

# Support de cours ARGIS 9.xx

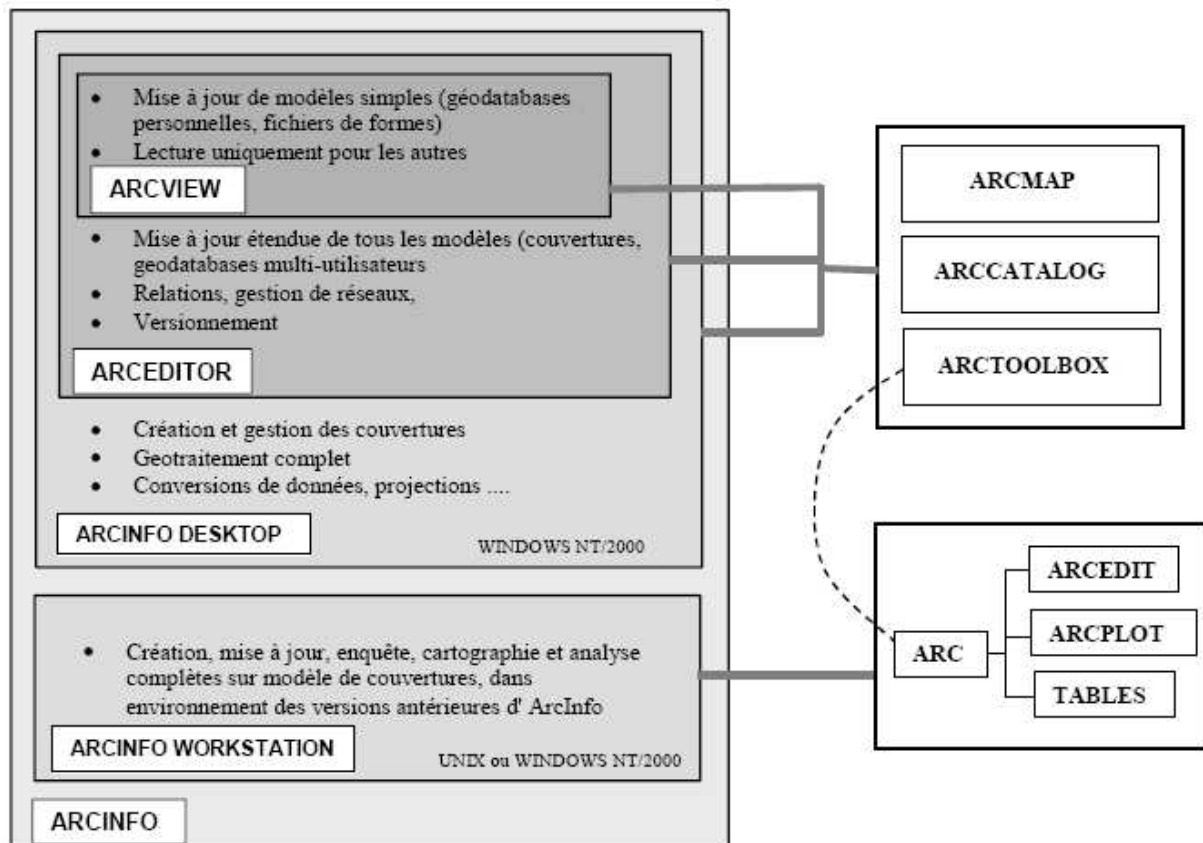
Emmanuel Bonnet  
Université de Lille1

## Découverte du logiciel et appropriation du vocabulaire ESRI

### Quelques mots sur le logiciel et ses versions antérieures...

En 1981, ESRI lança son premier logiciel SIG commercial appelé ArcInfo, qui combinait l'affichage d'entités géographiques points, lignes ou polygones avec des outils de gestion de base de données pour associer des attributs à ces entités. Le modèle de données géographiques utilisé alors était appelé "**modèle géorelationnel**", il a été utilisé jusqu'à la version 7 d'Arc/Info. En 2000, ESRI a lancé la version 8 d'ArcInfo, qui introduit de nouvelles applications bureautiques pour Windows, ainsi qu'un nouveau modèle de données, la "**géodatabase**" (tout en maintenant l'ancien modèle géorelationnel).

Aujourd'hui la gamme ESRI s'appelle ARCGIS, et peut se décomposer en trois parties : ARCVIEW, ARCEDITOR et ARCFINFO.



Chacune des 3 "versions" ArcView, ArcEditor et ArcInfo fonctionne dans l'environnement "**Desktop**", c'est à dire avec les trois applications : ArcCatalog, ArcMap et ArcToolBox.

La version ArcInfo est la plus complète et propose également un environnement "**Workstation**" correspondant à l'ancienne version d'ArcInfo (jusqu'à la v7). ArcInfo version 8 est donc composé de deux logiciels "indépendants" (ils peuvent être installés indépendamment l'un de l'autre) : **ArcInfo Workstation** & **ARC**

D'autres modules ont des fonctions spécifiques au sein d'ARCGIS, nous indiquons ici leurs objectifs mais ils ne seront pas développés dans le cadre de ce support.

**ARCEDIT** : Saisie et mise à jour de la géométrie.

**ARC PLOT** : Cartographie, certaines commandes d'analyse spatiale

## Support de cours – SIG sous ARCGIS 9.x

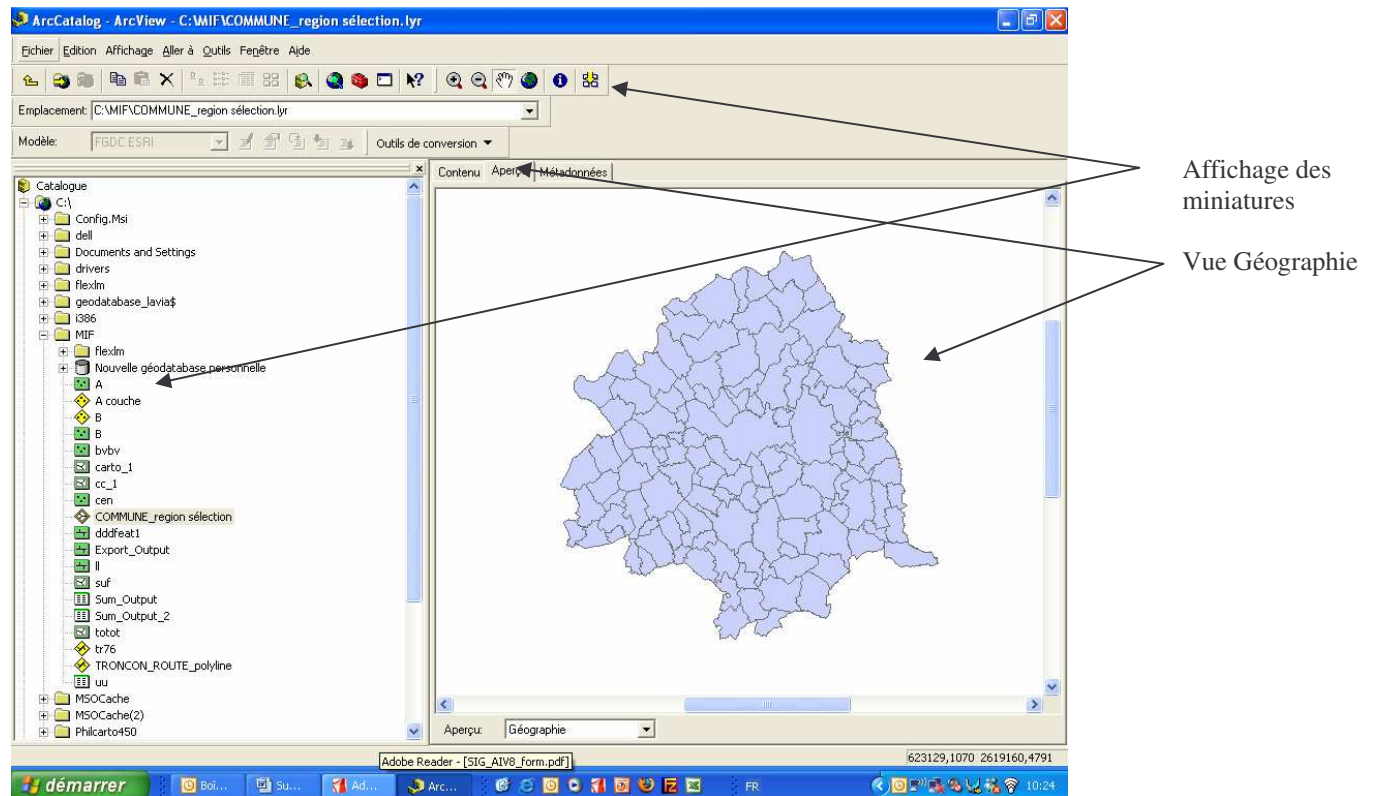
**TABLES** : Gestion des tables relationnelles (le SGBD sous-jacent étant "INFO", SGBD propre à ArcInfo)

L'objet de ce support est de proposer les bases d'utilisation des 3 applications Arc Catalog, Arc Map, et Arc toolbox. Dans les chapitres suivants, chacune de ces applications sera présentée sur un exemple de fonctionnement. Les pages suivantes ont pour objectif de saisir l'ensemble des modules arcgis, leur relations et leurs fonctions générales et le vocabulaire associé.

### 1 – ARCCATALOG

Permet de gérer les données (création, structuration), les consulter et les documenter (création de métadonnées).

C'est dans le **Catalogue** que sont définies toutes les connexions aux données nécessaires. Ces connexions peuvent appeler des dossiers sur disque, des bases de données en réseau ou des serveurs Internet ArcIMS. ArcCatalog propose plusieurs méthodes d'affichage du contenu des données et permet d'explorer rapidement le contenu des différents jeux de données présents



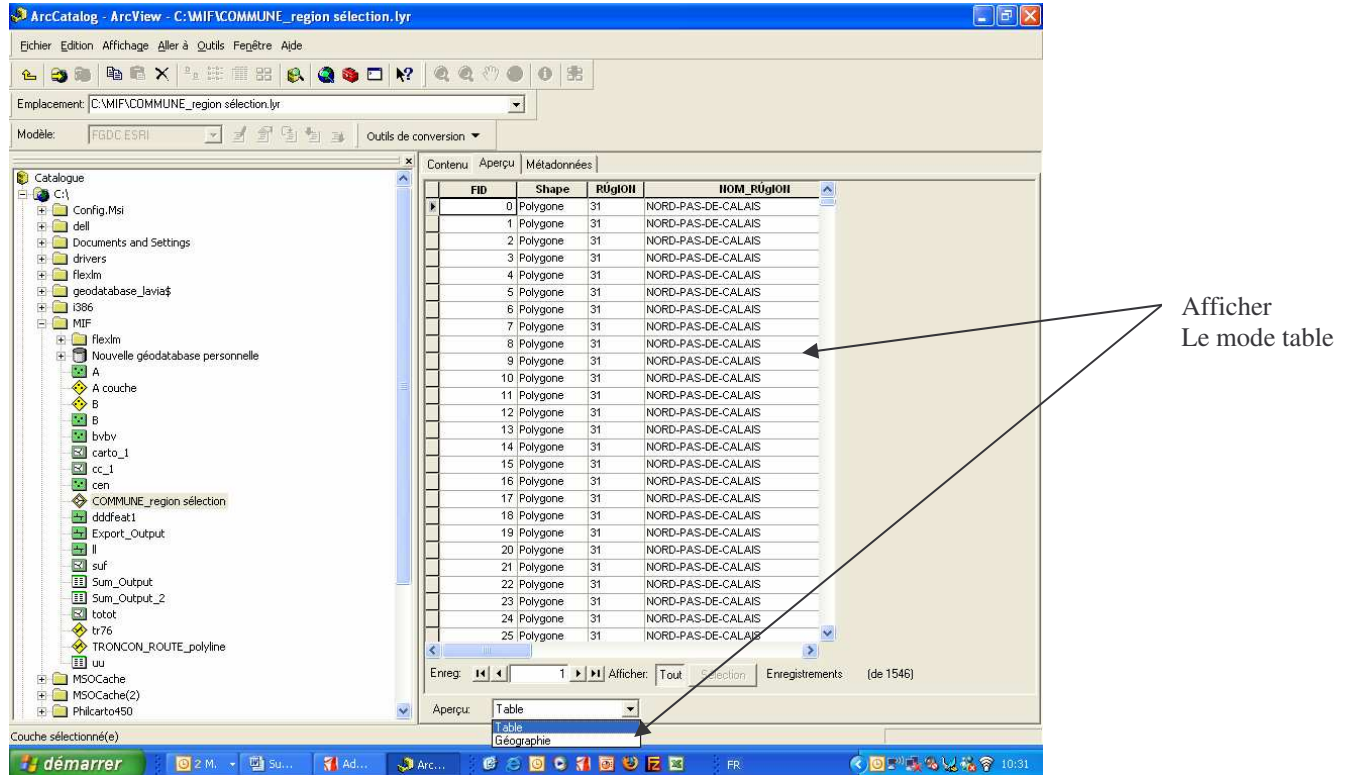
- Les "**miniatures**" donnent un aperçu rapide du contenu d'un élément en illustrant les données géographiques contenues dans chaque élément du dossier, de la base de données ou du serveur Internet concerné.

- Une vue "**Géographie**" permet d'examiner les données géographiques d'une source particulière plus en détail en s'aidant d'outils de zoom et de déplacement. Des outils spécifiques à la 3D permettent d'explorer les données 3D.

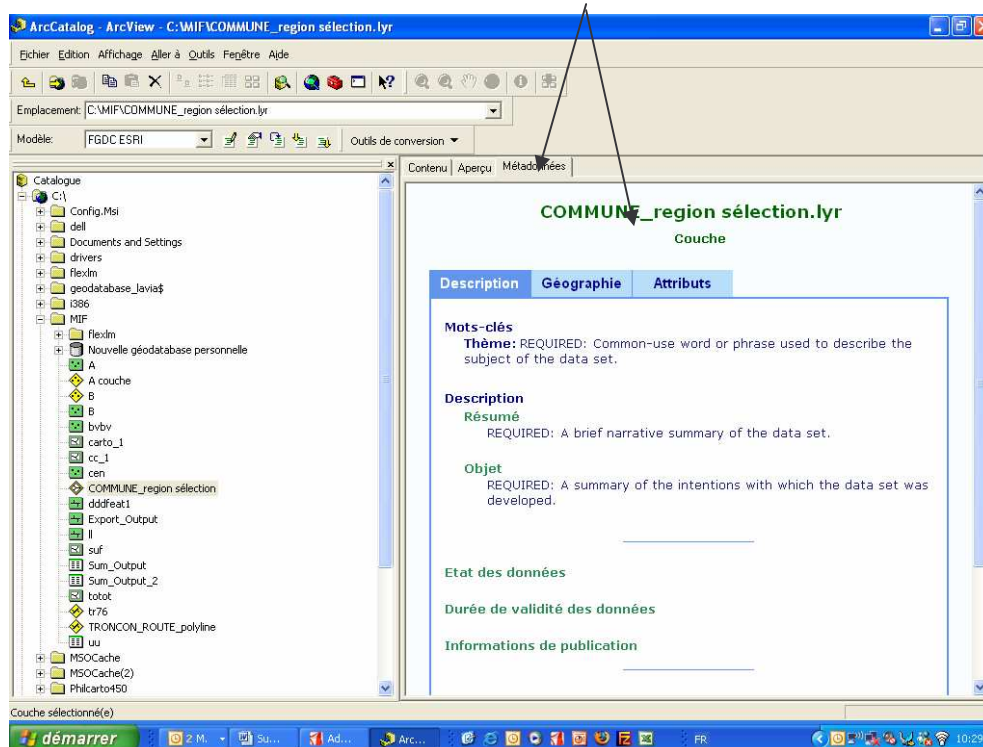
- Une vue "**Table**" permet de visualiser les attributs d'une source de données géographiques ou le contenu d'une table quelconque d'une base de données. Il est possible d'explorer le contenu de la table en

## Support de cours – SIG sous ARCGIS 9.x

modifiant la disposition de ses colonnes, en triant ses lignes à l'aide des valeurs d'une ou de plusieurs colonnes, en recherchant des valeurs spécifiques ou en réalisant des statistiques sur une colonne



– ArcCatalog permet enfin de consulter les **métadonnées** associées à une source de données.

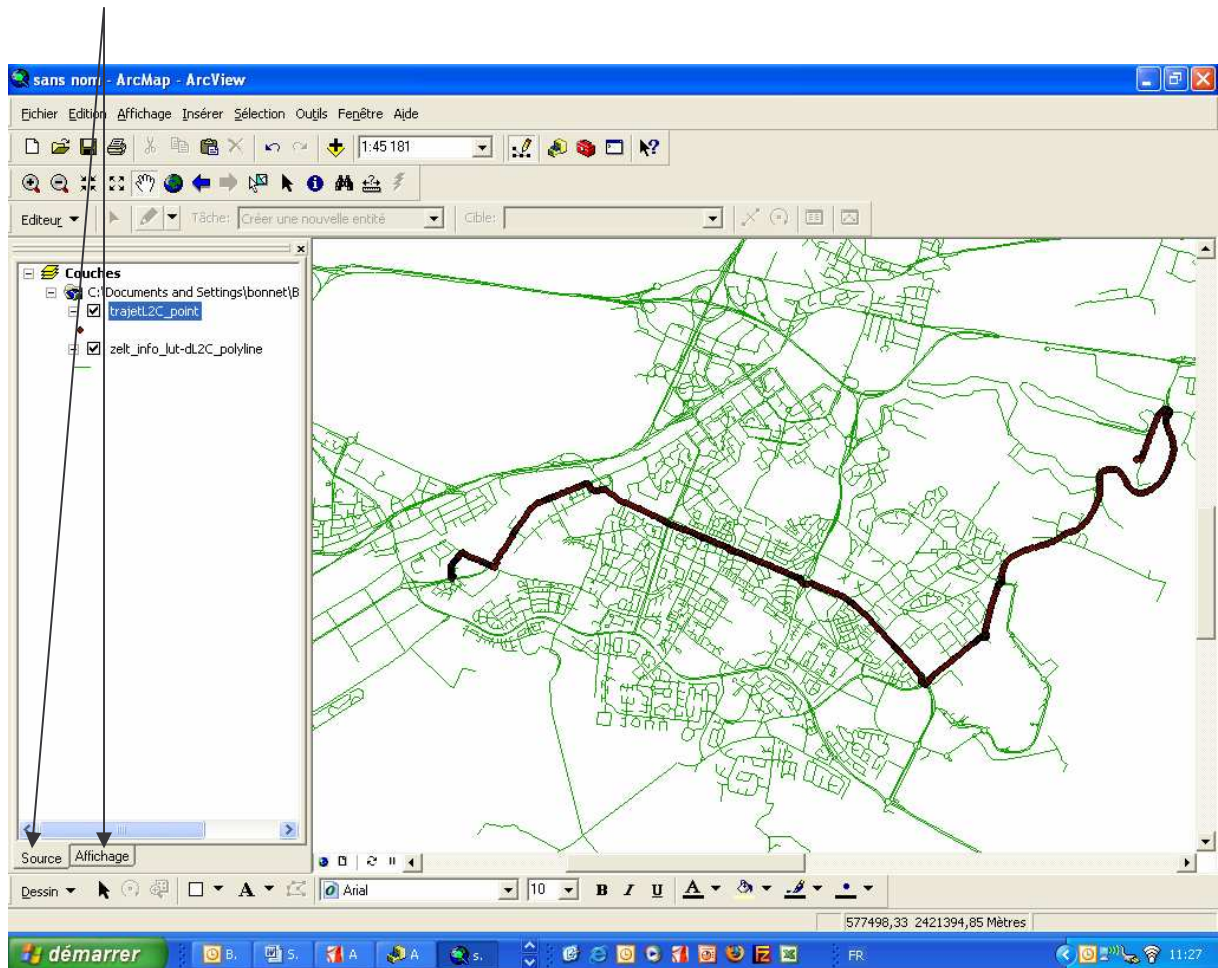


### 2 - ARCMAP

C'est l'application principale. Elle permet de visualiser les données, de les saisir et les mettre à jour, d'effectuer des analyses et de cartographier et mettre en pages ces données géographiques.

