



INRA

Institut National de la Recherche Agronomique

Centre de Recherches de Nancy

54280 Champenoux

UMR Ecologie et Ecophysiologie forestière - Plateau SIG-BD

Initiation à l'analyse spatiale
à l'aide d'ArcView™

Version 9.x

Mars 2010

Elisabeth Bienaimé
Evelyne Granier
Nathalie Heydt

INITIATION A L'ANALYSE SPATIALE A L'AIDE D'ARCVIEW version 9.X

INTRODUCTION	Page 1
PRESENTATION	Page 3
LES DONNEES	Page 9
QU'EST-CE QU'UN BLOC DE DONNEES ?	Page 9
Ajout de couches dans un bloc de données	Page 9
Conversion des couches en fichiers de formes	Page 10
Suppression de couches dans un bloc de données	Page 10
QU'EST-CE QU'UNE COUCHE ?	Page 11
Affichage des couches	Page 12
Propriétés des couches	Page 13
Extension d'une couche	Page 16
PROPRIETES DU BLOC DE DONNEES	Page 17
QU'EST-CE QU'UNE TABLE ?	Page 17
Jointure	Page 18
Synthèse avant jointure	Page 21
Lier deux tables	Page 22
Synthèse et jointure dans un modèle	Page 22
CREATION D'UNE TABLE DIRECTEMENT SOUS ARCVIEW	Page 28
AJOUT D'UNE TABLE CONTENANT DES INDICATIONS DE LIEU	Page 29
Ajouter des points définis par des coordonnées (x,y)	Page 29
CONCLUSION	Page 30
SYSTEME DE COORDONNEES, REFERENCE SPATIALE, UNITES CARTOGRAPHIQUES, ECHELLES	Page 31
SYSTEME DE COORDONNEES ET REFERENCE SPATIALE	Page 31
Comment voir si une référence spatiale est associée ?	Page 31
Comment associer une référence spatiale à un fichier de formes ?	Page 32
A quoi servent les références spatiales ?	Page 34
Transformation de projection	Page 35
UNITES DE CARTE ET ECHELLE	Page 37
Unités du bloc de données	Page 37
Echelle de la carte	Page 38
Système de coordonnées du bloc de données	Page 38
REFERENCES SPATIALES : SYNTHESE ET DISCUSSION	Page 39
REFERENCES SPATIALES ET CHANGEMENT DE SYSTEME DE COORDONNEES SOUS ARCVIEW : EXEMPLE DES COORDONNEES GPS	Page 39

CREATION ET UTILISATION D'UN MODELE SIMPLE	Page 43
CREATION DU MODELE	Page 43
AMELIORATION DU MODELE	Page 49
SYMBOLISATION DES DONNEES	Page 53
LES TYPES DE SYMBOLE	Page 53
LES TYPES DE REPRESENTATION	Page 54
LE DECOUPAGE EN CLASSES	Page 59
Manuellement	Page 59
Automatiquement	Page 60
MISE A L'ECHELLE DES SYMBOLES PONCTUELS ET LINEAIRES	Page 61
AJOUT, MODIFICATIONS ET CREATION DE SYMBOLES	Page 62
Symboles supplémentaires	Page 62
Modification d'un symbole	Page 62
Création de symboles (simples)	Page 63
Création de symboles (plus complexes)	Page 64
Création d'un style et réutilisation	Page 66
Importer une symbologie	Page 67
AJOUT D'ETIQUETTES	Page 68
Précision d'une localisation par un commentaire	Page 68
Ajout d'éléments graphiques	Page 68
Etiqueter les entités d'une couche avec un champ de la table attributaire	Page 69
Modification des étiquettes et éléments graphiques	Page 69
HYPERLIENS	Page 70
MISE EN PAGE ET IMPRESSION D'UNE CARTE	Page 73
Définir ce que l'on veut représenter	Page 73
Passage en mode Mise en Page	Page 74
Configuration de la page	Page 75
Règles, repères et grille	Page 75
Ajout d'éléments dans la mise en page	Page 77
Ajout d'un bloc de données et rectangle d'emprise	Page 79
SELECTION D'ENTITES	Page 83
IDENTIFICATION ET SELECTION «MANUELLE » D'ENTITES	Page 83
Identification	Page 83
Sélection avec la souris	Page 83
Désélection	Page 84

SELECTION D'ENTITES PLUS "AUTOMATIQUE"	Page 84
Quelques opérations sur les tables	Page 84
Sélection à partir d'une chaîne de caractères	Page 85
Sélection à l'aide d'un tri	Page 85
Sélection à l'aide d'une requête sur les attributs	Page 86
SELECTION D'ENTITES A PARTIR DE LEUR LOCALISATION	Page 87
Sélection à partir d'une forme géométrique	Page 87
Sélection à partir de la localisation d'autres entités	Page 88
	Page 92
QUE FAIRE DES ENTITES SELECTIONNEES	
Obtenir des renseignements sur les attributs	Page 92
Représenter cartographiquement les entités sélectionnées	Page 93
Créer un nouveau fichier de formes contenant uniquement les entités sélectionnées	Page 93
JOINTURE SPATIALE	Page 95
ILLUSTRATION PAR DES EXEMPLES	Page 95
UTILITE DE LA JOINTURE SPATIALE	Page 97
ANALYSE SPATIALE AVEC CREATION DE NOUVELLES ENTITES	Page 99
MULTI-PARTIES VERS UNE PARTIE	Page 99
FUSION D'ENTITES A PARTIR DES ATTRIBUTS	Page 100
Fusion	Page 100
Ajout des champs de surface et périmètre	Page 101
CREATION DE ZONES TAMPONS	Page 102
SUPERPOSITION DE COUCHES	Page 102
Union de deux couches	Page 102
Intersection de deux couches	Page 104
DECOUPAGE	Page 105
COMBINAISON DES ENTITES DE PLUSIEURS COUCHES	Page 106
UTILISATION DE L'ANALYSE SPATIALE POUR CALCULER UNE VALEUR DE PRECIPITATIONS PAR COMMUNE, EN PONDERANT PAR LA SURFACE	Page 107
CREATION ET MODIFICATION DE DONNEES SPATIALES	Page 109
ETAPE 1 : GEOREFERENCMENT	Page 109
Généralités	Page 109
Exemple	Page 110
Format d'un fichier texte de géoréférencement associé à une image	Page 112
Création d'un fichier de géoréférencement	Page 113
ETAPE 2 : VECTORISATION	Page 114
Généralités	Page 114
Exemple	Page 116
ETAPE 3 : VALIDATION	Page 123
ANNEXE : ArcToolbox sous ArcView 9.3	

INTRODUCTION

Le document « **Initiation à l'analyse spatiale à l'aide d'ArcView 9.x** », achevé en 2009, a été réalisé avec les versions 9.1, 9.2 et 9.3. C'est pourquoi certains menus et captures d'écran pourront ne pas correspondre exactement à la version 9.3.

