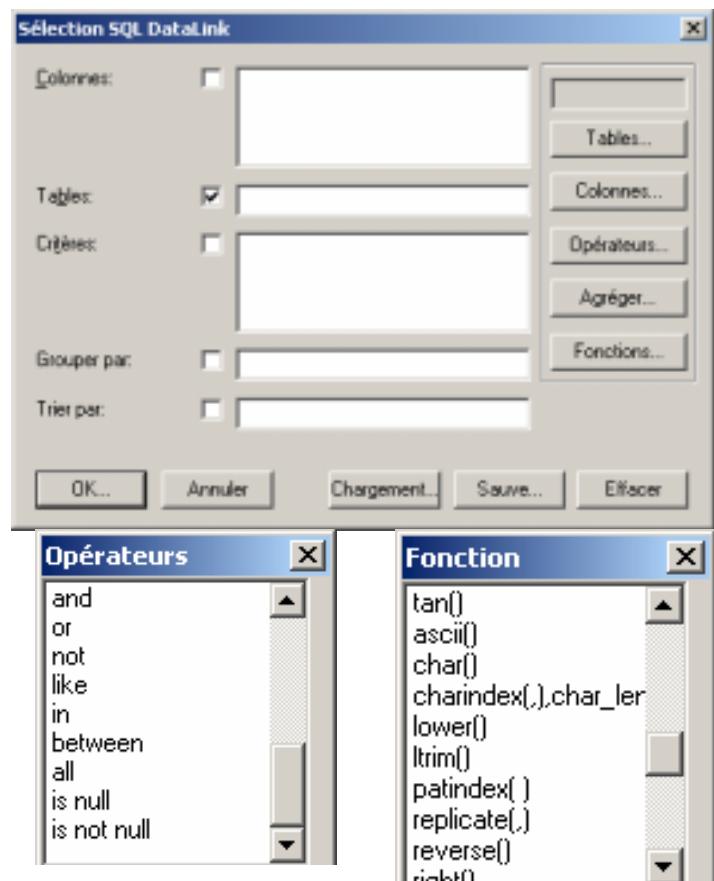
L'outil buildsql.mbx (répertoire tools de mapinfo) permet d'isoler les valeurs nulles.

La base est interrogée via un accès dbms et la requête se construit comme avec la boîte SQL classique, il faut dans cette boîte de dialogue cliquer sur connexion puis sur sélection SQL.



Apparaît alors le SQL Data link ou la requête se construit comme dans le menu classique de mapinfo.

Des cases à cocher sont présentes à droite des intitulés (colonnes, tables....). On accède à ces rubriques en activant les cases.



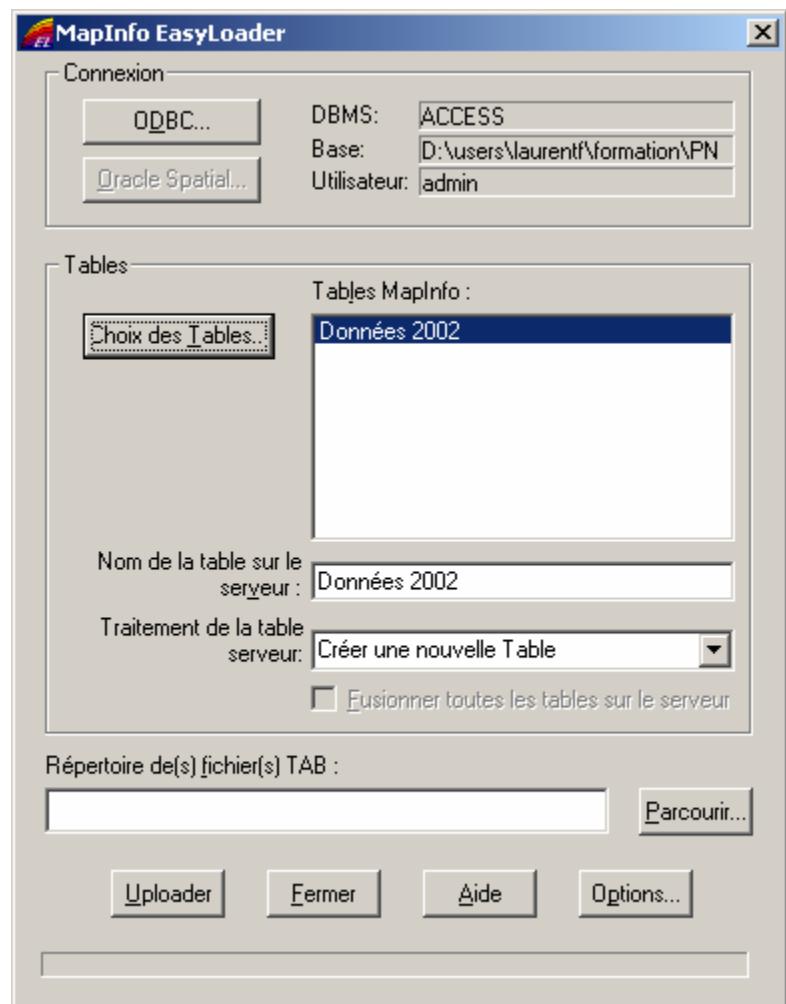
De nouveaux opérateurs sont disponibles tels que *is null* ou *is not null*. Cela permet de ne rapatrier que les enregistrements effectivement renseignés, la confusion entre pas de données et la valeur 0 est désormais éliminée.