La fenêtre principale d'ArcMap représente un **document ArcMap** c'est à dire un ou plusieurs objets géographiques sous la forme d'une carte, imprimable et stockée sur disque (\*.mxd). Une carte peut-être affichée sous 2 modes : le mode données et le mode mise en page. Le premier permet d'effectuer des opérations comme des mesures, des interrogations ou des requêtes. Le deuxième est composé de données géographiques, des légendes, des titres, des flèches du Nord. Le passage de l'un à l'autre se fait par un onglet en bas à gauche de la fenêtre.

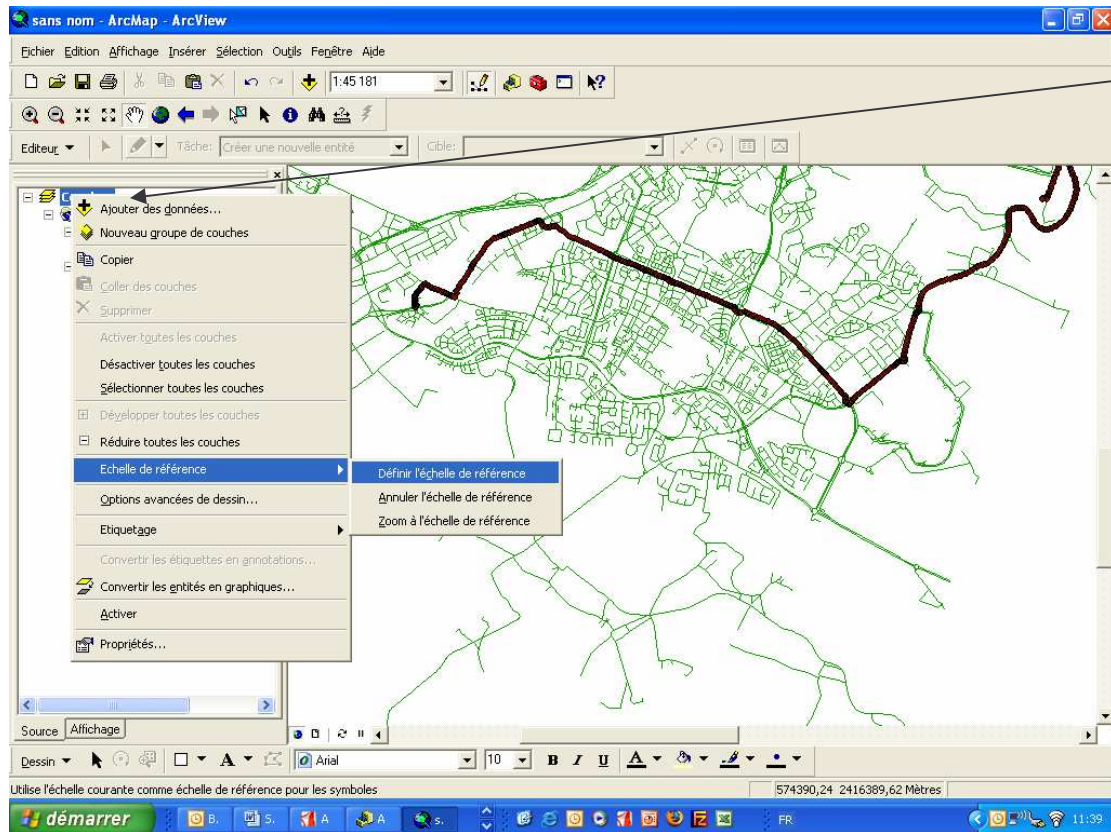
- **Mode Données** (appelé « source ») pour consulter ou mettre à jour les données
- **Mode Mise en page** : pour préparer la carte en vue de l'édition



Dans ArcMap, les informations géographiques s'affichent sous la forme de **couches**. Chaque couche représentant un type particulier **d'entités**. Une couche ne contient pas de données mais renvoie à une source de données telle qu'une **classe d'entité**, un **fichier de forme...** (stockée sur le disque ou ailleurs).

Une couche possède diverses propriétés qui définissent la façon dont les données géographiques sont dessinées sur la carte :

- Source des données, sous forme de chemin relatif ou absolu.
- Plage d'échelle éventuelle utilisée pour afficher la couche.
- Filtre sur les données affichées via une requête SQL
- Symbologie utilisée pour afficher les données.
- Définition de relations ou jointures avec d'autres données.



Clic droit >  
propriétés

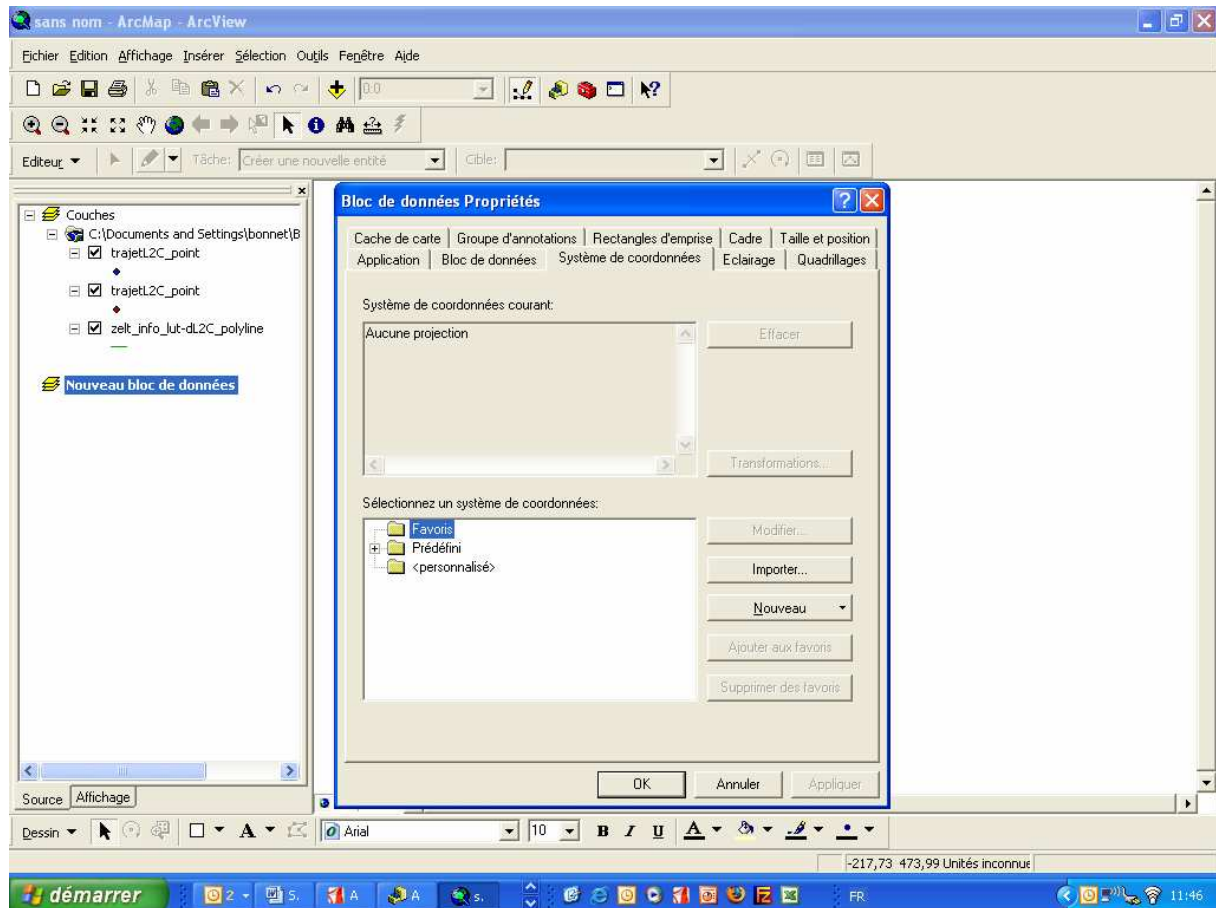
- Paramétrage des étiquettes
- Affichage ou non des attributs et format d'affichage des attributs numériques.
- Définition d'un "champ d'affichage principal" utilisé par divers outils comme les infobulles.
- Activation ou non des infobulles.

Une couche peut être enregistrée sous forme d'un "**fichier de couche**" (\*.lyr). Il contient la description de ces propriétés mais fait simplement référence aux données. Il est ainsi possible de créer sur une même carte une série de couches avec des propriétés différentes, à partir des mêmes données (notamment des symbologies différentes).

Plusieurs couches peuvent être combinées pour former un **groupe de couches**, ce qui permet de travailler avec plusieurs couches comme si elles n'en formaient qu'une. Les propriétés du groupe de couches ignorent alors toute propriété conflictuelle des couches constitutives de ce groupe.

La **table des matières** répertorie l'ensemble des couches d'une carte et indique l'ordre d'affichage de ces couches (modifiable). Elle permet également de désactiver l'affichage d'une couche.

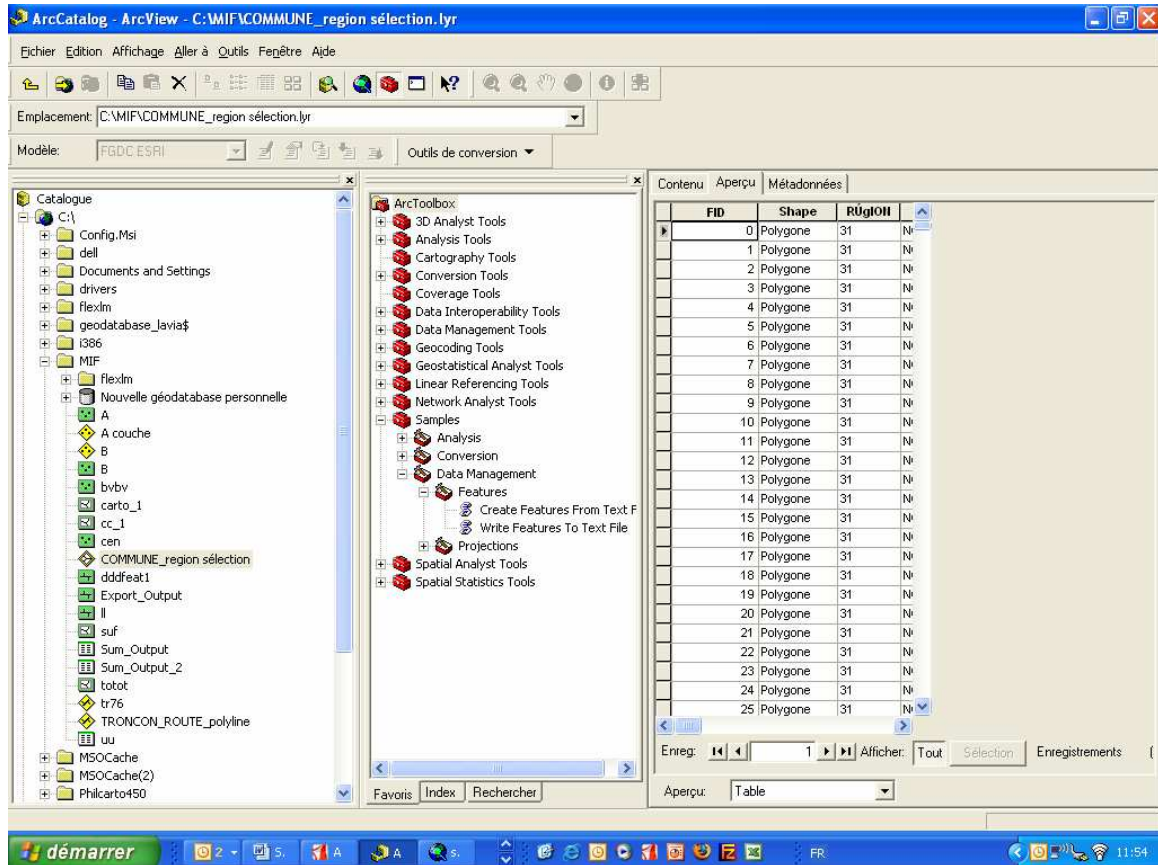
Les couches de la table des matières peuvent être réparties en plusieurs **blocs de données**, correspondant éventuellement à des zones géographiques et des systèmes de coordonnées différents. Ils sont utilisés pour insérer dans une même carte, des encarts ou des vues d'ensemble, ou bien plusieurs cartes représentant des thèmes différents. Un bloc de données possède diverses **propriétés d'affichage** des données sur la carte :



- Unité des données : c'est ce qui permet à ArcMap d'afficher l'échelle.
- Echelle de référence : c'est l'échelle en fonction de laquelle va être définie la taille des divers symboles (c'est donc a priori l'échelle d'impression de la carte). Lorsque cette échelle est définie, la taille des symboles varie proportionnellement au zoom.
- Système de coordonnées dans lequel sont affichées les données de toutes les couches du bloc. Les données des différentes couches peuvent être définies dans différents systèmes, ArcMap fait un **changement de projection "à la volée"** (les données ne sont pas modifiées en dur) pour afficher toutes les couches du bloc dans le même système.
- Quadrillages : il est possible de définir un ou plusieurs quadrillages cartographiques, éventuellement dans des systèmes de coordonnées différents, mais également des systèmes de repérages autres (index...).
- Symbole du cadre éventuel autour du bloc.
- Ordre d'affichage des étiquettes et annotations.
- Définition d'un rectangle d'emprise des données d'un autre bloc (pour les encarts ou vues générales) mettant en surbrillance la zone cartographiée.

### 3 – ARCTOOLBOX :

C'est une interface graphique des commandes "ARC". Elle permet d'effectuer des opérations de calculs, de conversion, de croisements... via un assistant. Ce module est disponible sous Arc Catalog et sous Arc Map en l'activant à l'aide de l'icône dans la barre des tâches.



### 4 – Le vocabulaire ESRI

Le vocabulaire ESRI est riche et différent des anciennes versions et des autres logiciels d'information géographique du marché. Nous traitons ici de l'ensemble du vocabulaire ARCGIS.

#### Couverture :

Une couverture est un répertoire qui contient toutes les tables nécessaires à la localisation (position, topologie) et à la description d'objets dans une zone donnée. Une même **couverture** ArcInfo peut contenir plusieurs classes (ou types) d'objets (exemples : points, lignes, polygones,...). Tous les objets d'une même classe ont les mêmes attributs, stockés dans une table dite attributaire, de type relationnel, qui contient un enregistrement par objet.

#### Shape file ou fichier de forme



Le logiciel ArcView possède un format de stockage qui lui est propre appelé "shape file". Un shape file contient une seule classe d'objets, décrits selon le même principe dans une table attributaire. De plus, ArcView permet de gérer également des données au format «**Couverture ArcInfo** ». Les tables attributaires des «**couvertures**» ArcInfo et des "shape files" sont accessibles à l'utilisateur, qui peut y ajouter ses propres champs descriptifs. C'est l'un des champs de cette table qui sera utilisé comme clé pour établir la relation entre un objet géométrique et une entité géographique.

**GEODATABASE :**

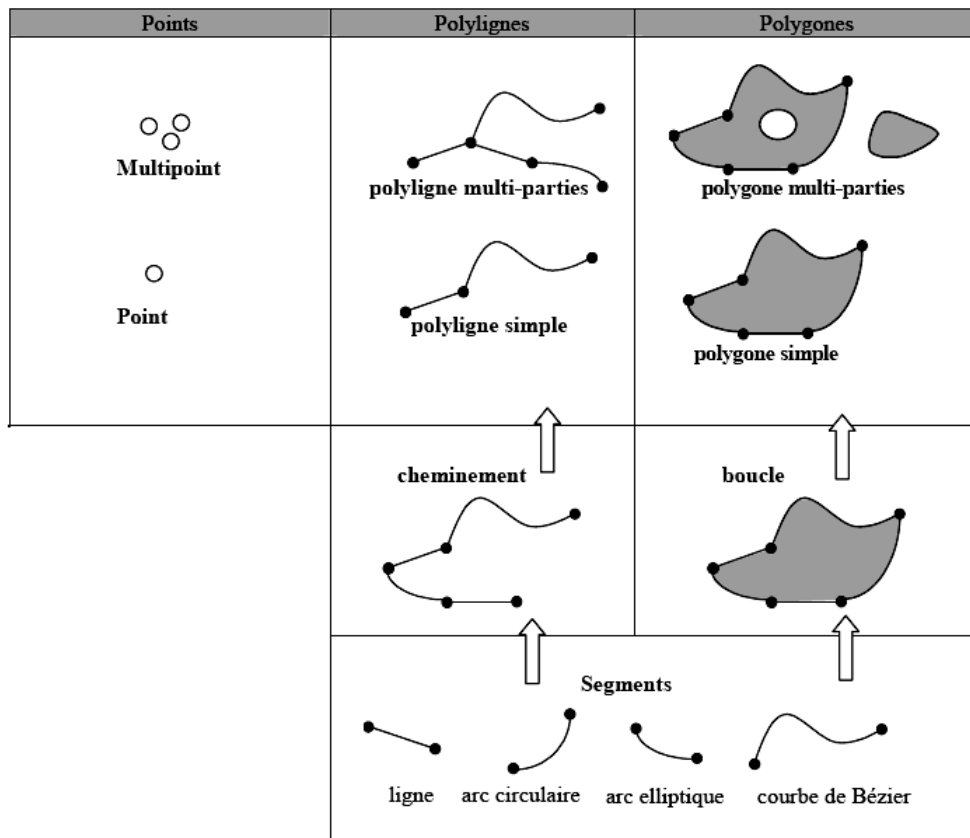
C'est une Base de données relationnelles contenant des informations géographiques structurée par :

-des entités, représentées comme des objets avec des propriétés, un comportement et des relations. Une entité du monde réel est représentée par un objet correspondant à un enregistrement dans une table relationnelle.