La version ArcView 9.1 a apporté une amélioration considérable : le géotraitement (analyse spatiale, conversion de formats, gestion des données et des projections, etc.) peut être réalisé de différentes façons. Les boîtes de dialogues et lignes de commandes sont complétées par un éditeur de modélisation graphique, avec enchaînement et paramétrage d'outils. Il est possible de convertir un modèle graphique en script Python. L'utilisateur n'ayant pas de connaissances en programmation peut ainsi assurer la traçabilité et la réutilisabilité de ses traitements.

ESRI, ArcGIS, ArcView, ArcEditor et Arc/Info sont des marques commerciales de Environmental Systems Research Institute.

Il est fortement conseillé d'utiliser et d'abuser de l'aide en ligne d'ArcGIS.

Les données test fournies sur CD ne nous appartiennent pas obligatoirement (leur origine et leur contenu sont précisés sur le CD) et vous ne devez pas les utiliser pour autre chose.

Anciennes versions du document :

Version ArcView3

Terminé début 2000, le document d'initiation à l'analyse spatiale à l'aide d'ArcView (version 3.1) a été très largement diffusé et utilisé aussi bien en auto-formation qu'en support de formations organisées. Son objectif était l'acquisition rapide des bases permettant l'utilisation adéquate d'un logiciel SIG (Système d'Information Géographique) par les membres des équipes, qu'ils soient "permanents" ou "passagers" (stagiaires, thésards, etc.). En effet, la prise en compte de la composante spatiale apparaissait nécessaire à des projets de plus en plus nombreux, mais les équipes de recherche n'avaient souvent pas les moyens de s'investir dans ce domaine.

Version ArcView8

Or la croissance des besoins en analyse spatiale s'est poursuivie, parallèlement à l'évolution des logiciels SIG. La version 8 d'ArcView est devenue un composant d'ArcGIS, SIG intégré : interface différente, fonctionnalités enrichies, etc. Suite à de nombreuses demandes d'utilisateurs, nous avons rédigé, pour cette nouvelle version, un document de même type que le précédent. Son objectif restant la prise en main rapide des opérations de base d'un logiciel SIG, il se limitait à l'utilisation des données géographiques "classiques" (couvertures, fichiers de formes, grilles et images). Seule la partie SIG bureautique d'ArcGIS était étudiée. Le nouveau modèle de données orientées objet, la geodatabase, n'était pas abordé : il permet de gérer les informations géographiques par un SGBD (Système de Gestion de Bases de Données) relationnel s'appliquant à des objets pouvant être dotés de comportements et de règles d'intégrité.

PRESENTATION

ArcGIS Desktop comprend 2 applications principales : ArcCatalog et Arcmap.

ArcToolbox, la boîte à outils, est intégrée à chacune d'elle depuis la version 9 d'ArcGis.

ArcCatalog

Orientée **données**, ArcCatalog facilite l'organisation et la gestion de toutes les données SIG : outre les outils de gestion classiques (création, suppression, renommage, etc.), ArcCatalog comprend des outils de navigation, de recherche et de visualisation rapide.

De plus, l'application permet de gérer les métadonnées qui constituent la documentation des données elles-mêmes.

Remarque :

Il est fortement conseillé d'utiliser ArcCatalog pour la gestion classique, en particulier pour effacer et renommer, plutôt que les outils Windows.

Sous l'Explorateur Windows :

Nom	Taille	Type
boudimage.tif	264 Ko	Image TIF
com_lorraine.e00	2 408 Ko	Fichier E00
com_typo.txt	4 Ko	Texte seulement
expl.dbf	51 Ko	Fichier DBF
france.e00	274 Ko	Fichier E00
france_deg.dbf	29 Ko	Fichier DBF
france_deg.shp	86 Ko	Fichier SHP
france_deg.shx	1 Ko	Fichier SHX
lambert1.prj	1 Ko	Fichier PRJ
lambert2.prj	1 Ko	Fichier PRJ
palette.tif	722 Ko	Image TIF
points88.dbf	1 Ko	Fichier DBF
points88.shp	1 Ko	Fichier SHP
points88.shx	1 Ko	Fichier SHX
schema.ini	1 Ko	Paramètres de confi...

Sous l'Explorateur, tous les fichiers du répertoire sont visibles, en particulier les 3 fichiers obligatoires composant un fichier de formes (.shp, .dbf, .shx)

Dans le répertoire listé ici 2 fichiers de formes apparaissent :

- france_deg.shp
- france_deg.dbf
- france_deg.shx

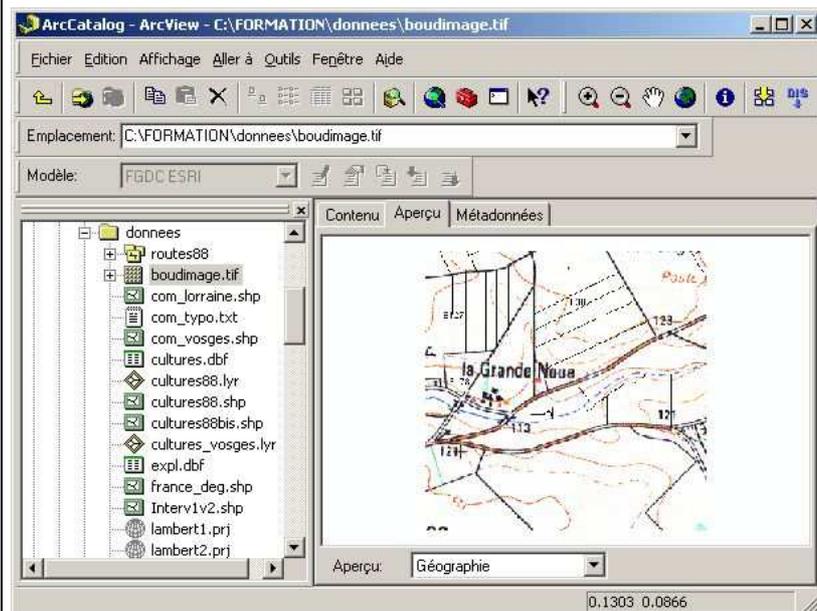
et

- points88.shp
- points88.dbf
- points88.shx

si les extensions n'apparaissent pas :

Outils / Options des dossiers/ Affichage / Décocher « Masquer les extensions des fichiers dont le type est connu »

Sous ArcCatalog :



Dans la partie gauche de la fenêtre n'apparaissent que les **fichiers connus par ARCGIS**.

Les fichiers .dbf et .shx des fichiers de formes n'apparaissent pas, ni les fichiers .e00 (fichiers d'échange ArcInfo).

En revanche, le fichier expl.dbf est bien visible. Cette table dBase n'est pas partie d'un fichier de formes car elle n'est pas associée à des données géographiques.

Il est possible d'ajouter l'affichage de certains types de fichiers en définissant leurs extensions dans :

Outils / Options/Types de fichiers

Exploration sous ArcCatalog des données utilisées par la suite :

- ⇒ créer un répertoire « donnees » et recopier dedans toutes les données tests fournies sur CD.
- ⇒ lancer ArcCatalog, développer la hiérarchie jusqu'au répertoire « donnees ».