La partie fonction offre également des nouvelles possibilités.

7.2.3. Rapatrier les informations de Mapinfo vers Access

Cette opération s'effectue avec le programme mapbasic easyloader par l'intermédiaire d'un lien dbms. Les coordonnées des objets ainsi qu'un identifiant sont automatiquement répercutés dans les tables access (pour les lignes et les polygones, les centroïdes sont récupérés).

La table Mapinfo_catalog est automatiquement créée dans la base de données sans avoir à utiliser Miobcat.mbx



8. L'INTEGRATION DE DONNEES RELEVEES AVEC UN GPS

Le récepteur GPS va enregistrer des points avec des coordonnées précises. Il faut avant de les intégrer dans Mapinfo savoir dans quel référentiel elles ont été saisies.

8.1. EXEMPLES DE FICHIERS DE POINTS RÉCUPÉRÉS DEPUIS UN GPS

Version 2

#Tue Sep 11 10:43:10 2001 GMT

D WGS-84

M UTM

Z 0.000000

! -r cblack -r tt -r sn

! -w coblack -w ctblue -w sovs -w stvs -w ane

! -t cblack -t wt -t sn

! -p ly -p fn -p coblack -p wt -p ablack -p sn

W 001 31T 544518.3 4833329.6 Mon Sep 10 16:35:00 2001 10-SEP-01 16:35 ^
18^Black ^S+N^0

W 002 31T 544590.5 4833392.1 Mon Sep 10 16:37:00 2001 10-SEP-01 16:37 ^
18^Black ^S+N^0

W 003 31T 544562.2 4833488.4 Mon Sep 10 16:39:00 2001 10-SEP-01 16:39 ^
18^Black ^S+N^0

Les informations concernant le référentiel et le système de projection sont décrites dans l'entête du fichier. Dans cet exemple, le référentiel est le WGS84 et la projection de type UTM. La lecture des coordonnées nous indique la zone UTM, ici 31 T.

Zone	X	Y
31T	544529.5	4833453.6

Version 2

#Tue Sep 11 10:43:36 2001 GMT

D WGS-84

M DMS

Z 0.000000

W 001 N43 39 05.88 E003 33 07.38 Mon Sep 10 16:35:00 2001 10-SEP-01 16:35 ^
18^Black ^S+N^0

W 002 N43 39 07.88 E003 33 10.62 Mon Sep 10 16:37:00 2001 10-SEP-01 16:37 ^
18^Black ^S+N^0

Pour le même fichier, les coordonnées peuvent être obtenues en degré minutes secondes.

Le format des fichiers depuis les logiciels permettant de récupérer les données GPS est très souvent du texte (.txt). Il faut dans excel, supprimer les infos inutiles et bien définir le format des champs pour que le passage dans Mapinfo soit le plus simple possible. Le fichier

de points s'ouvre comme un fichier texte ou excel et, par le menu **table ➔ créer points**, indiquer où se trouvent les coordonnées x et y puis définir la projection que l'on peut modifier par la suite en enregistrant la table sous un nouveau nom et sous une nouvelle projection.

8.2. CRÉATION DE LIGNES

Le fichier GPS doit être convenablement structuré, il doit contenir un identifiant pour chaque point et un identifiant de ligne.

ID_PT	ID_SENTIER	X-début	Y-début
1	1	949834.02	1920976.46
2	1	949444.60	1921811.08
3	1	949305.52	1922590.03
4	1	949444.60	1923090.80
1	2	954368.60	1915829.97
2	2	954618.93	1916191.55
3	2	954813.69	1916553.24
4	2	955036.30	1916831.41
5	2	955397.87	1917248.66
6	2	955676.04	1917526.95

Dans excel il faut ajouter 2 colonnes x-fin, y-fin

ID_PT	ID_SENTIER	X-début	Y-début	x-fin	y-fin
1	1	949834.02	1920976.46	949444.60	1921811.08
2	1	949444.60	1921811.08	949305.52	1922590.03
3	1	949305.52	1922590.03	949444.60	1923090.80
4	1	949444.60	1923090.80		
1	2	954368.60	1915829.97	954618.93	1916191.55
2	2	954618.93	1916191.55	954813.69	1916553.24
3	2	954813.69	1916553.24	955036.30	1916831.41
4	2	955036.30	1916831.41	955397.87	1917248.66

5	2	955397.87	1917248.66	955676.04	1917526.95
6	2	955676.04	1917526.95		

Les colonnes x-fin et y-fin sont remplies avec les valeurs de x-début et y-début mais avec un décalage, ainsi pour le point 1 du sentier 1 la coordonnées de départ sera x1-début et y1-début et celle d'arrivée sera identique à celle de x2-début et y2-début.

La ligne contenant le dernier point du sentier sera supprimée.

L'étape suivante consiste à importer ce fichier excel dans Mapinfo et à créer des objets pour les points de départ (menu table ➔ créer points). A partir de ces points, une instruction mapbasic va créer automatiquement les lignes en direction des coordonnées situées dans les colonnes x-fin et y-fin de la table pt-gps.

Update pt-gps set obj = createline (x-début,ydébut,x-fin,y-fin)

La dernière étape sera l'élimination des points pour ne conserver que les objets linéaires. Cette nouvelle table pourra être sauvegardée sous un nouveau nom afin de conserver le fichier de départ.