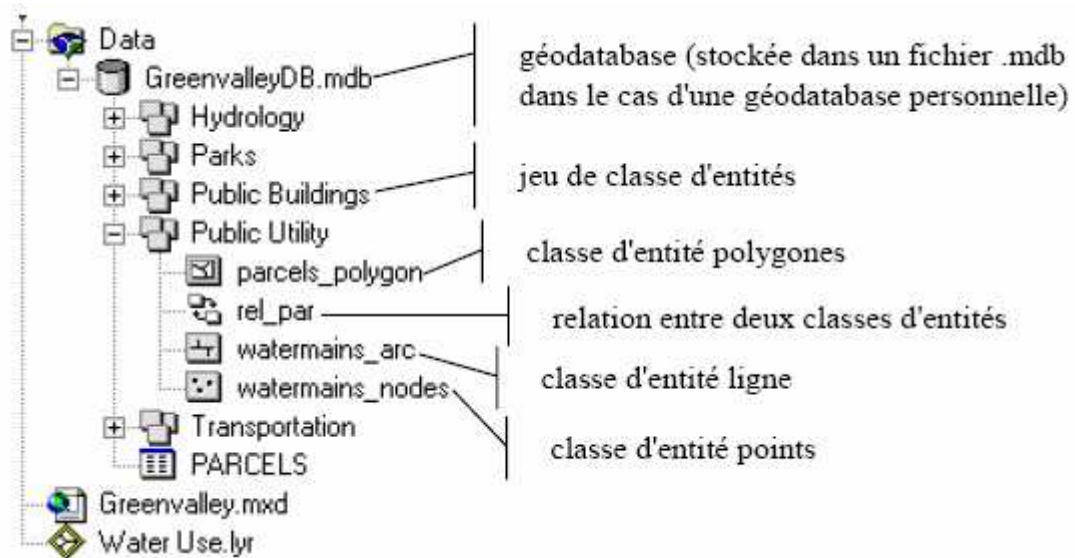
Les entités d'une géodatabase (« types) peuvent prendre les formes suivantes : Ponctuelle-point : une coordonnée (X, Y),- multipoint : plusieurs coordonnées (X, Y).

Linéaire Ligne : un objet linéaire, un segment, Polyligne : un ou plusieurs objets linéaires, un ou plusieurs segments continus ou non.

Surfacique Polygone : objet fermé composé d'un ou plusieurs éléments surfaciques « pleins » ou « creux ».



La géodatabase stocke des objets (entités spatiales ou non). Une géodatabase est une collection de jeux de classes d'entités ("Feature DataSet"), de classes d'entités ("Feature Class"), de tables, de rasters ...



Le jeu de classes d'entités (Feature Data Set) : Ensemble de classes d'entités ayant des relations topologiques entre elles. Toutes les classes d'entités appartenant à un même jeu de classes d'entités sont stockées avec la même référence spatiale (datum, projection). Un jeu de classe d'entités permet également de stocker un réseau géométrique composé de classes d'entités appartenant au jeu de classe d'entités.

La classe d'entité (Feature Class) : une classe d'entité stocke les objets représentant des entités spatiales = un ensemble homogène d'entités. Toutes entités d'une même classe = même géométrie (point, polyligne, polygone ...) = mêmes attributs. Les attributs sont stockés dans la table de la classe d'entité. Une classe d'entité peut être stockée en dehors d'un jeu de classe d'entités. Classe d'entité = fichier de forme (shapefile).

Les tables : Les tables stockent les objets représentant des entités non spatiales. Une table peut être reliée ou jointe à des tables ou des classes d'entités de la même géodatabase.

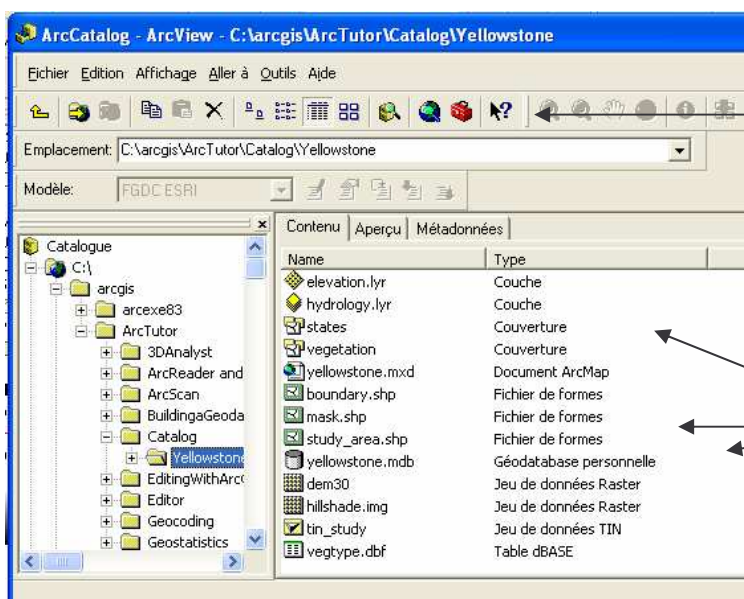
Les classes d'annotations : Les annotations sont stockées dans classe d'entité spéciale. Toutes entités d'une classe d'annotations possèdent ; une position géographique, des attributs. Chaque annotation comporte sa propre symbologie (police, couleur, etc.). Les annotations contiennent : du texte, des formes (boîtes et flèches, par exemple).

## Utiliser ArcCatalog : Exploration et utilisation d'une base de données

ArcCatalog gère toutes les connexions aux données. Il permet l'exploration et l'organisation des différents types de données. Son utilisation ne s'y limite pas. Il autorise la visualisation des données géographiques et attributaires, des opérations de modification sur les données (ajout suppression, organisation des attributs ; modification des projections...) et le renseignement des métadonnées.

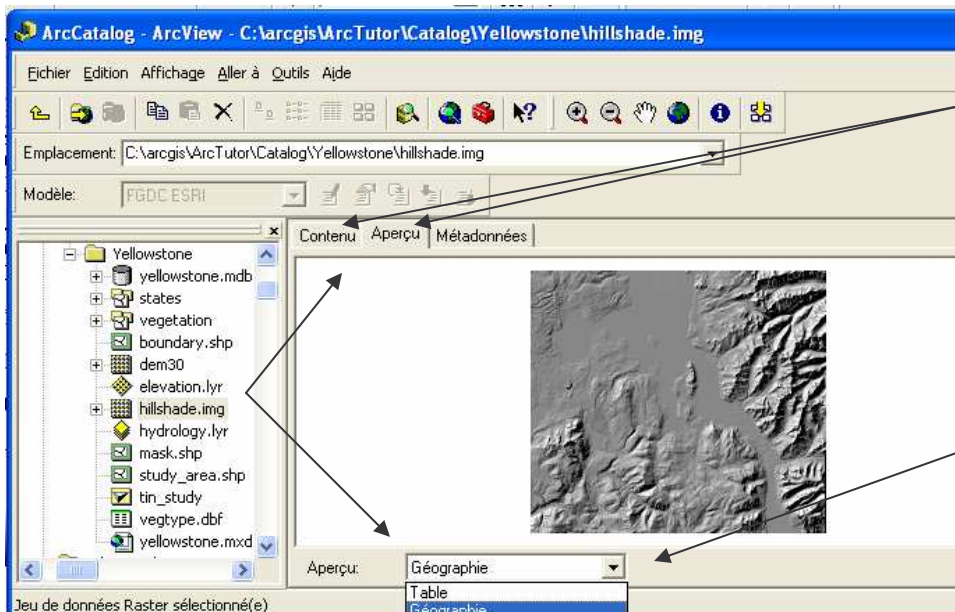
### 1/ Exploration et gestion des données

Les différents types de fichiers possèdent un mode de visualisation différent dans le jeu de données.



Barre d'outils générale (zoom, lancement arc map, arc toolbox, recherche...)

Représentation sous forme d'icônes différenciées

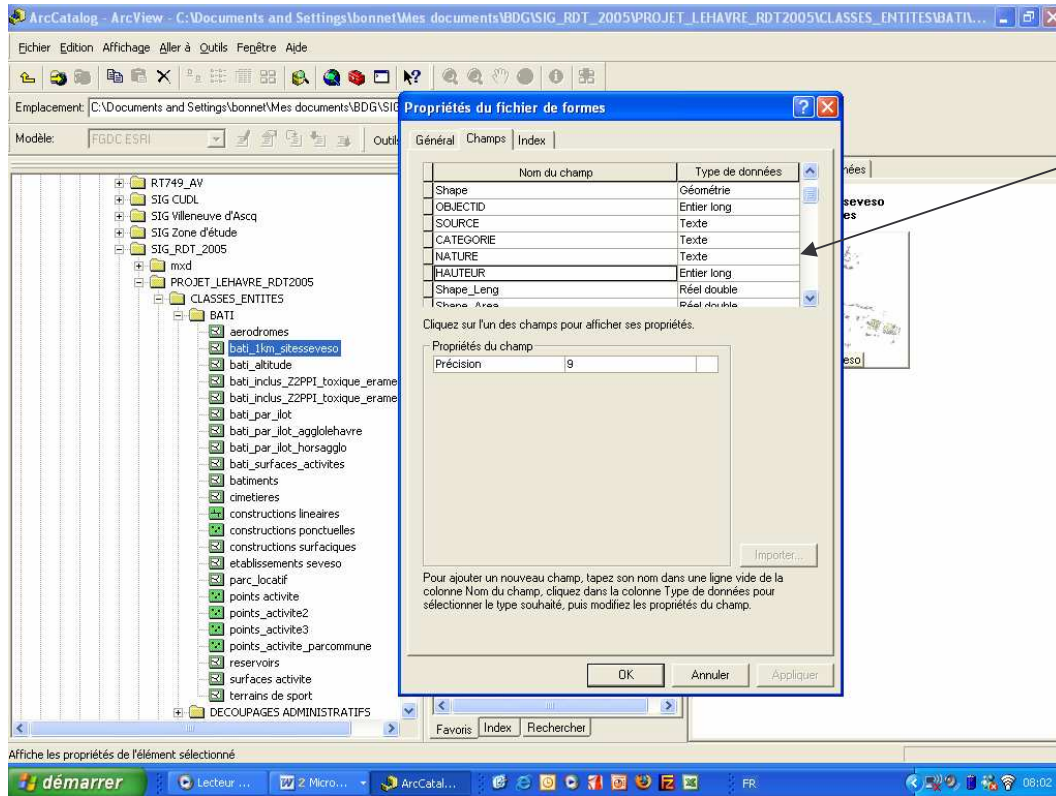


Modes de visualisations : contenu d'une base de données (représentation des fichiers en miniatures) ou Aperçu (image du contenu du fichier).

Type de visualisation : Géographie ou Table : Choix de la visualisation soit l'objet soit sa table attributaire

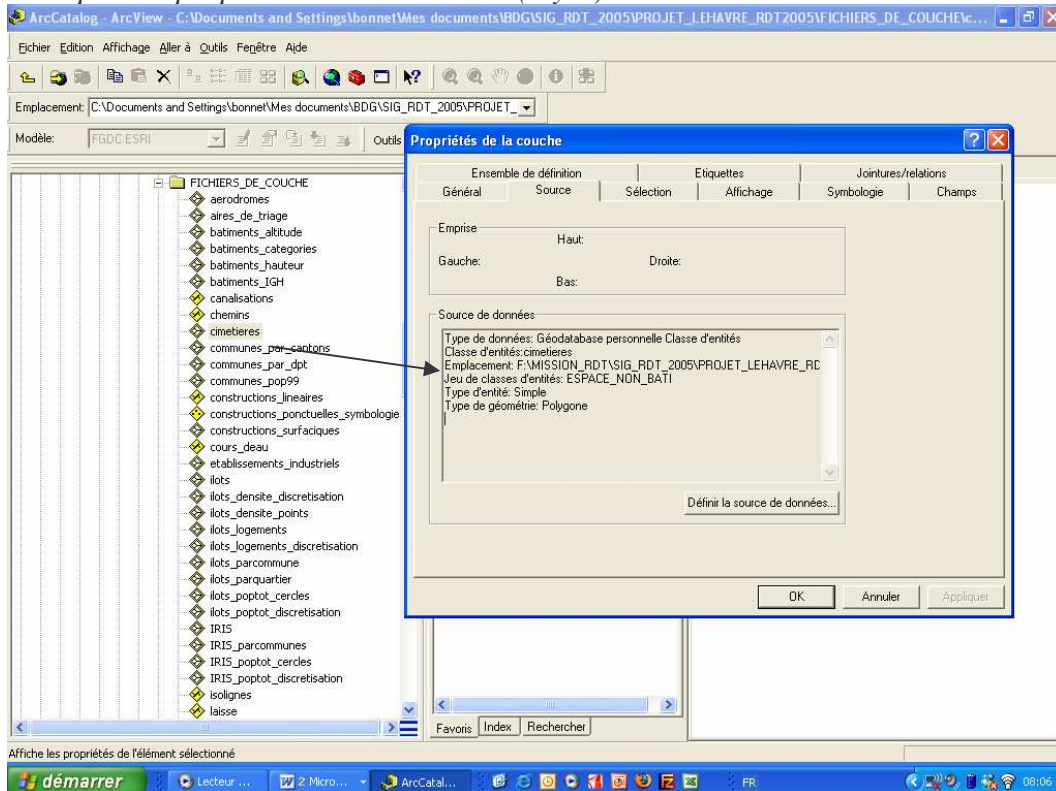
Chaque type de fichier possède des propriétés qui lui sont propres. On active les propriétés par un clic droit > propriétés sur le fichier choisi.

Exemple des propriétés sur un fichier de forme.

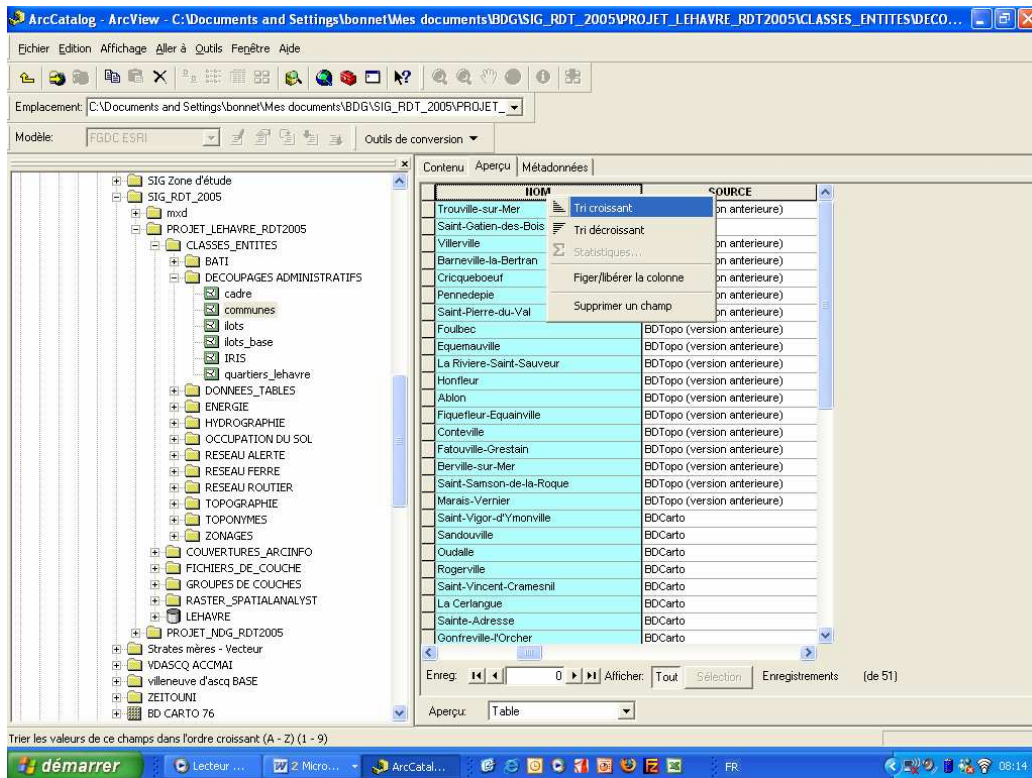


3 onglets pour un aperçu des informations générales sur le fichier (nom) ; un sur les champs de la table attributaire, dont la modification des types est possible ; et un index qu'il s'agit d'activer pour les recherches

Exemple des propriétés sur une couche (layer)



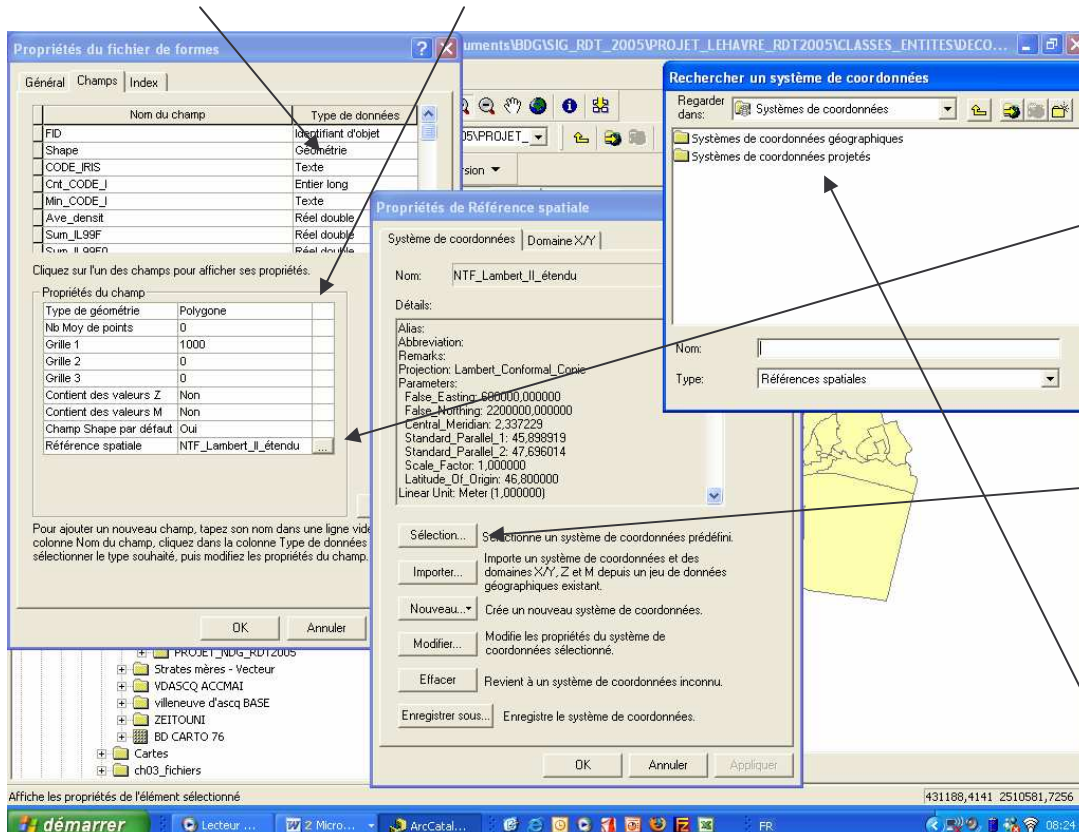
L'un des onglets des fichiers de couches permet de définir la source de la couche, c'est-à-dire le fichier de forme. Par exemple, cimetière est une couche du fichier de forme Espace non bâti : cimetière est une représentation des objets d'espace non bâti enregistrés dans la table comme des cimetières



L'activation du mode table permet d'explorer les données attributaires avec quelques outils (tri, figer les colonnes ou suppression d'un champ). Le lancement d'une recherche permet également de trouver une information précise (menu édition > rechercher)

### Définition d'une nouvelle projection

A partir d'un clic droit > propriétés > onglet champs, il est possible à la fois d'identifier la projection du fichier de forme, mais aussi de le modifier. Pour le modifier il faut cliquer dans la cellule Géométrie. Les propriétés du champ s'activent en bas de la fenêtre.