Nous allons examiner le menu du clic droit dans l'arborescence et le contenu des différents onglets dans la fenêtre de droite, variable selon le type du fichier.

Clic droit sur le nom du fichier examiné :

Les menus correspondant au clic droit ont des items communs (Copier, Renommer, Propriétés ...) et d'autres propres à chaque type.

Clic droit sur le fichier « france_deg.shp »



Clic droit sur le fichier « expl.dbf »



Onglets « Contenu », « Aperçu », « Métadonnées »

En sélectionnant un fichier dans l'arborescence, on visualise dans la partie droite de la fenêtre 3 types d'informations correspondant aux 3 onglets « Contenu », « Aperçu », « Métadonnées ».

Clic sur le fichier « france_deg.shp »



Onglet « Métadonnées »

Les métadonnées sont des informations permettant de décrire vos sources de données : auteur, contenu, validité, précision, projection, étendue géographique, nombre d'entités, attributs, format, localisation, etc... Dans ArcCatalog les métadonnées sont stockées au format XML. Un sous-ensemble des métadonnées est éditable par l'utilisateur. Les métadonnées font partie intégrante des données et les suivent en cas de déplacement de ces données vers un nouvel emplacement.

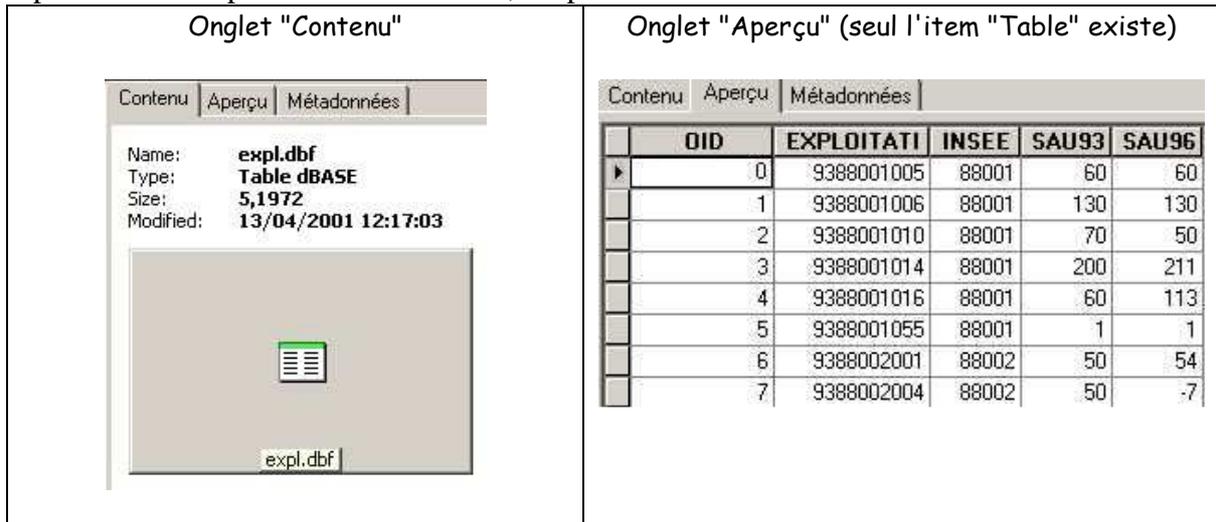
Onglet "Aperçu"
Et
Sélection "Géographie" (en bas)



Onglet "Aperçu"
Et
Sélection "Table" (en bas)



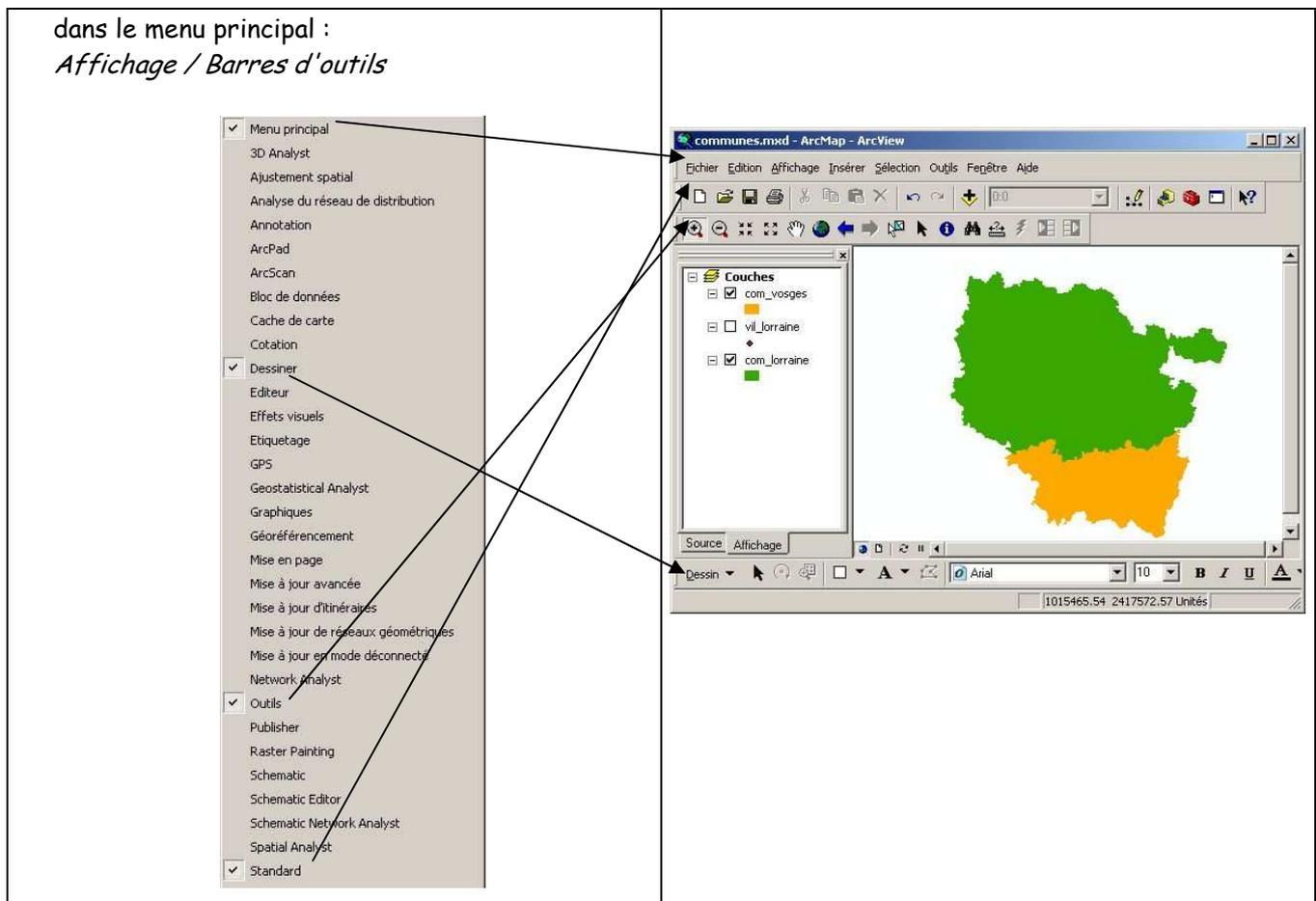
Si nous prenons l'exemple d'un fichier dBase, "expl.dbf" :



ArcMap

Orientée **cartographie**, elle permet la création, la mise à jour, l'affichage, l'édition, l'interrogation, l'analyse et la mise en page de toutes les données cartographiques ou géographiques (ces fonctionnalités correspondent à l'ancienne version ArcView3).