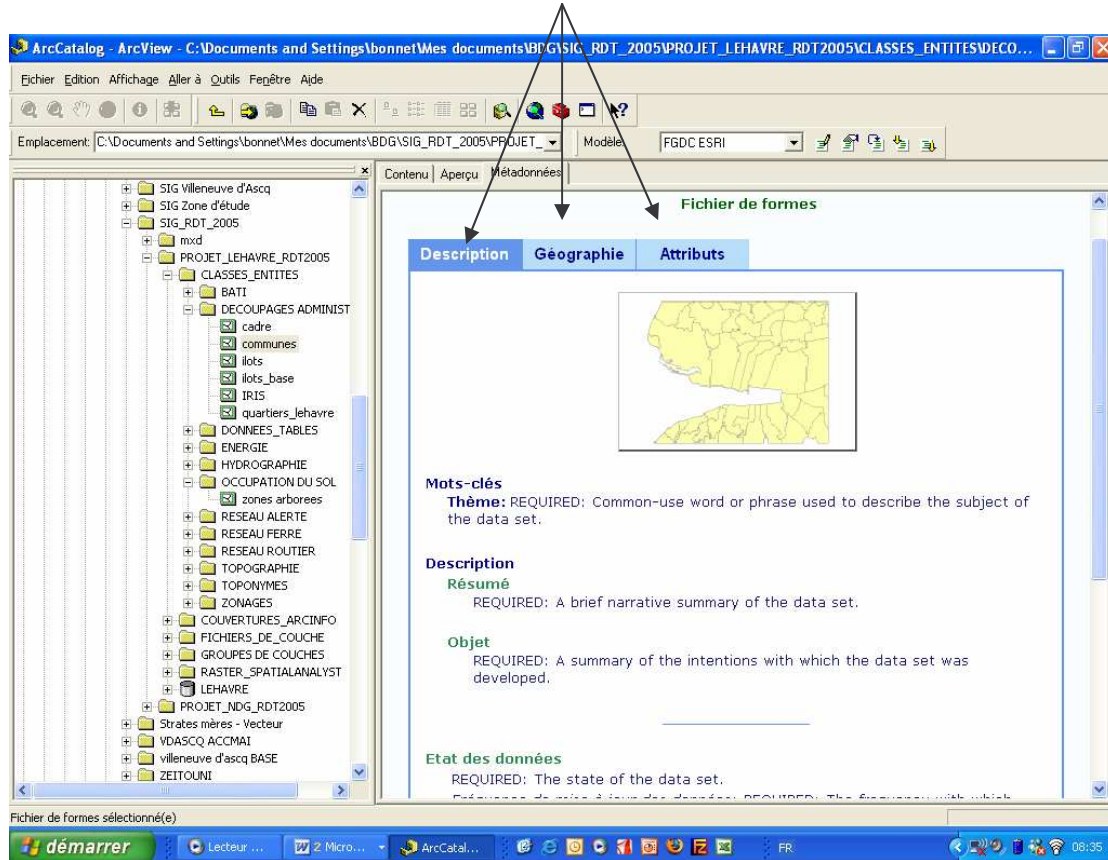
Pour modifier la projection : Clic sur le bouton avec 3 points en bas de la fenêtre propriétés.

Deuxième fenêtre s'active en donnant des informations sur la projection en cours. Clic sur Sélection.

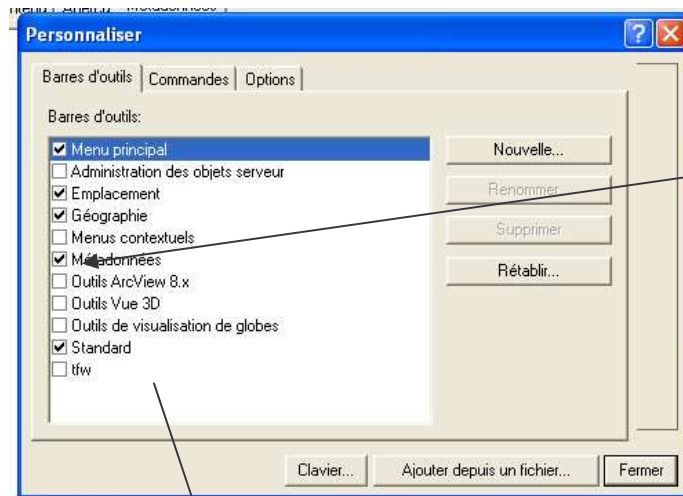
Troisième fenêtre s'active. Il suffit de choisir le type de projection dans l'arborescence.

## 2/ Consulter et renseigner les métadonnées

Un des modes d'affichage permet d'obtenir les métadonnées d'un fichier sélectionné. La fenêtre métadonnées se présente sous la forme de 3 onglets : Désignation (renseigne sur le nom le thème, la date, le type et toute autre informations sur le fichier). La Géographie (système de projection et définition spatiale de l'objet) et Attributs (liste des attributs relatifs à l'objet, caractéristiques de chaque attribut).



Pour renseigner les métadonnées il faut activer l'utilitaire dédié. Menu outil > personnaliser



Cocher la case  
Métadonnées

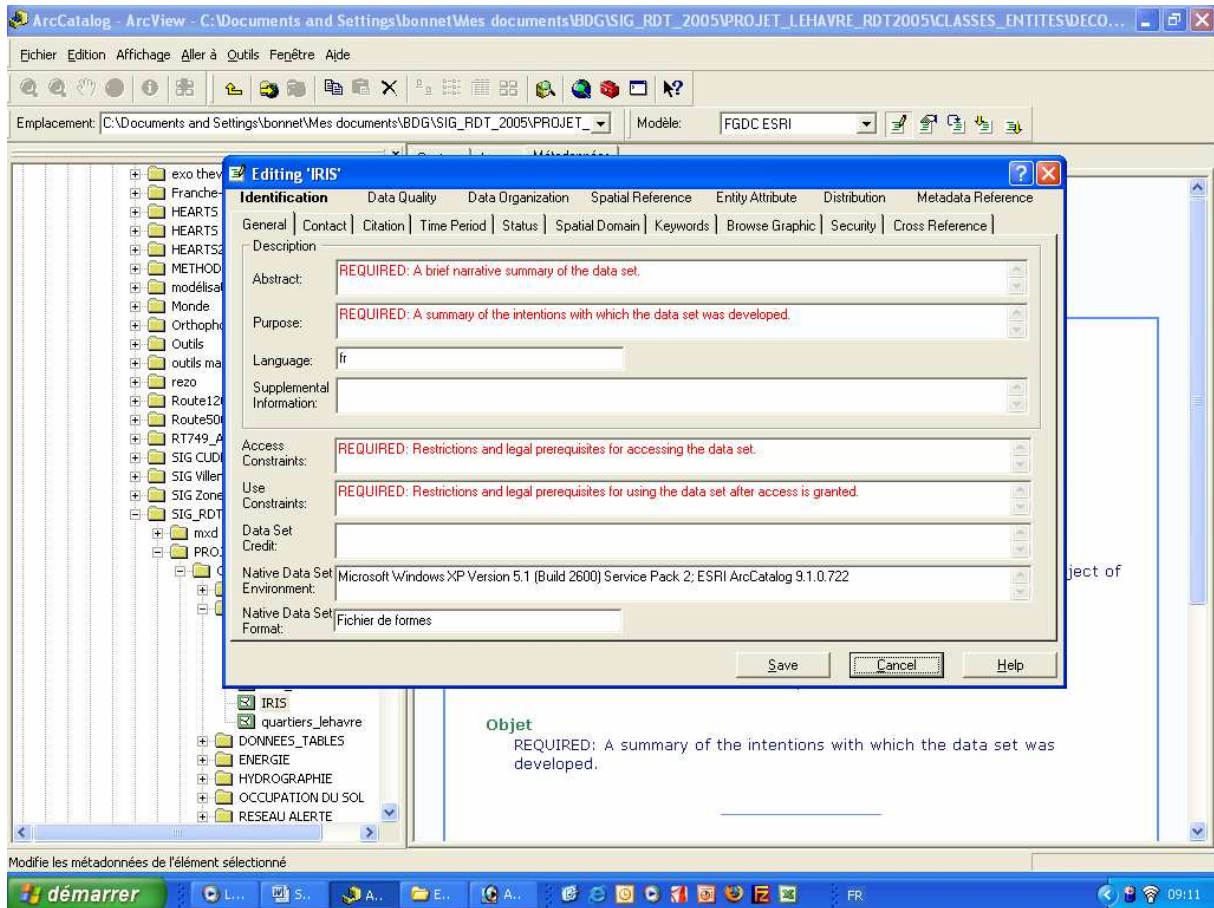


La barre d'outil  
des métadonnées  
s'active. Choix  
du modèle et des  
outils de  
modifications

## Support de cours – SIG sous ARCGIS 9.x



L'activation de la fenêtre modification ouvre la boîte de dialogue ci-dessous qu'il suffit de remplir dans les cellules prévues.



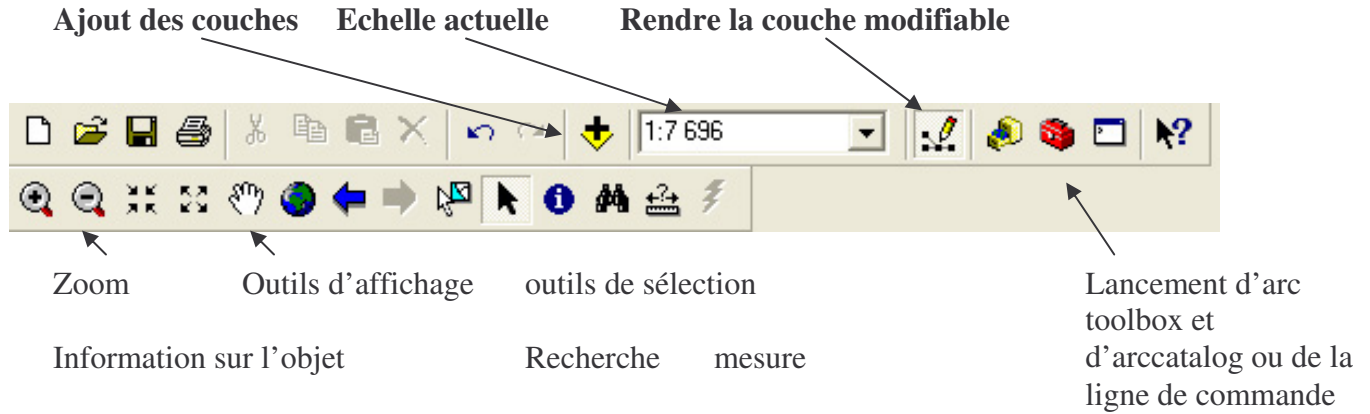
### 3/ Personnalisation d'ArcCatalog

Comme nous l'avons vu lors de l'activation de la barre d'outils des métadonnées, il est possible de personnaliser ArcCatalog. Menu outil>personnaliser.

De même il est possible d'établir des connexions directes aux dossiers qui contiennent les bases de données géographiques. Menu Fichier > connexion à un dossier. Il apparaîtra immédiatement dans l'arborescence de l'explorateur d'ArcCatalog.

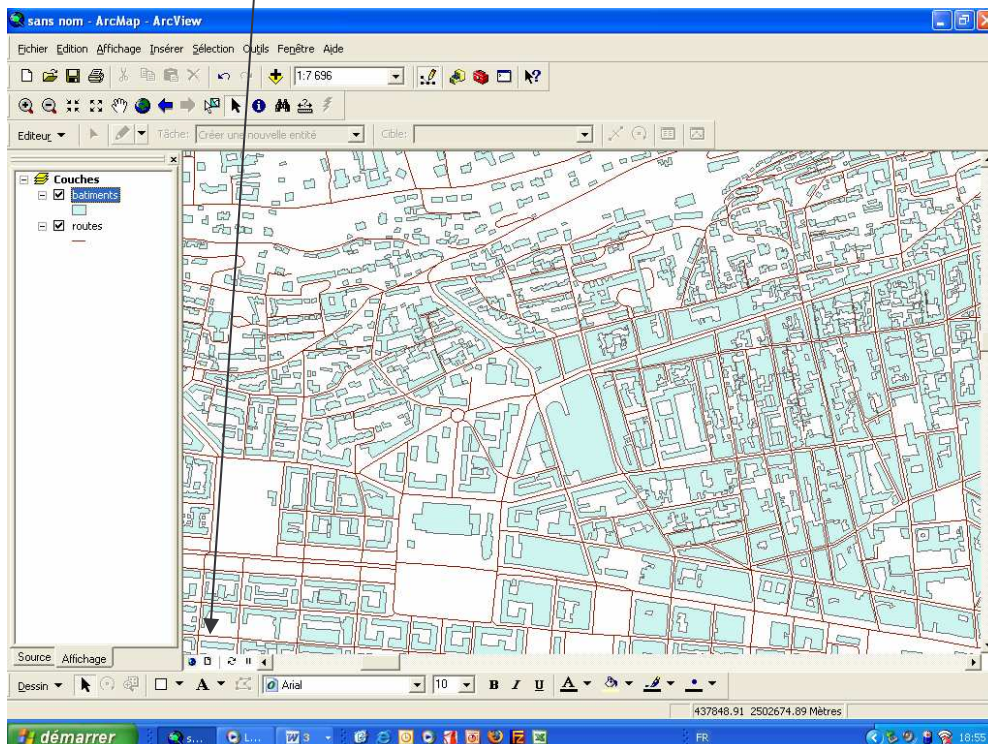
## Utiliser ArcMap : Exploitation et manipulation d'une base de données géographique

C'est l'application principale. Elle permet de visualiser les données, de les saisir et les mettre à jour, d'effectuer des analyses et de cartographier et mettre en pages ces données géographiques.



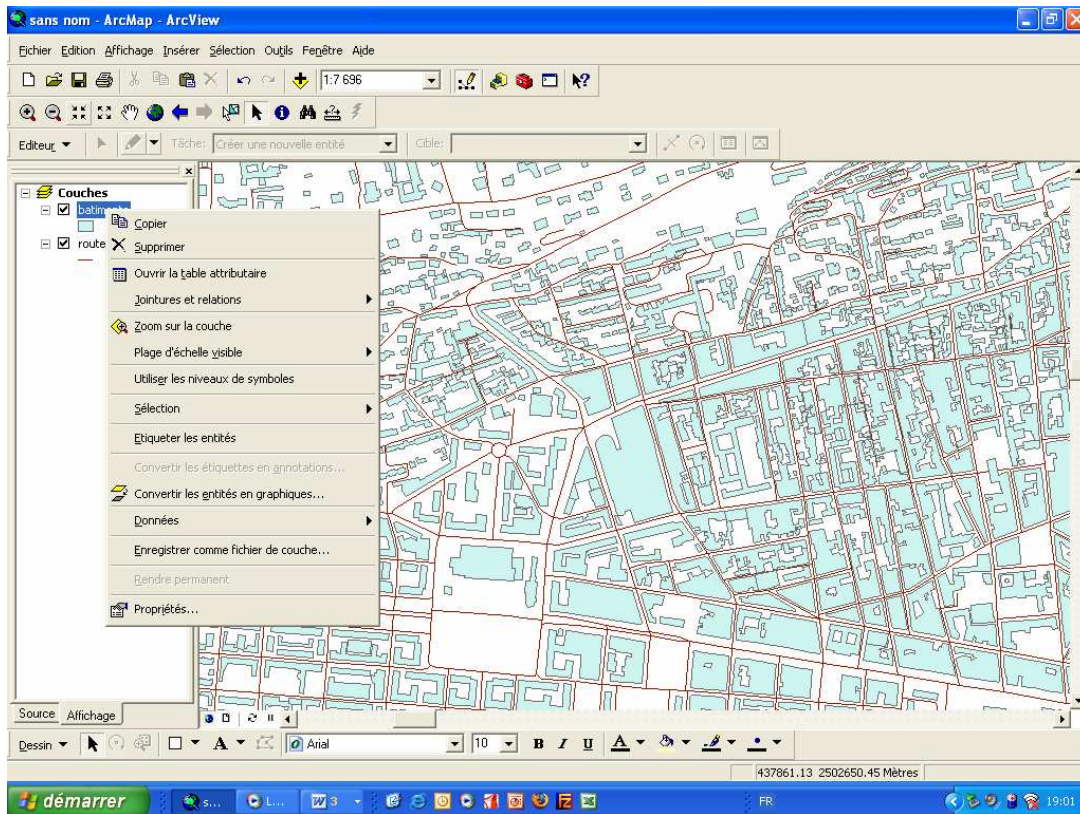
La table des matières est située à droite gauche de l'écran. S'y affiche les couches et leur représentation graphique.

A droite, la partie Carte ou Mise en pages est disponible pour réaliser des sélection ou des interrogations manuelles.

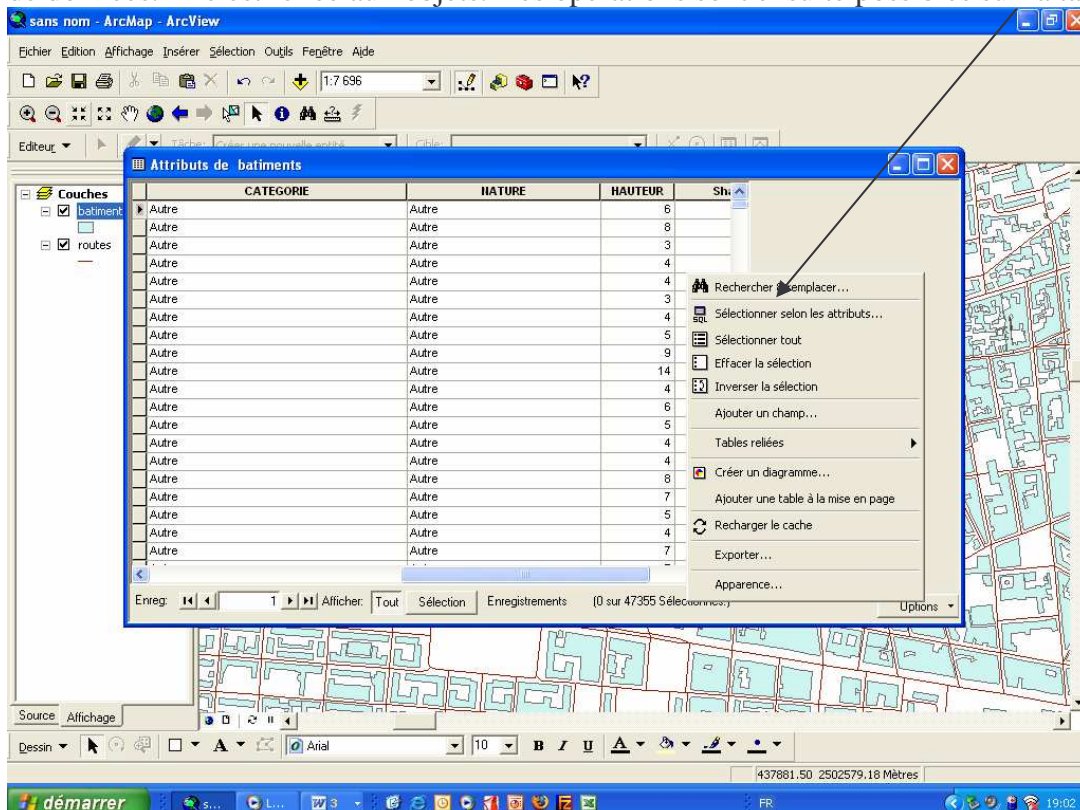




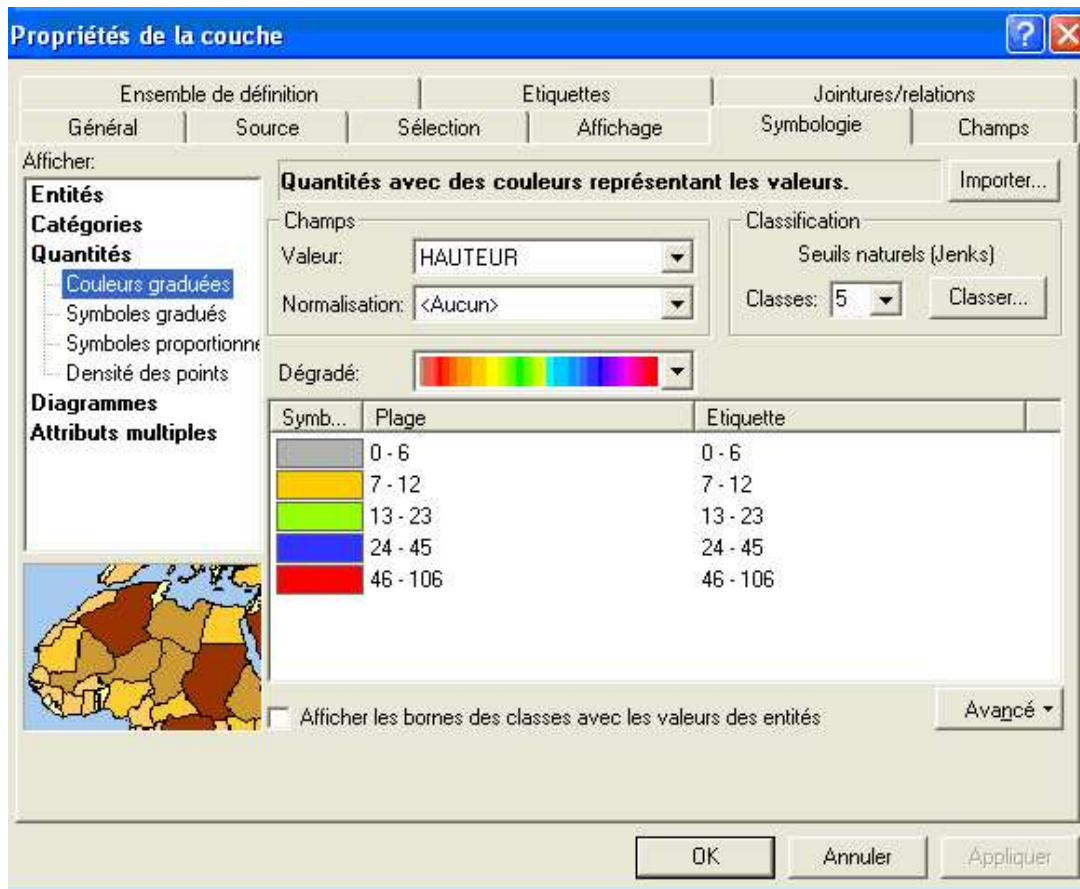
La majorité des opérateurs qui concernent les couches s'obtiennent par un clic droit sur la couche en question.



Le choix ouvrir la table attributaire offre une visualisation de la partie sémantique de la base de données. Elle est reliée aux objets. Des opérations sont ensuite possibles sur la table.

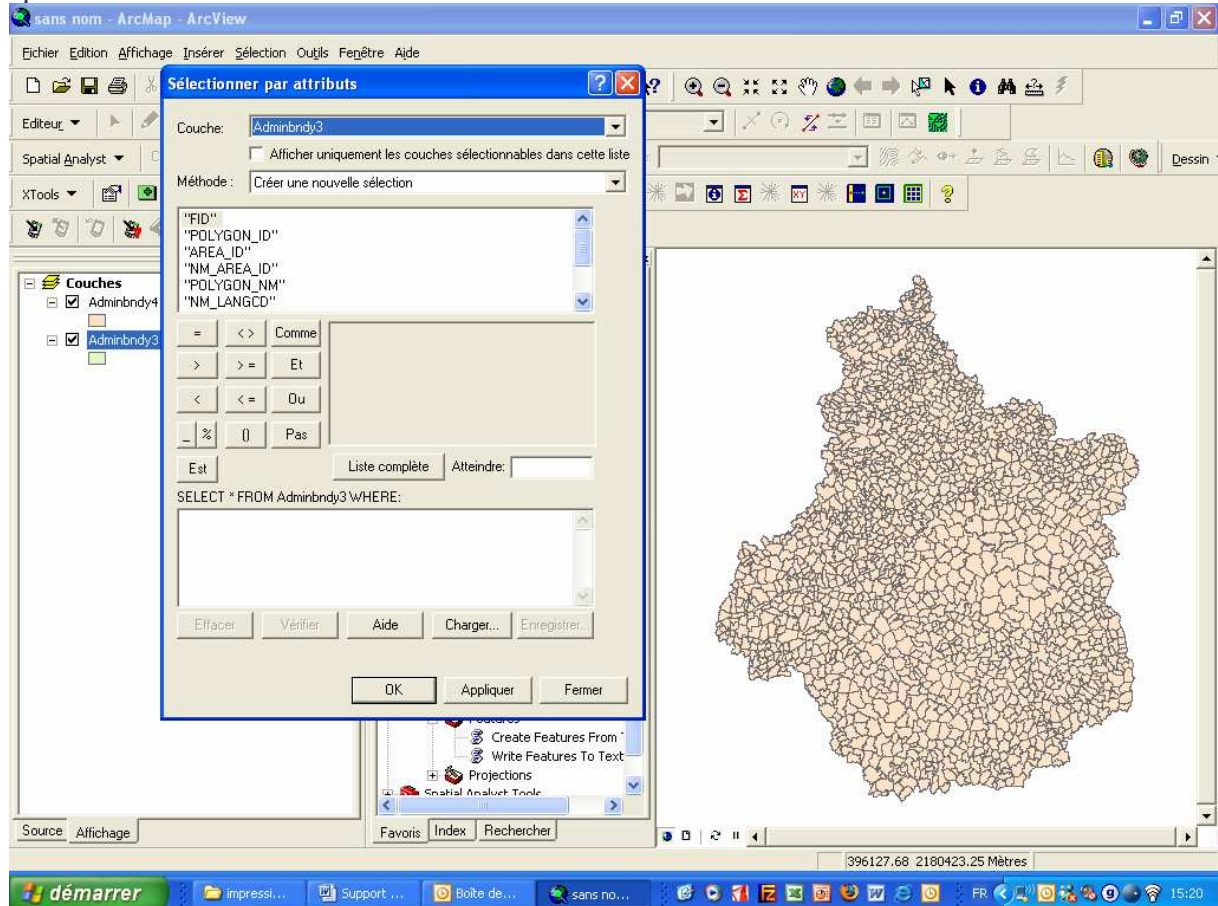


Le clic droit propriété ouvre la boîte principale de la couche. Celle qui permet la modification de l'apparence, des projections, des représentations cartographiques. La symbologie est la partie consacrée à la cartographie.



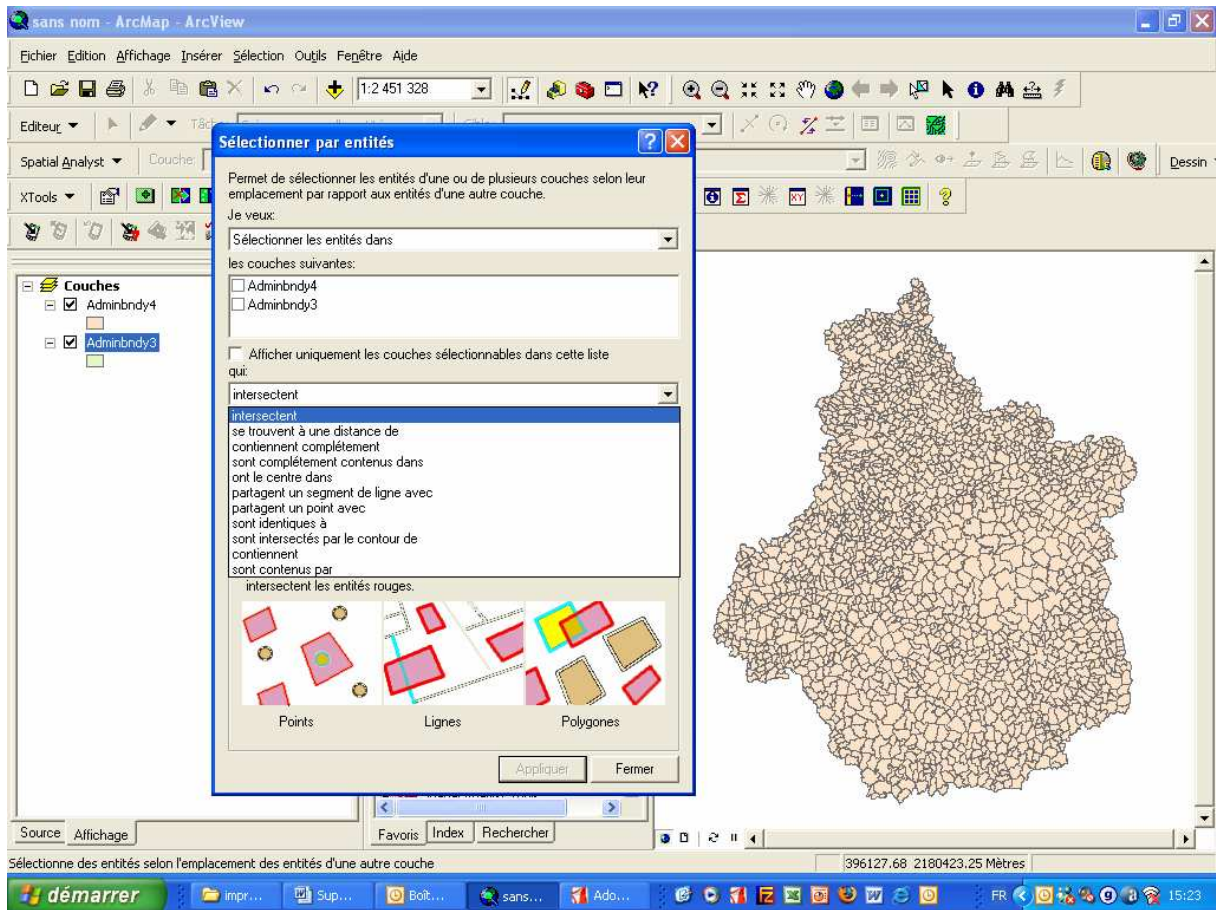
## Interroger et sélectionner dans ARCMAP

Il existe 2 types d'interrogation dans les SIG : Les requêtes attributaires et les requêtes spatiales.



Les requêtes par attributs se réalisent en utilisant des opérateurs liés à des champs disponibles dans la table attributaire. Le langage SQL est également possible si l'on en connaît les rudiments.

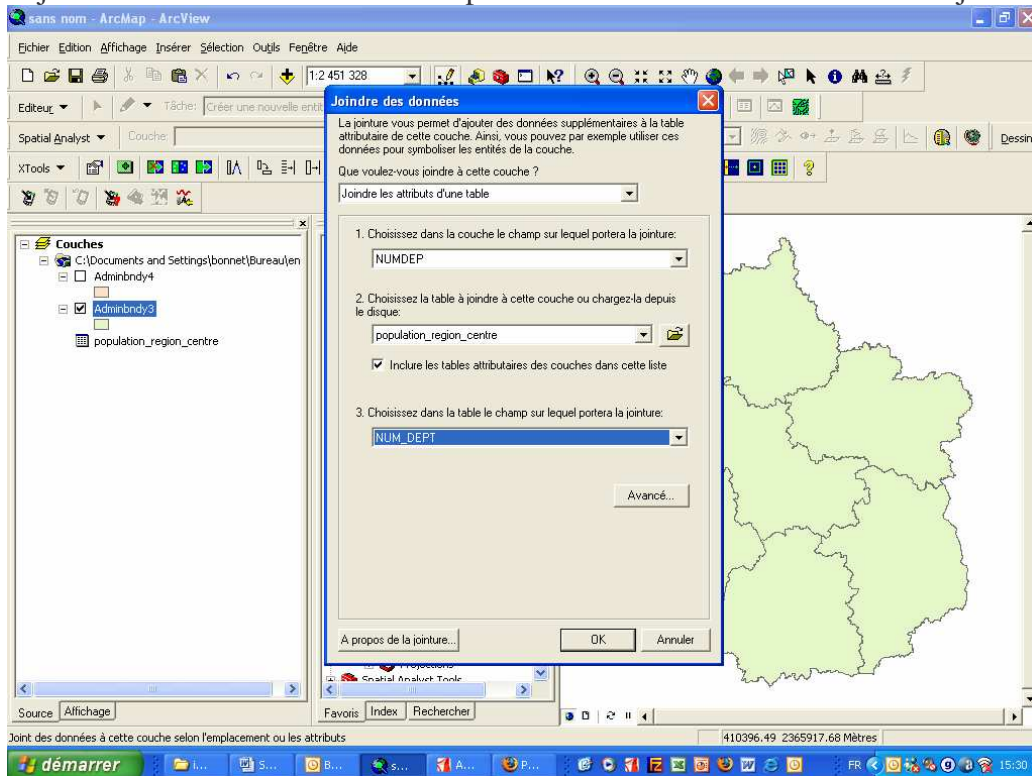
Les requêtes spatiales se réalisent entre deux couches. On utilise des opérateurs géographiques pour obtenir des sélections qui répondent à une interrogation. Par exemple on peut extraire les communes traversées par l'autoroute ou par à un réseau hydrographique en utilisant l'opérateur intersect.



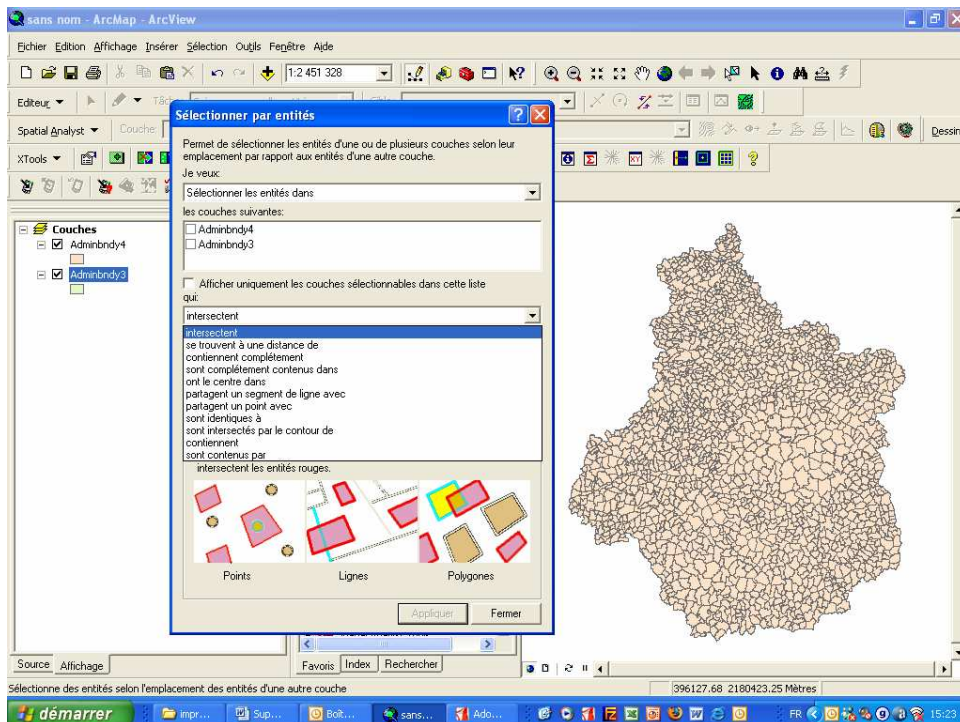
Notons que ces opérations peuvent se faire par le menu déroulant au sein de ArcMap mais aussi en utilisant Arc toolbox.