ArcMap regroupe dans un **document** (.mxd) les cartes, tables, diagrammes et macros du travail en cours; la sauvegarde sur disque est en fait la représentation cartographique. On ne conserve pas les données elles-mêmes mais leur chemin d'accès sur disque ainsi que les traitements appliqués.



Tout comme ArcCatalog, ArcMap intègre la boîte à outils ArcToolbox.

ArcToolbox et le géotraitement

Le **géotraitement** est le traitement d'informations géographiques, l'une des fonctions de base d'un SIG. Outre l'analyse spatiale, il intègre aussi la conversion de données géographiques et la gestion des projections. Il peut s'agir d'une tâche simple, par exemple la conversion de données géographiques dans un autre format, mais aussi des tâches complexes faisant appel à l'exécution de plusieurs outils.

ArcGis propose 4 méthodes de géotraitement permettant l'exécution d'un outil :

1- via sa boîte de dialogue : une fenêtre interactive permet de saisir les paramètres et de lancer l'exécution de l'outil.

2- à partir de la ligne de commande : la saisie du nom de l'outil et de ses paramètres est assistée. Cette méthode permet de conserver une trace des outils utilisés mais demande une connaissance préalable des outils.

3- dans un modèle : dans un environnement graphique, la fenêtre ModelBuilder permet de créer un schéma visuel représentant les données et l'enchaînement des opérations.

Le modèle créé peut être exécuté tel quel ; il peut aussi être traduit en un script.

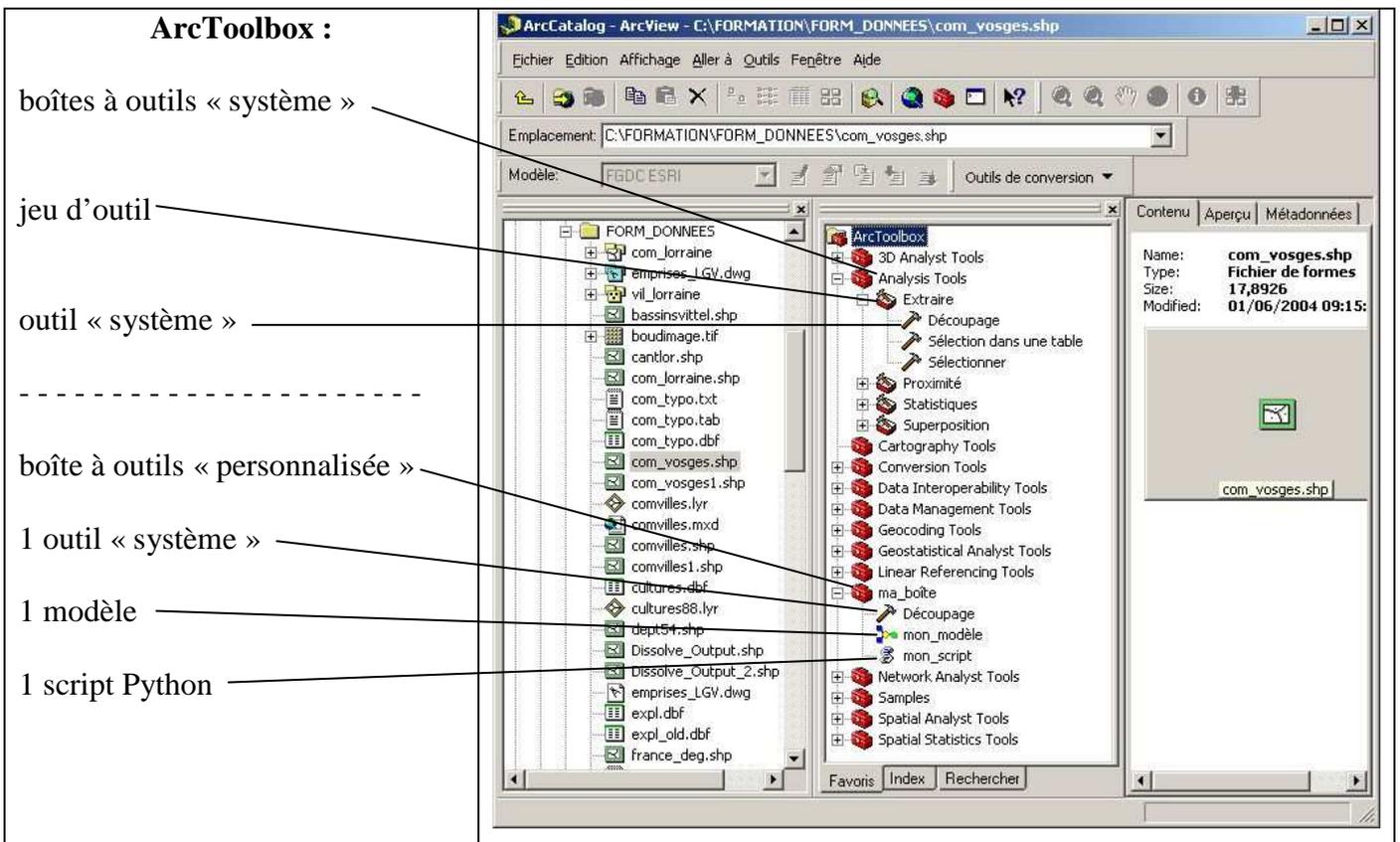
4- dans un script : utilisé pour le traitement de gros jeux de données ou des tâches répétitives, un script peut être écrit dans n'importe quel langage de script compatible COM, tel que Python, Jscript ou VBScript.

La méthode à adopter dépend d'une part de la complexité du travail à effectuer et des besoins de traçabilité et de réutilisabilité d'autre part. Dans les chapitres qui suivent, chacune de ces 4 méthodes sera utilisée dans les exemples traités.

L'ensemble des outils est disponible dans l'**application ArcToolbox** qui se présente sous la forme d'une fenêtre ancrable.

Pour afficher ArcToolbox, on procède de la même façon sous ArcMap et sous ArcCatalog :

⇒ dans le menu principal, clic sur Fenêtre / ArcToolbox



La boîte à outils « Analysis Tools » est composée des 4 jeux d'outils :
Extraire, Proximité, Statistiques et Superposition.

Le jeu d'outils « Extraire » comprend 3 outils :
Découpage, Sélection dans une table et Sélectionner.

On peut créer ses propres outils et jeux d'outils qu'il faut obligatoirement intégrer dans une boîte à outils personnelle.