## Support de cours – SIG sous ARCGIS 9.x

Les jointures sont des opérations qui consistent à alimenter la base de données géographique en données attributaires. Par exemple, intégrer les données de population dans le découpage des départements. L'opération consiste à utiliser un champ commun entre les deux bases pour la jointure se réalise. Tous les champs communs recevront les données de jointure.



Il existe un autre type de jointure, spécifique aux SIG. Les jointures spatiales se réalisent entre 2 couches partageant un emplacement commun. Il est dès lors possible de ventiler des données d'une couche vers une autre, de récapituler des informations ou de calculer des distances.



## Support de cours – SIG sous ARCGIS 9.x

Les jointures spatiales se réalisent lorsqu'il existe une relation géographique (topologique) entre deux couches d'informations. Il est ainsi possible de ventiler des informations d'une couche vers l'autre, de récapituler des informations ou de calculer des distances.

## Création d'un fichier de forme / digitalisation

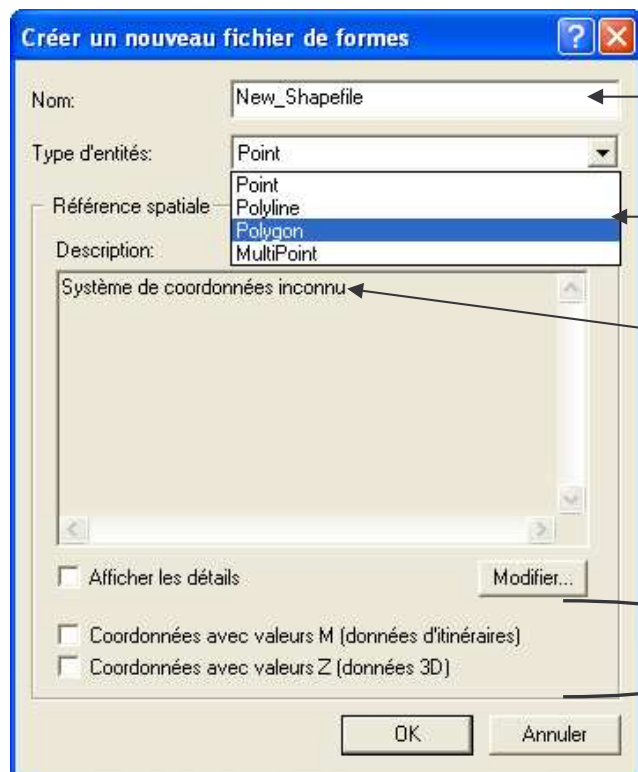
L'objectif du TD est de créer des fichiers de formes (partie géométrique et table attributaire) et des tables dBASE. Pour ce faire vous devez d'abord créer un fichier de forme vide que vous construirez ultérieurement. Cette création se fait à partir de ArcCatalog™.

### Création du fichier de forme

1. ouvrir l'application ArcCatalog.
2. Positionnez-vous sur votre projet (dossier ou géodatabase personnelle).
3. Clic de droit : nouveau/fichier de forme.



⇒ Overture de la boîte à dialogue



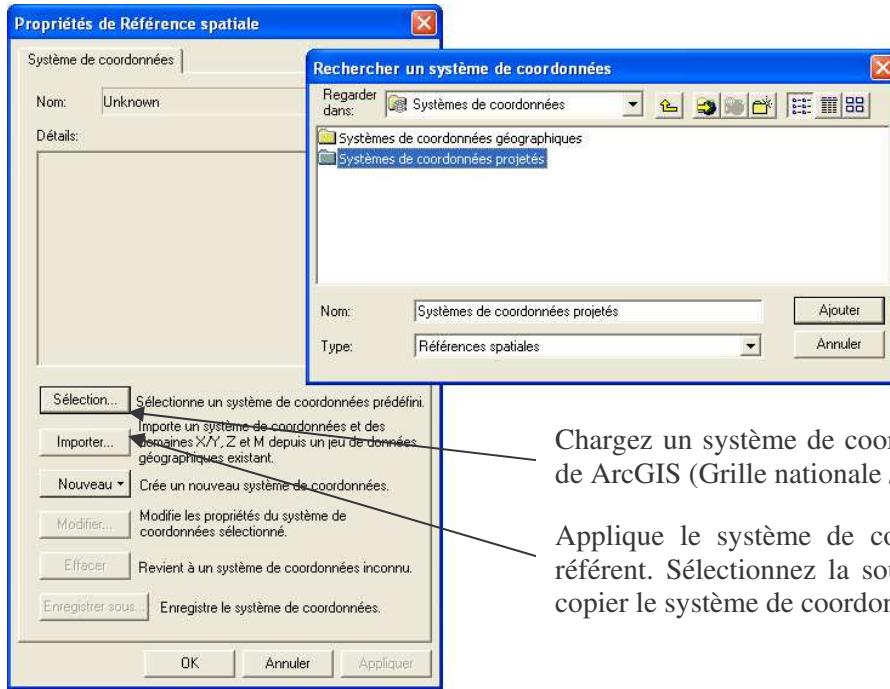
Entrez le nom du fichier de forme.

Définissez le type d'entités : point, ligne, polyligne, polygone, Multipoint.

Le système de coordonnées des fichiers de formes peut être défini ultérieurement. En attendant, le système de coordonnées sera classé comme « Inconnu ». Pour le renseigner, cliquez sur modifier.

Indiquez si ces entités définissent des itinéraires et si elles sont en trois dimensions.

⇒ Renseignement du système de coordonnées



Chargez un système de coordonnées existant dans les archives de ArcGIS (Grille nationale / France).

Applique le système de coordonnées d'un fichier de forme référent. Sélectionnez la source de données dont vous voulez copier le système de coordonnées

4. OK. Un nouveau fichier de forme apparaît dans le dossier.

### Structuration de la table en champs et enregistrement

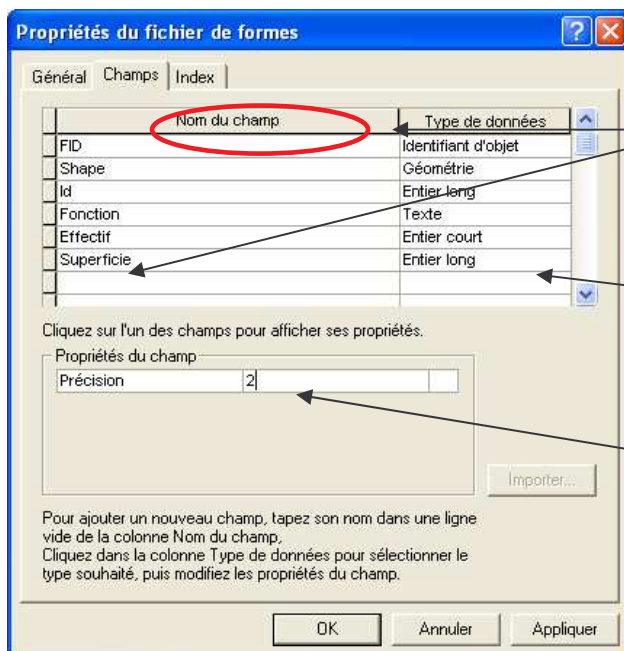
Une fois l'élément créé, le processus de définition des attributs du nouveau fichier de formes ou de la table dBASE est distinct de celui de création du fichier de formes.

1. Cliquez avec le bouton droit sur le nouveau fichier de forme, puis cliquez sur Propriétés pour en définir les attributs. Ouverture de la boîte à dialogue.

Puisque le fichier de formes doit contenir au moins une colonne, le Catalogue y insère par défaut une colonne. Dans les fichiers de formes, une colonne de nombres entiers intitulée « Identifiant » est insérée en tant qu'attribut.

2. Placez-vous sur « Champs »

3. Ajoutez les attributs de votre choix à votre fichier de formes, puis supprimez la colonne par défaut.



Ajout de nouveaux champs.

Placez-vous sur une cellule vide et entrez le nom du nouvel attribut.

Précisez le type de données : texte, nombre (entier, réel, date).

Renseignez la « Propriétés du champ ».

Ex. : précision (le nombre de chiffres), échelle (chiffres après la virgule), ou la longueur du texte (nb de caractères).



**Attention**, ces propriétés ne peuvent pas être modifiées une fois que le fichier de formes est créé.

### Suppression d'un attribut

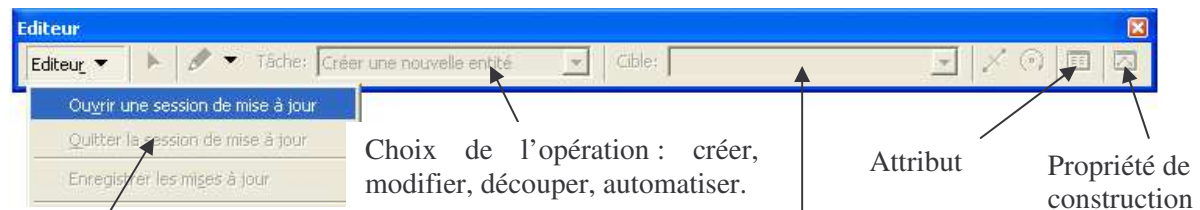
1. Placez le pointeur de la souris sur le bouton gris à gauche de la ligne vous souhaitez supprimer. Le pointeur de la souris se transforme en flèche.
2. Appuyez sur la touche Suppr du clavier. L'attribut sélectionné est supprimé de la liste de colonnes.
3. Cliquez sur OK.

### Préparation à la création d'entité (digitalisation)

- 1 - Cliquez sur le bouton de la barre d'outils Editeur



- 2 - Cliquez sur « **Editeur** », puis sur « *Ouvrir une session de mise à jour* »



Permet de modifier un fichier de forme.

Choix de l'opération : créer, modifier, découper, automatiser.

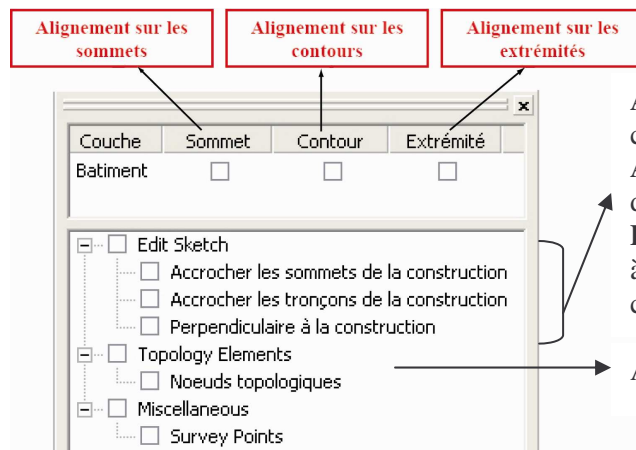
Attribut

Propriété de construction

Sélection de la cible. Possibilité de travailler sur plusieurs fichiers en même temps, à condition de spécifier la cible.

- 3- Cliquez sur Editeur, puis sur Capture (ou snapping).

L'application « capture d'entité » aide à établir les emplacements exacts d'entités à l'intérieur d'une couche choisie. Vous pouvez fixer la tolérance de capture (Option du menu déroulant Editeur). Trois choix possibles :



**Accrocher sommet** : alignement aux sommets ajoutés à la construction

**Accrocher tronçon** : alignement sur le tronçon ou la limite d'un segment de construction

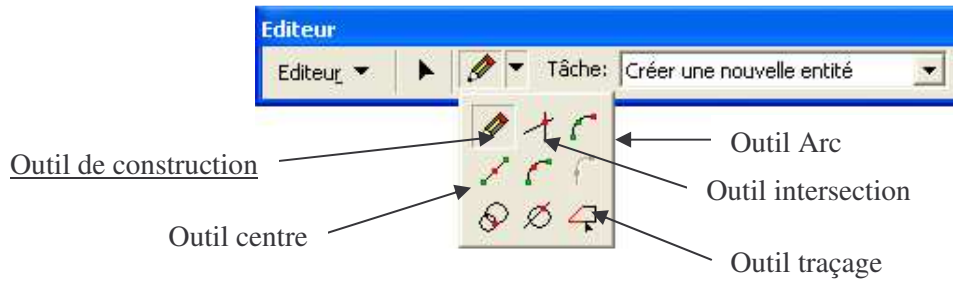
**Perpendiculaire** : des contraintes angulaires sont appliquées à un angle de 90 degrés depuis le dernier segment de la construction.

Ajout de nœud topologique

- 4 - Fermez la boîte de dialogue Environnement de capture (Snapping).

### Création des entités (digitalisation)

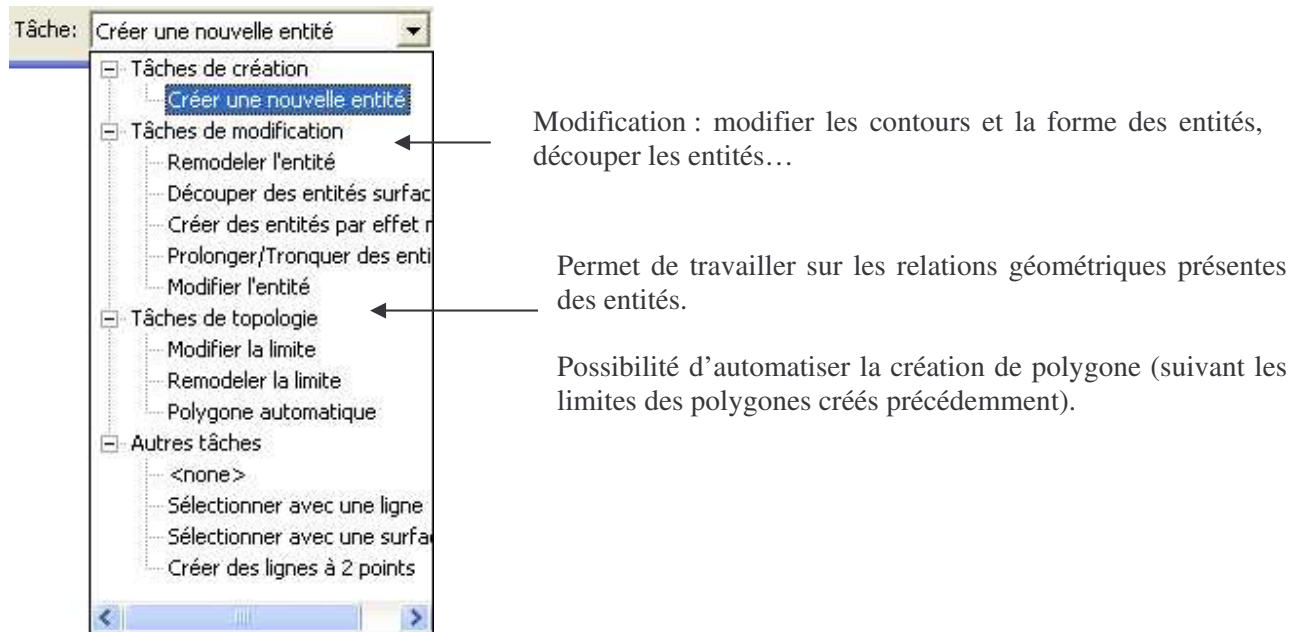
- 1 – A partir de l'Editeur, cliquez sur l'outil *Créer une nouvelle entité*.
- 2 – Cocher l'outil de construction (icône : crayon)



3 - Renseignez la base de données : clic de droit sur la couche, *ouvrir la table attributaire*

## Les modifications possibles durant la digitalisation

### 1- diversité des tâches



### 2 - La suppression de points

Positionnez le curseur sur le point que vous souhaitez supprimer, cliquez sur le bouton droit de la souris puis sur *Supprimer un sommet*



## La Mise en page

Ce chapitre vous indique comment créer une carte pour présenter les résultats de votre analyse. Il est possible de faire apparaître plusieurs cartes sur une même mise en page : à échelles différentes, ou présentant des critères différents. La carte inclut également un texte explicatif, une flèche du Nord, des légendes, des barres d'échelle et un titre.

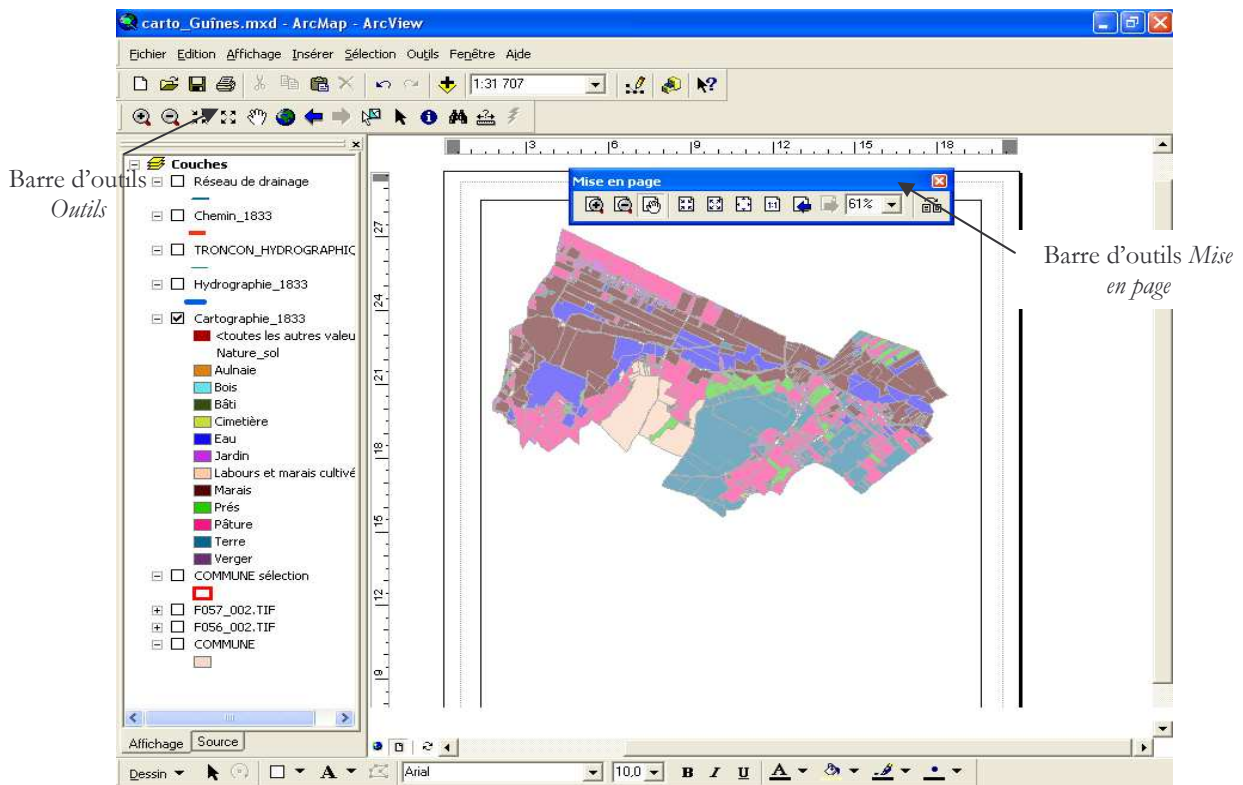
La mise en page sous ArcGIS est assez complète et présente une bonne qualité de présentation reste. Toutefois, il est possible de finaliser votre mise en page sous un logiciel de DAO type Illustrator. Les exportations sont nombreuses mais requièrent des compétences sûres dans les logiciels qui importeront les données.

### 1/ Basculer sur le mode Mise en page :

Ouvrez le menu *Affichage* et cliquez sur le mode *Mise en Page*.

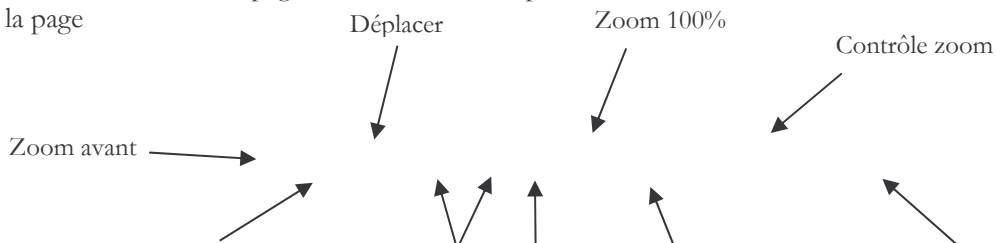


La carte bascule dans le mode Mise en page et affiche la page avec **un bloc de données** contenant les couches actuellement visibles (sélectionnées), la **barre d'outils Mise en page** apparaît également. Vous obtenez une fenêtre représentant une feuille format A4 en portrait. La taille de la carte est strictement identique au niveau de zoom qu'il y avait dans le mode *données*. Vous pouvez adapter la taille de votre carte (par la barre d'outils *Outils*).



Le mode Mise en page vous permet d'afficher plusieurs blocs de données sur une seule page et de travailler sur les éléments cartographiques de manière interactive. Un Bloc de données est une façon d'organiser les couches les unes avec les autres sur une page. Actuellement, un seul bloc de données figure sur la page (indiqué par un rectangle).

La barre d'outils Mise en page contient des outils permettant d'effectuer des zooms et des déplacements sur la page



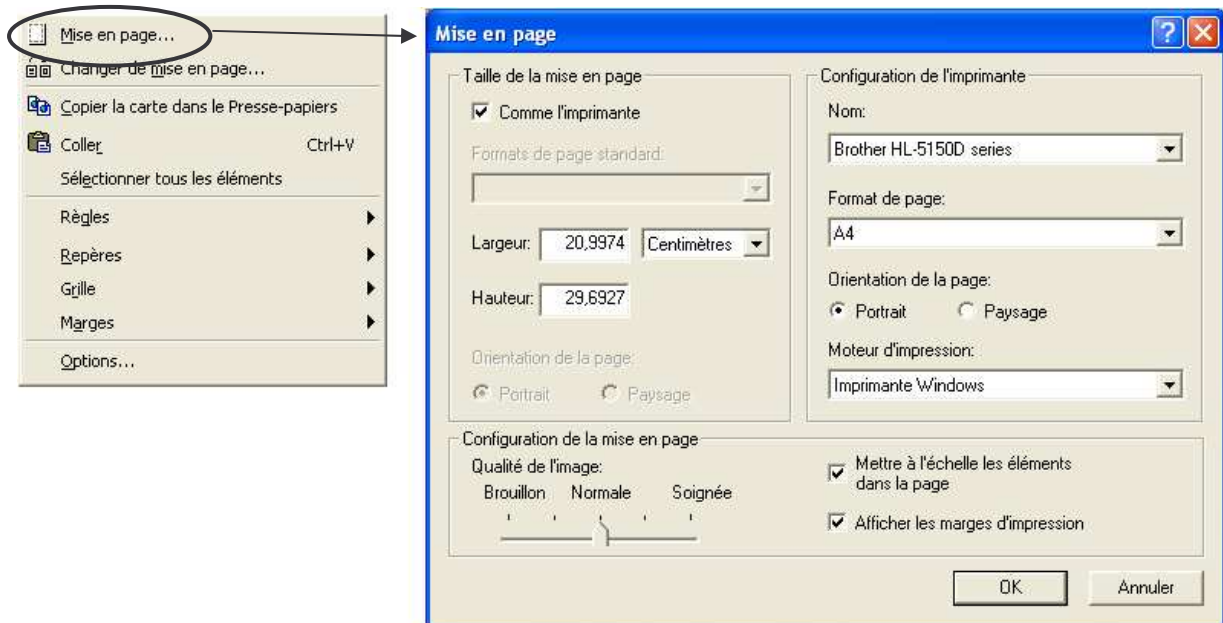


Les commandes de la barre d'outils *Outils* (pour les différents outils reportez-vous au chapitre précédent) vous permettent d'utiliser les données contenues dans le bloc de données.

## 2/ Changement du format de la page

La taille de la page doit être déterminée en fonction des exigences d'impression de la carte.

1. Cliquez avec le bouton droit sur la page, à l'extérieur du bloc de données, puis sélectionnez Mise en page. La boîte de dialogue Mise en page et configuration de l'impression apparaît.



La case Utiliser les paramètres de format d'impression est cochée, ce qui signifie que le programme ArcMap détecte automatiquement le format d'impression de la page.

Pour plus de choix dans le format du papier (A3, A0...), la taille de la page ne doit pas être identique au format par défaut de l'imprimante.

2. Décochez « *Comme l'imprimante* », choisissez par exemple le format A0 en mode paysage

*NB : si vous cliquez avec le bouton droit à l'intérieur du bloc de données, la boîte de dialogue Propriétés du bloc de données s'affiche.*

## 3/. Redimensionner le bloc de données

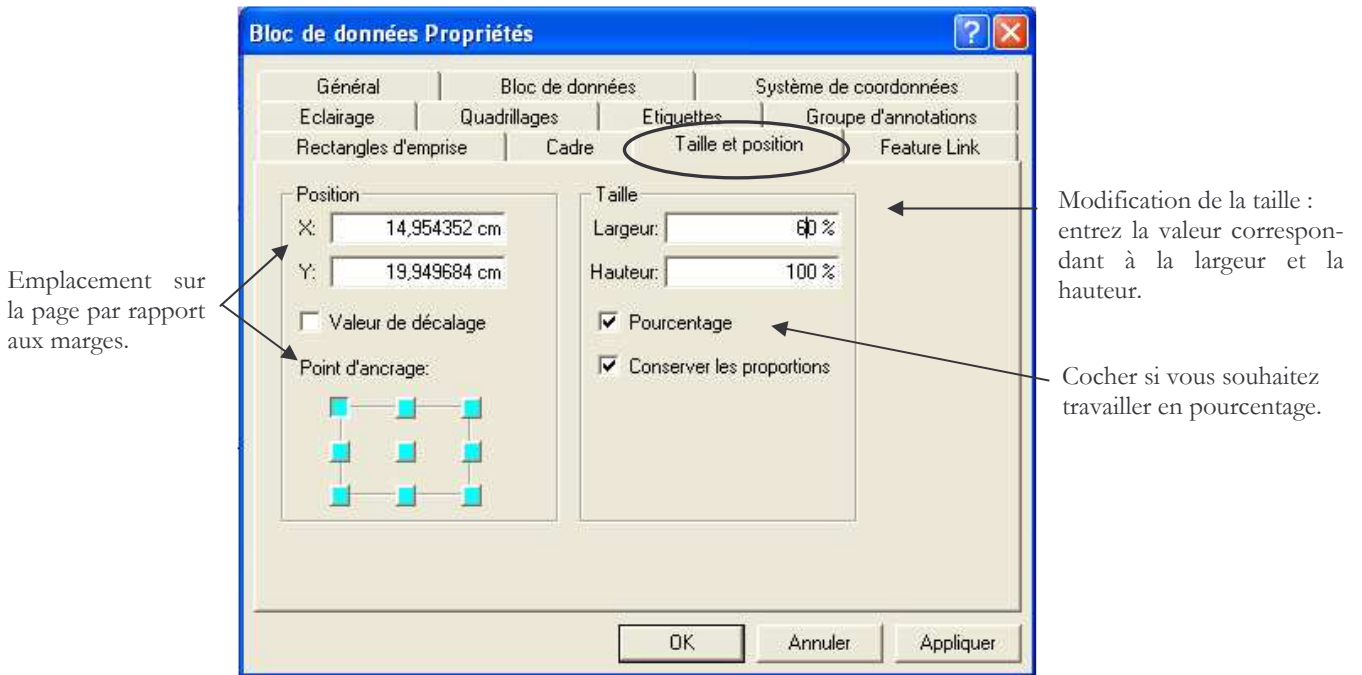
Dans un premier temps, vous devez réduire la taille du bloc de données.

1. Avec l'outil *Sélectionner les éléments* (flèche noire de la barre d'outils), Clic de droit sur le bloc de données et sélectionnez Propriétés. Le cadre se met en surbrillance.

2. Cliquez sur l'onglet Taille et position.

3. Cliquez sur le point d'ancrage supérieur gauche dans le panneau Position.

4. Dans le panneau Taille, modifiez la taille en valeur absolue ou en pourcentage dans les zones Largeur et Hauteur. Cliquez sur OK.



Le bloc de données est redimensionné et l'échelle des couches est réduite afin qu'elles puissent s'y insérer.

#### 4/ Copie du bloc de données

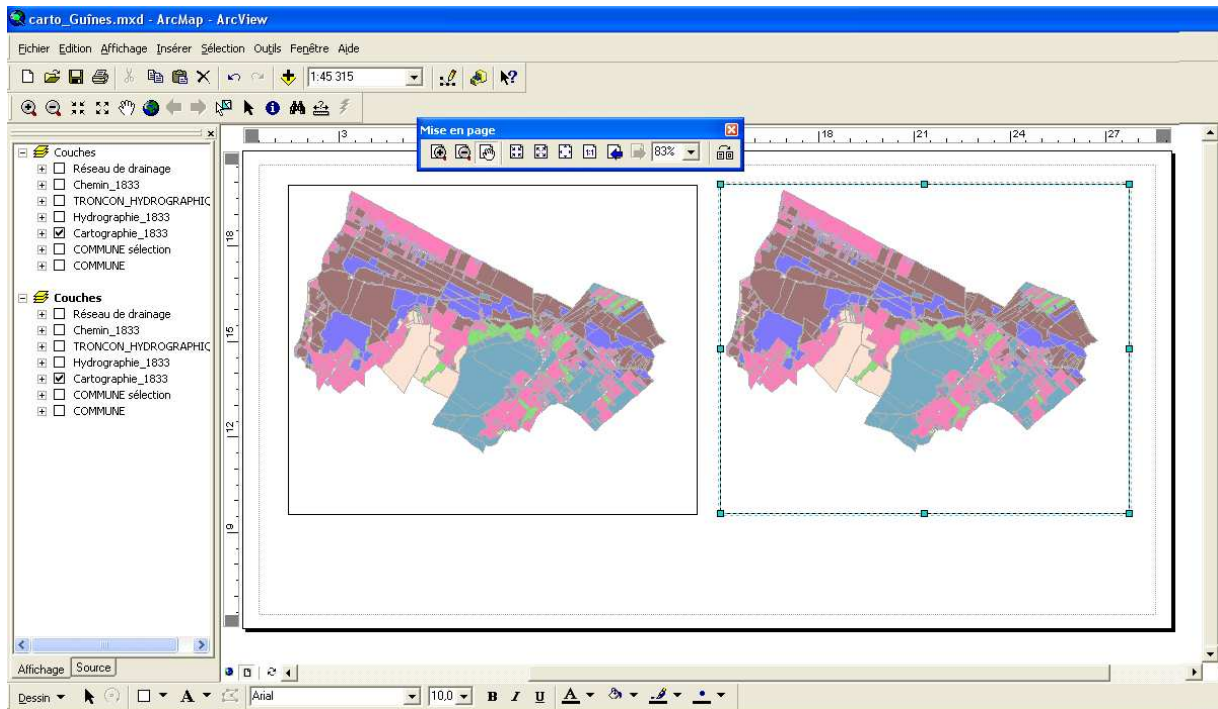
Vous pouvez donc travailler sur plusieurs blocs de données, permettant ainsi de travailler sur plusieurs échelles (une vue d'ensemble et une vue à petite échelle), plusieurs territoires et de montrer séparément les différents résultats de votre analyse.

1. Cliquez sur le bloc de données, puis ouvrez le menu Edition et cliquez sur Copier.
2. Ouvrez le menu Edition et cliquez sur Coller. La copie du bloc de données est collée sur la carte par-dessus le bloc de données d'origine.



La copie du bloc de données est **collée sur la carte par dessus le bloc de données d'origine**. Un nouveau bloc de données apparaît dans la table des matières. La table des matières est donc divisée en sections correspondant à chaque bloc de données. Les deux blocs de données de la table des matières portent le même titre par défaut « **Couches** » car vous avez copié le premier pour créer le deuxième. Les deux blocs de donnée affichent les mêmes couches.

3. Cliquez sur le bloc de données et faites glisser la copie à droite de l'original.

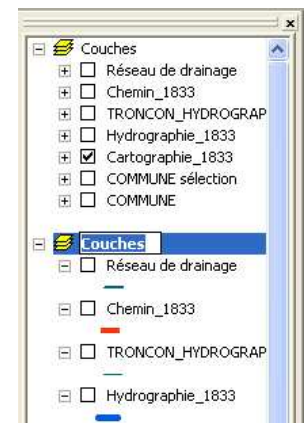


## 5/ Renommer le nouveau bloc de données

Le bloc de données que vous venez de coller sur la carte est toujours sélectionné (vous pouvez voir ses descripteurs de sélection en mode Mise en page).

1. Parcourez la table des matières pour trouver le titre Couches figurant en caractères gras. Il s'agit du bloc de données qui vient d'être ajouté. Les caractères gras indiquent qu'il correspond au bloc de données sélectionné. Cliquez dessus pour le sélectionner.

2. Cliquez à nouveau sur Couches pour mettre le nom en surbrillance. Cliquez une nouvelle fois, entrer le nouveau.



NB : Cliquer deux fois de suite (double-clic) sur le nom d'un bloc de données ouvre la boîte de dialogue Propriétés du bloc de données.

Vous pouvez gérer séparément les couches des blocs de données : supprimer des couches ou en ajouter en fonction de ce que vous voulez montrer. Si vous voulez basculer vers le mode *données* pour faire une requête (par exemple), sélectionner le bloc de données sur lequel portera la requête et par le menu affichage, ouvrez le mode *données*.

Les modifications effectuées menu affichage, mode *mise en page*, vous retrouverez votre mise en page en cours.

## 6/ Ajout d'éléments à la carte

A ce stade, les informations supplémentaires peuvent être ajoutées à la carte : un titre, des éléments cartographiques afin de rendre la carte plus lisible (échelle, orientation, légende...), un texte explicatif, un logo, des informations de référence cartographique, un cadre, etc.

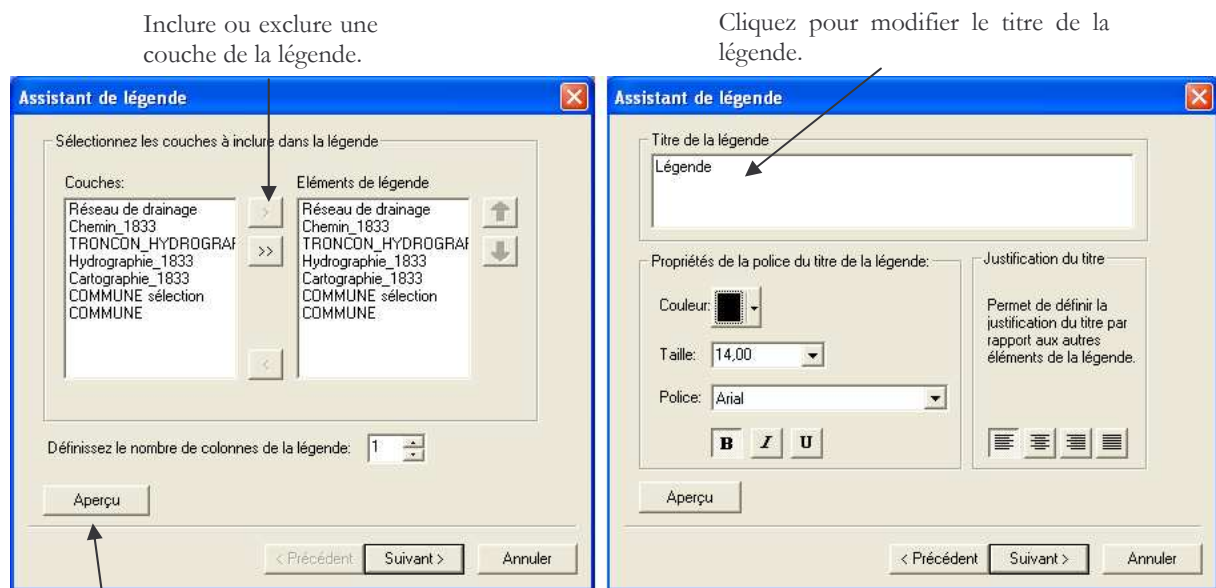
- **Ajout de la légende** : il est nécessaire d'ajouter des légendes et des barres d'échelles pour chaque bloc de données. Vous devez donc sélectionner les blocs de données les uns après les autres et attribuer à chacun une légende et une barre d'échelle.