ArcCatalog, ArcMap et ArcToolbox ont des fonctionnalités qui se recoupent : par exemple, on peut dupliquer des données sous ArcMap et sous ArcCatalog ; on peut changer de projections sous ArcCatalog et sous ArcToolbox.

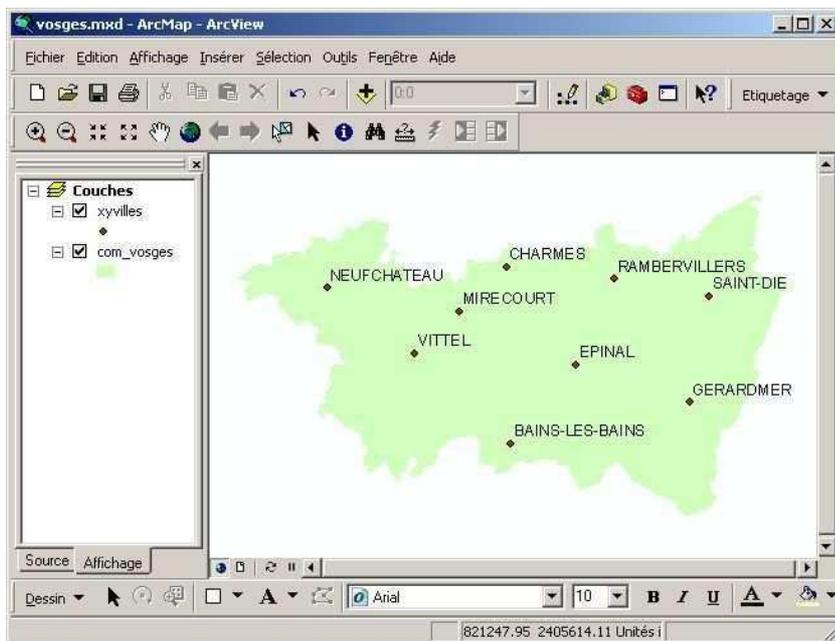
ArcView, ArcEditor et ArcInfo utilisent ArcCatalog, ArcMap et ArcToolbox avec des niveaux de fonctionnalités différents. ArcView est la version la plus légère (102 outils) et ArcInfo la plus complète (251 outils).

Les extensions optionnelles (Spatial Analyst pour l'analyse raster, 3D Analyst pour l'analyse en 3 dimensions, Geostatistical Analyst , etc.) sont également utilisées par les 3 logiciels.

LES DONNEES

QU'EST-CE QU'UN BLOC DE DONNEES ?

Un bloc de données (comparable à une vue d'ArcView 3) regroupe un ensemble d'entités (données géographiques) affichables ensemble, sous forme de **couches** (comparables aux thèmes d'ArcView 3) **ajoutées au bloc de données**.



Document ArcMap : **vosges.mxd**
(= nom du fichier sur disque)

1 seul bloc de données
"Couches" (par défaut)

2 couches
"xyvilles"
"com_vosges"

table des matières : partie gauche de la fenêtre qui liste les blocs de données et les couches.

Remarque : l'intérêt d'avoir plusieurs blocs de données dans un document ArcMap sera vu dans le chapitre « Mise en Page »

Ajout de couches dans un bloc de données

On dispose des limites communales (couverture de polygones ArcInfo) et des villes (couverture de points ArcInfo) en Lorraine, mais au format d'échange ArcInfo donc non affichables directement : fichiers `com_lorraine.e00` et `vil_lorraine.e00`. Pour les intégrer sous ArcView une étape préalable de conversion est nécessaire sous ArcCatalog :

1^{ère} étape

sous ArcCatalog : import du fichier d'échange (.e00) en couverture ArcInfo

- ⇒ Ajouter la barre d'outils « Outils de conversion » : dans le menu principal Outils / Personnaliser / Barre d'outils : cocher « outils ArcView 8.x ».
- ⇒ Choisir dans les outils de conversion « Importer depuis un fichier d'échange »
- ⇒ Entrer le nom du fichier à importer : `com_lorraine.e00`
- ⇒ Entrer le nom du fichier de sortie : `com_lorraine`

Répéter les mêmes opérations avec le fichier `vil_lorraine.e00`



2^{ème} étape

sous ArcMap : ajout de couches

Pour ajouter les couches com_lorraine et vil_lorraine

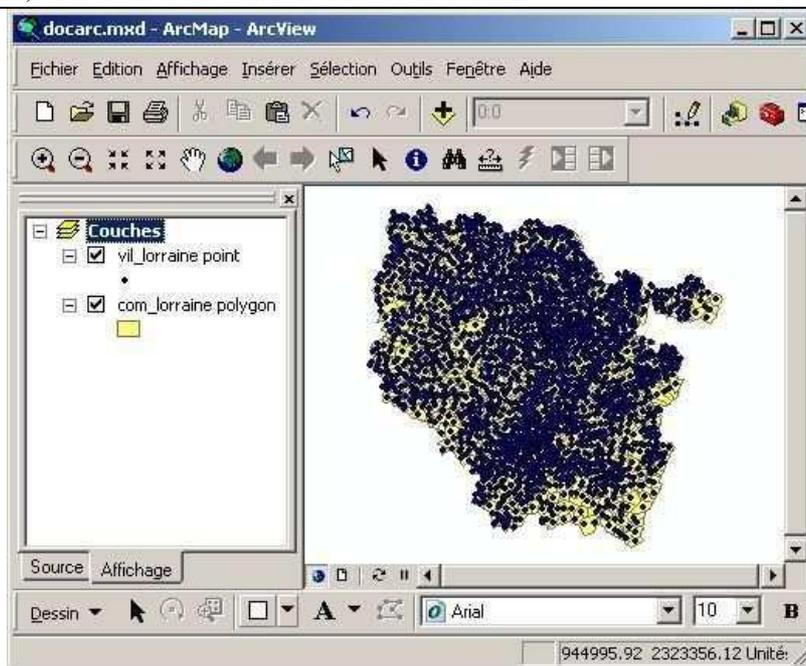
⇒ dans la barre de menus, Fichier / Ajouter des données

Un message s'affiche : "Les sources de données affichées suivantes n'ont pas d'informations de référence spatiale " : cliquer OK

Pour afficher les couches

⇒ cocher les boutons situés à côté de leur nom, dans la table des matières du bloc de données

Chaque source de données fait l'objet d'une nouvelle couche :
com_lorraine et vil_lorraine



⊗ Remarque : L'intérêt d'avoir plusieurs blocs de données dans un document ArcMap sera vu dans le chapitre « MISE EN PAGE »

Conversion des couches en fichiers de formes

Sous ArcView, travailler avec des couvertures présente peu d'intérêt. Il faut savoir les importer (à partir d'un fichier d'échange) mais il est conseillé de les convertir en fichiers de formes, format de fichier très utilisé sous ArcView ; nous allons donc créer com_lorraine.shp et vil_lorraine.shp :

Pour exporter les données d'une couche (convertir en fichier de formes)

⇒ Clic droit sur le nom de la couche / Données / Exporter des données

⇒ Entrer un nom de fichier (le fichier créé est un fichier de formes (shapefile))

⇒ A la question "Voulez-vous ajouter les données exportées en tant que couche", répondre OUI

Rappel : 1 fichier de formes est composé de 3 fichiers suffixés shp, dbf et shx

Suppression de couches dans un bloc de données

Pour ne pas surcharger le document, nous allons supprimer les couches "vil_lorraine point" et "com_lorraine polygon".