ArcMap crée automatiquement une légende tirée de la table des matières pour chaque bloc de données. Lorsqu'elle a été créée, la légende peut être déplacée, redimensionnée et modifiée. Le bloc de données.

1. Cliquez sur Insertion légende.

A l'aide de l'Assistant vous composez votre légende en 5 étapes. L'Assistant répertorie automatiquement toutes les couches contenues dans le bloc de données afin de les inclure dans la légende. Vous pouvez choisir d'exclure certains éléments de votre légende à l'aide des flèches.

2. Cliquez sur Suivant. Cette étape permet d'inclure un titre à la légende. Les propriétés de ce titre : police, couleur, alignement peuvent être modifiées.



Aperçu de la légende.

3. Cliquez sur Aperçu. La légende apparaît au centre de la carte (il est possible que vous ayez à déplacer la boîte de dialogue de l'Assistant pour la voir).

Les étapes suivantes permettent de travailler sur l'encadrement de la légende (inclure ou non une bordure), l'espacement entre les différents éléments de la légende, entre la légende et le titre, entre les signes et leurs correspondances...

4. Cliquez sur Terminer.

Vous noterez que ArcMap retranscrit directement dans la légende le texte de la table des matières. Vous devez créer un texte plus évocateur dans la légende. Le changement est simple à réaliser.

8. Cliquez sur l'entrée de la couche à modifier dans la table des matières pour la sélectionner. Cliquez à nouveau sur l'entrée pour mettre le nom en surbrillance.

9. Modifier le nom et appuyez sur Entrée.

La légende est mise à jour avec le nouveau texte.

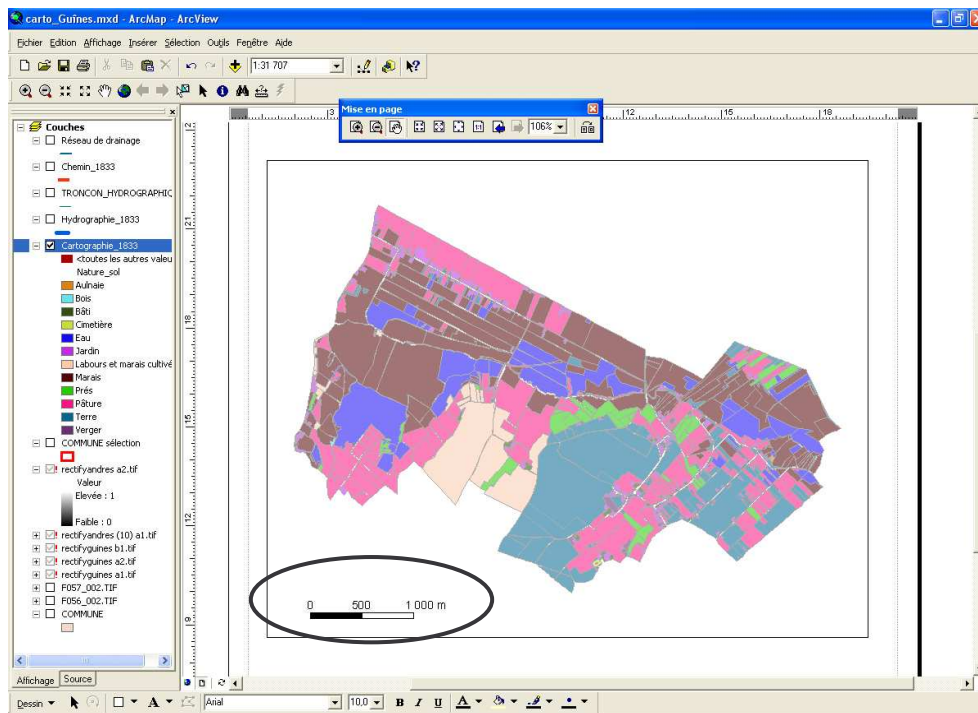
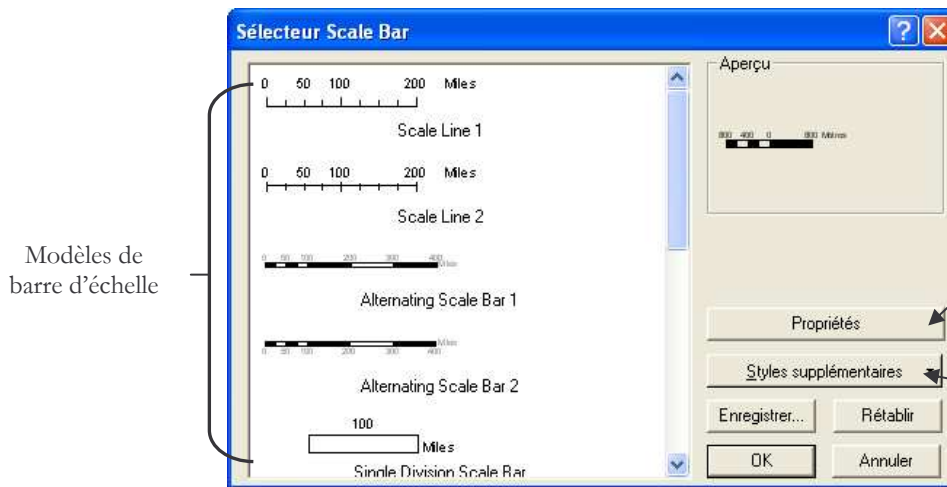


**- Ajout d'une barre d'échelle**

Retenez que chaque bloc de données est dessiné dans sa propre échelle, vous devez donc ajouter une barre d'échelle à chacun.

1. Cliquez sur le menu Insertion, puis sur Barre d'échelle. Le sélecteur de barre d'échelle s'affiche.
2. Cliquez sur une barre d'échelle qui vous convient, puis sur OK. La barre d'échelle est ajoutée à la carte.
3. Cliquez sur la barre d'échelle et déplacez-la sous le bloc de données correspondant.

ArcMap connaît l'échelle de chaque bloc de données et crée la barre en conséquence.



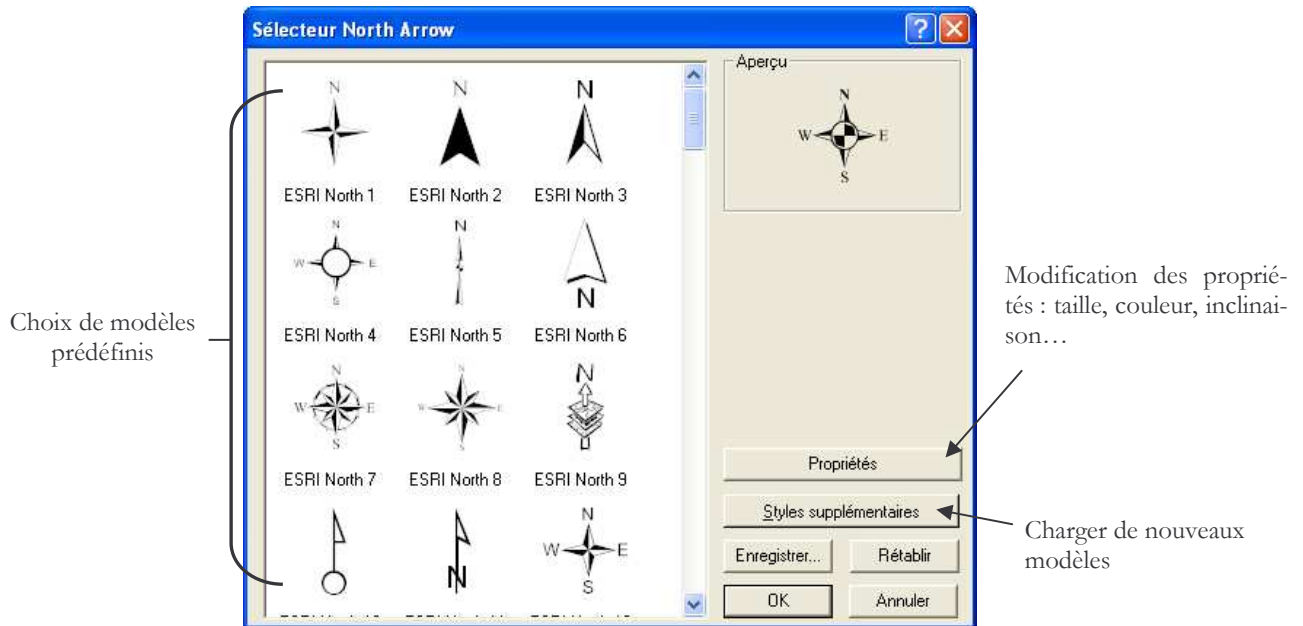
**- Ajout d'une flèche du Nord**

Vous placez une flèche du Nord dans le coin supérieur gauche pour montrer l'orientation de la carte dans son ensemble.



1. Ouvrez le menu Insertion Flèche du Nord.

La boîte de dialogue Sélecteur de flèche du Nord s'affiche.



2. Cliquez sur une des flèches du Nord, puis sur OK.

La flèche du Nord s'affiche sur la carte.

#### **- Ajout d'un titre à la carte**

Vous ajoutez ensuite un titre descriptif à la carte.

1. Cliquez sur Insertion titre. ArcMap utilise le nom du fichier de la carte comme titre par défaut.
2. Modifier le titre et les propriétés du titre (taille, couleur, police...).

#### **- Ajout un logo ou d'une figure**

1. Ouvrez le menu Insertion et cliquez sur Image.
2. Naviguez jusqu'au dossier hébergeant l'image. Cliquez sur le fichier, puis sur Ouvrir.

#### **- Ajout d'informations de référence à la carte**

Vous devez ajouter des informations concernant la carte elle-même aux fins de référence. Elles doivent au moins comporter les sources des données cartographiques utilisées et la date à laquelle elles ont été collectées, les informations de droit d'auteur, etc.

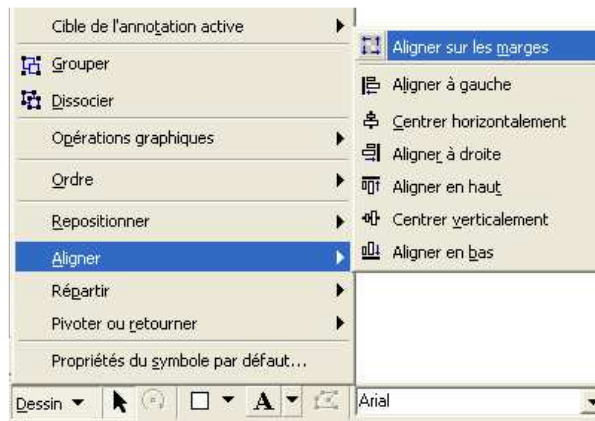
1. barre d'outils Dessin, tapez « 12 » dans la zone de texte Taille de police et appuyez sur Entrée.

Il peut être utile d'indiquer également les informations de projection cartographique, les personnes ayant collaboré à l'élaboration de la carte, ainsi que la date de réalisation

#### **- Alignement des éléments cartographiques**

Avant d'ajouter les rectangles graphiques pour terminer la carte, vous devez aligner les blocs de données et les autres éléments cartographiques.

1. Cliquez sur le bloc de données pour le sélectionner.
2. Appuyez sur la touche Maj en la maintenant enfoncée et cliquez sur la légende, les sources...
3. Cliquez sur la flèche de la liste déroulante Dessin dans la barre d'outils Dessin, pointez sur Aligner.



### 6/ Enregistrement et impression de la carte

Vous pouvez enregistrer votre projet SIG et sa mise en page, afin d'y revenir ultérieurement tout en gardant l'ensemble des modifications que vous avez réalisées (fichier enregistrer sous).

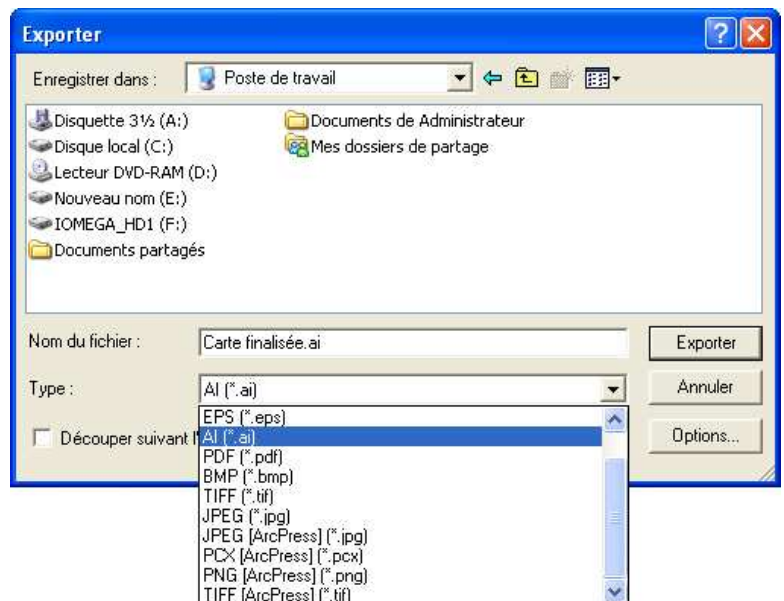
Il est également possible d'imprimer votre projet SIG (fichier imprimer). Faites cependant attention à la mise en page (orientation, marge...).

### 6/ Exporter la carte vers un autre logiciel

ArcGis offre également la possibilité d'exporter son projet SIG vers d'autres logiciels de DAO. Globalement deux types d'export sont possibles :

- en **mode image** (jpeg, tiff...). Les fichiers sont directement intégrables dans la plupart des logiciels de traitement de texte et sont constitués d'un seul bloc.
- en **mode « vecteur »** (ai, eps...), les fichiers peuvent par exemple être lus par les logiciels de la gamme Adobe, chaque couche SIG devenant un calque !

En fonction des formats d'exportation, plusieurs options peuvent être choisies (résolution, transparence, gestion de la police...).

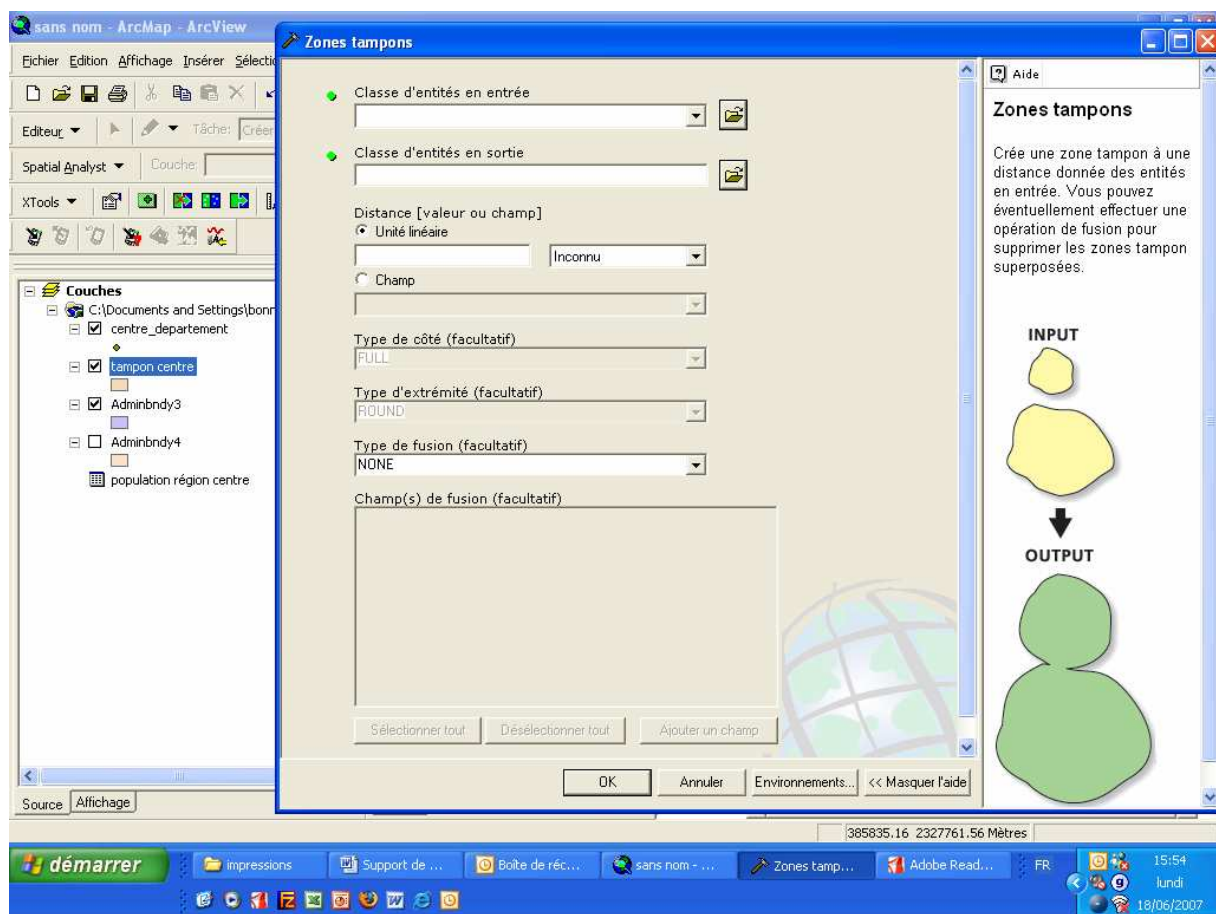


## Analyse spatiale

Il ne s'agit pas ici de faire un cours sur l'analyse spatiale mais de proposer des fonctionnalités simples propres aux SIG qui permettent de faire une analyse spatiale. La proximité par exemple est une fonctionnalité qui permet de créer des informations relatives à l'aire d'influence ou la zone de chalandise...

L'exemple que nous allons traiter est celui des zones Tampon (ou buffer). On utilise ArcToolbox pour réaliser cette opération.

Si Arctoolbox n'est pas activé dans Arcmap cliquez sur l'icône boîte à outil rouge. ArcToolbox se positionne dans l'interface d'Arcmap. Choisir le menu Analysis Tools et proximité.



Deux options sont possibles pour réaliser un tampon : soit tous les points ont la même distance, dans ce cas on spécifie une unité linéaire. Soit chaque objet possède sa propre distance renseignée dans la table attributaire. Dans ce cas il faut choisir l'option Champ et sélection l'attribut correspondant.

ArcToolbox possède de nombreuses autres analyses. Le principe de fonctionnement est toujours identique.