Pour supprimer une couche (supprimer une couche ne supprime pas les fichiers de données)

⇒ Clic droit sur le nom de la couche / Supprimer

QU'EST-CE QU'UNE COUCHE ?

Une couche est composée d'**entités géographiques** de même type (par exemple, points, lignes ou polygones) et d'une **table attributive** définissant ses entités.

Une couche référence des données géographiques stockées dans une source de données, telle qu'une couverture et définit comment l'afficher.

Les propriétés de chaque couche sont enregistrées dans le document ArcMap (*.mxd). En revanche, les données ne sont pas sauvegardées dans le document ArcMap. Seule la référence (chemin d'accès) aux différentes sources de données est sauvegardée.

Chaque couche peut être enregistrée indépendamment du document ArcMap. Les fichiers de couche (*.lyr) contiennent l'ensemble des propriétés de la couche : le nom, la symbologie, la plage d'échelles d'affichage, le filtre, la référence vers la source de données, les propriétés d'étiquetage...

Il est possible de créer plusieurs fichiers de couche à partir d'une même source de données. Ceci permet, par exemple, de préparer plusieurs représentations des mêmes données selon des thématiques différentes.

Pour enregistrer une couche en tant que fichier de couche

- ⇒ clic droit sur le nom de la couche / Enregistrer comme fichier de couche
- ⇒ entrer un nom de fichier (suffixé .lyr)

Table attributive :

Chaque ligne représente une entité géographique.

Chaque colonne représente un attribut d'une entité.

Pour visualiser une table attributive

- ⇒ clic droit dans le nom de la couche (pas dans la case à cocher) / Ouvrir la table attributive



FID	Shape*	AREA	PERIMETER	COM_LORRAI
0	Polygone	13955000	16162,900391	2
1	Polygone	11625000	13215,900391	3
2	Polygone	9805000	14129,200195	4
3	Polygone	6905000	10368,900391	5

Le premier attribut (FID), créé automatiquement par ArcView est un identifiant interne.

Le deuxième attribut (Shape), créé également automatiquement par ArcView définit la forme des entités de la couche (polygones pour les limites communales, points pour les villes).

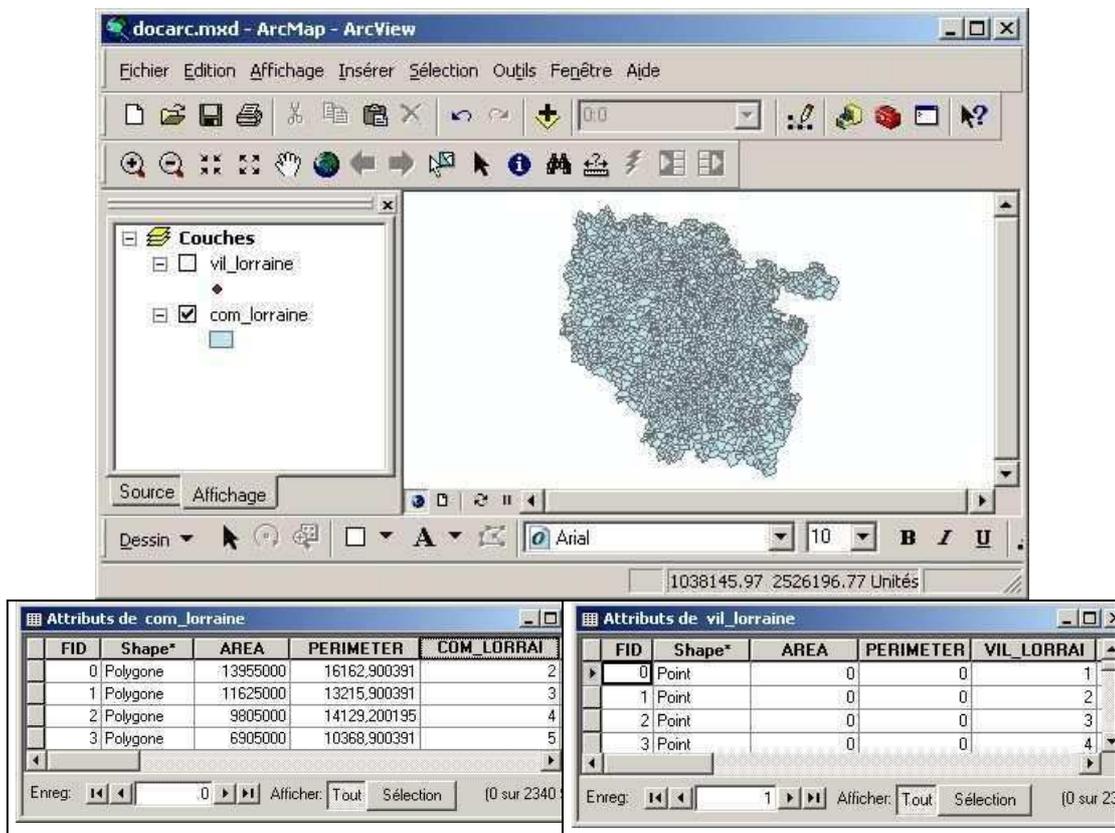


FID	Shape*	AREA	PERIMETER	VIL_LORRAI
0	Point	0	0	1
1	Point	0	0	2
2	Point	0	0	3
3	Point	0	0	4

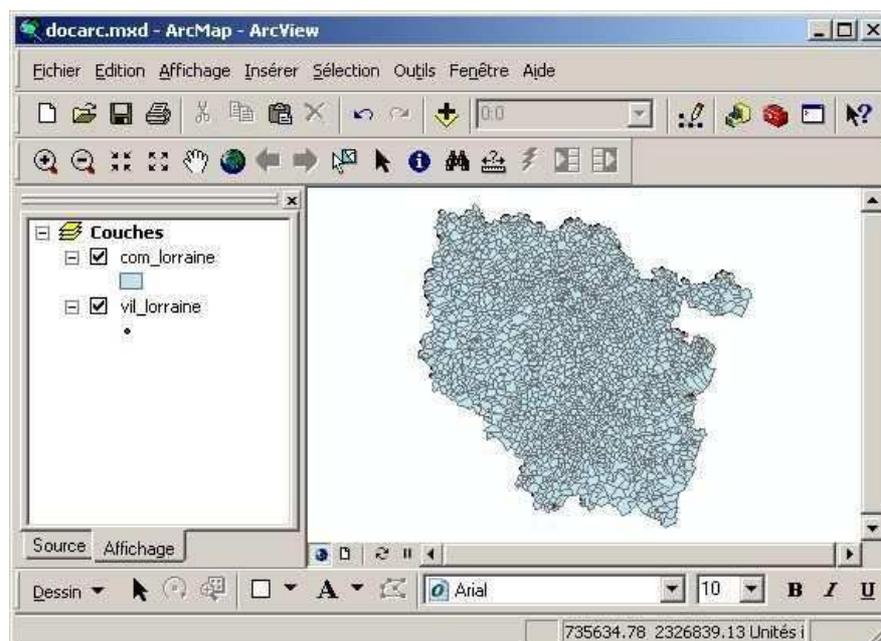
Les attributs suivants sont ceux présents dans la source des données (ici ArcInfo, donc surface, périmètre, identifiants ArcInfo...).

Affichage des couches

Les couches s'affichent uniquement si elles sont "cochées" dans la table des matières.

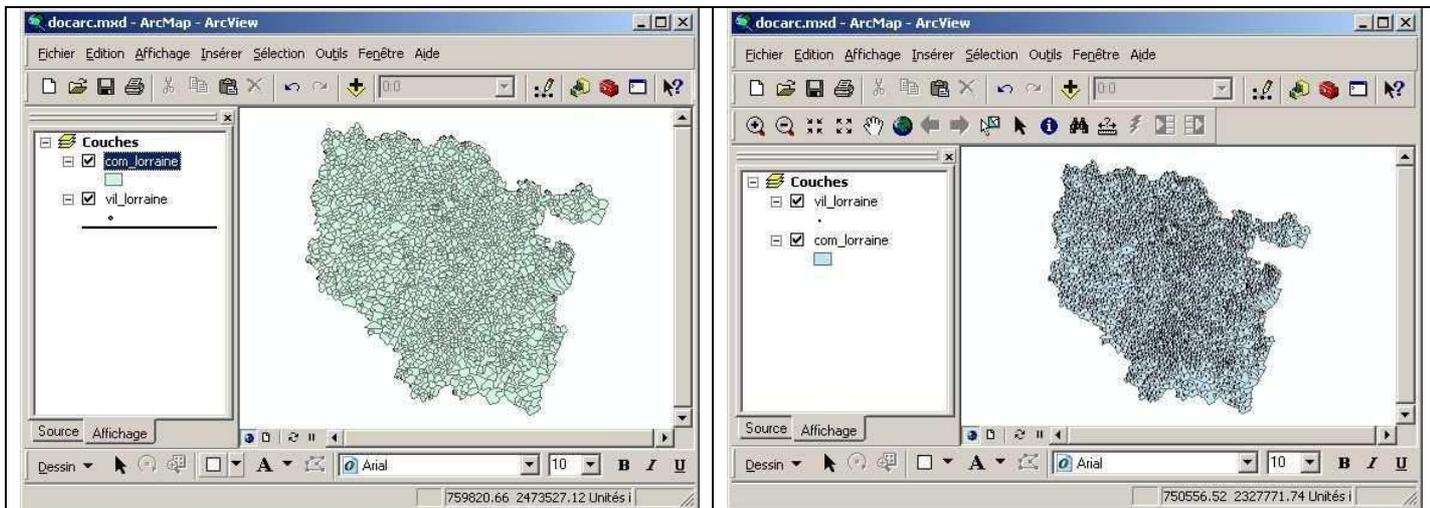


L'ordre d'affichage dépend de la position de la couche dans la table des matières (les couches sont dessinées de bas en haut) : une couche peut être cochée, donc dessinée, sans apparaître si elle est en arrière-plan (en dessous).



Pour modifier la position d'une couche dans la table, donc son ordre d'apparition sur l'écran

⇒ cliquer sur cette couche dans la table des matières (bouton de gauche) et faire glisser à l'emplacement souhaité.



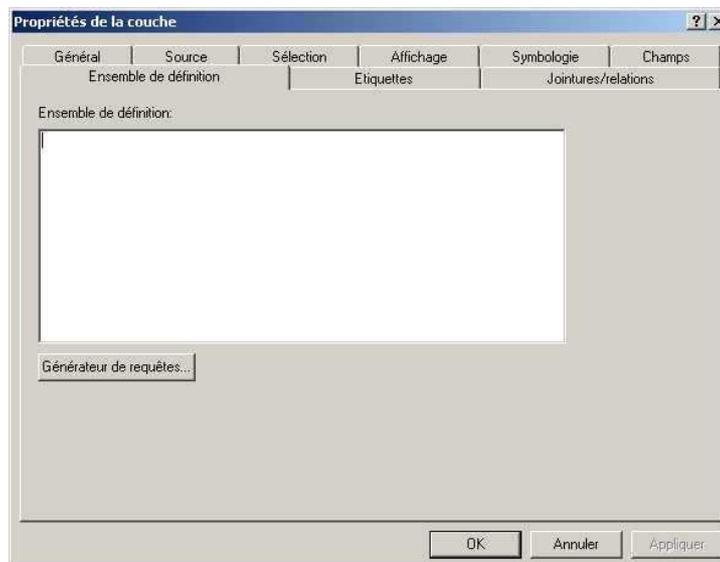
Propriétés des couches

Une couche possède des propriétés :

- ⇒ **Général** : permet de modifier le nom de la couche; de décider si la couche doit être affichée et d'indiquer à quelles échelles elle doit être visible.
- ⇒ **Source** : permet d'indiquer ou de visualiser le chemin d'accès à la source de données de la couche.
- ⇒ **Sélection** : permet de définir la couleur et le symbole de sélection pour les entités de la couche.
- ⇒ **Affichage** : permet de définir les info-bulles à afficher sur les entités de la couche; de spécifier une mise à échelle des symboles, de définir les options de transparence; de définir les liens hypermédia.
- ⇒ **Symbologie** : permet de définir les propriétés de symboles et de classification de la légende de la couche.
- ⇒ **Champs** : permet d'indiquer les propriétés d'affichage des différents champs de la table attributaire de la couche; de définir le champ d'affichage principal.
- ⇒ **Ensemble de définition** : permet de définir un filtre d'affichage sur les entités de la couche. Ceci permet, à l'aide d'une requête de n'afficher que certaines entités de la couche.
- ⇒ **Étiquettes** : permet de spécifier le contenu, le style d'affichage et les règles de placement des étiquettes de la couche.
- ⇒ **Jointures et Relations** : permet de définir ou d'appeler les jointures et les relations entre la table attributaire de la couche et d'autres tables.

Pour afficher les propriétés d'une couche

⇒ Clic droit sur le nom de la couche / Propriétés



Nous allons illustrer par des exemples les 2 onglets "**Source**" et "**Ensemble de définition**".

"Source" :

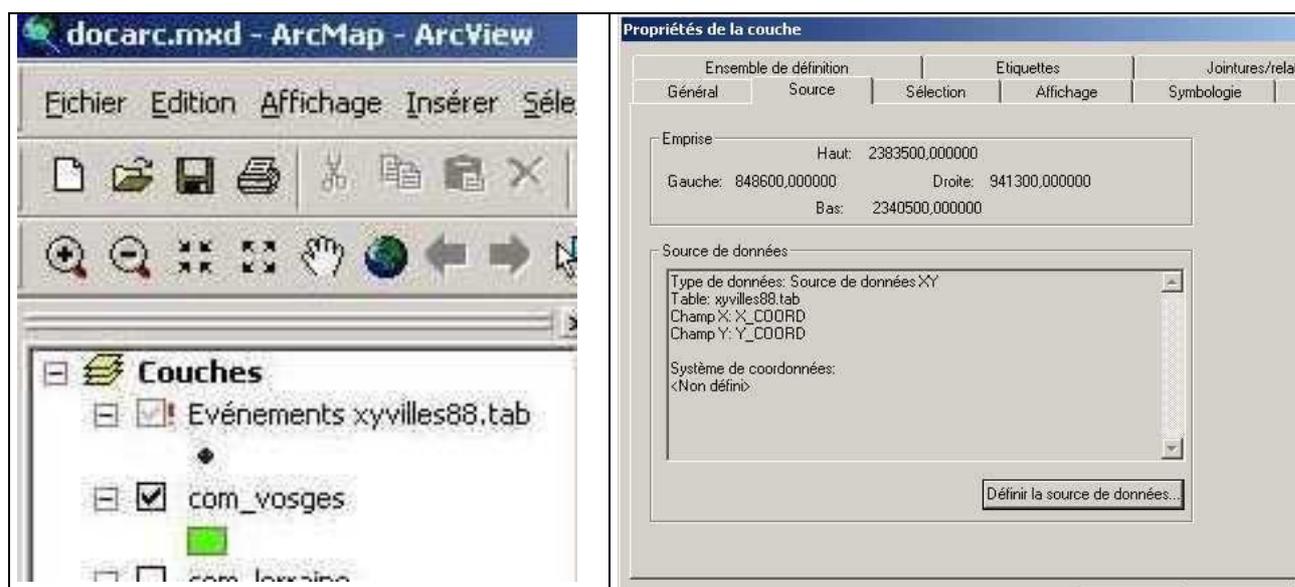
Le document ArcMap peut perdre la trace des sources de données de certaines couches (les fichiers ont pu être déplacés, renommés ou supprimés). Dans la table des matières, les couches apparaissent alors avec un "!" rouge. Pour rétablir l'affichage de ces couches il faut définir la source de données :

Pour changer la source des données

⇒ Onglet "source" dans les propriétés de la couche / clic sur "Définir la source de données"

ou

⇒ Clic droit sur la couche / Données / Définir la source de données



"Ensemble de définition"

Disposant de données concernant des exploitations dans des communes des Vosges, nous allons créer une couche contenant les limites communales des Vosges seulement : on peut associer à une couche une opération de sélection qui la définit. Comme nous souhaitons conserver également dans le bloc de données la couche **com_lorraine** dans son intégralité, nous choisissons de la dupliquer avant d'appliquer la sélection.

Pour copier-coller une couche dans le bloc de données

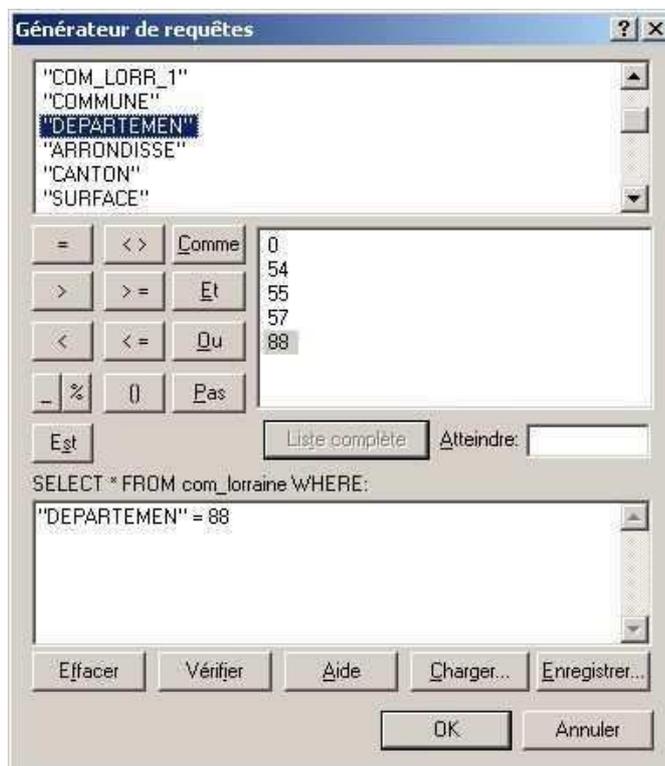
- ⇒ clic droit dans le nom de la couche *com_lorraine* / Copier
- ⇒ clic droit dans le nom du bloc de données (« couches » s'il n'y a pas eu de renommage du bloc) / Coller des couches

La nouvelle couche est alors placée en haut de la table des matières

Pour modifier la définition d'une couche

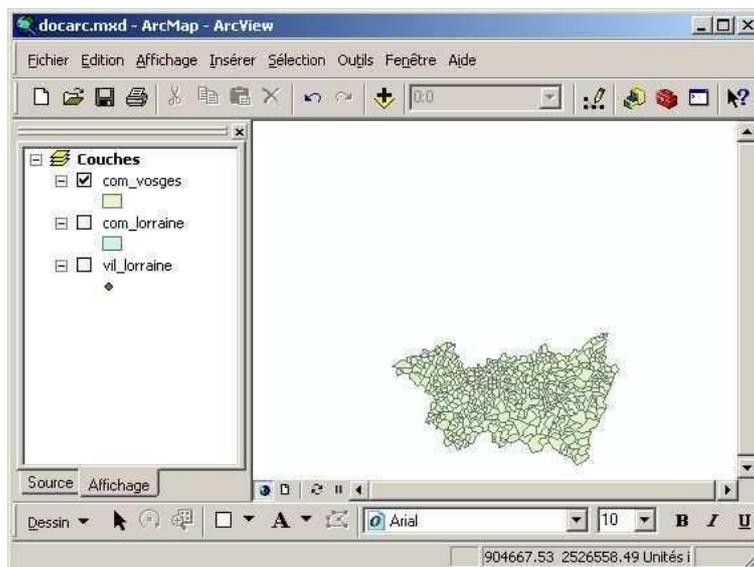
- ⇒ clic droit sur le nom de la couche (la couche dupliquée) / Propriétés
- ⇒ clic sur l'onglet "Ensemble de définition"
- ⇒ clic sur l'onglet "Générateur de requêtes"
- ⇒ double clic dans le champ "DEPARTEMEN"
- ⇒ clic sur l'opérateur "="
- ⇒ clic sur l'onglet "Liste complète" s'il n'est pas grisé
- ⇒ double clic sur la valeur "88" et faire OK dans cette fenêtre
- ⇒ clic sur l'onglet "Appliquer" dans la fenêtre précédente (« Propriétés de la couche »)
- ⇒ clic sur l'onglet "Général" pour une mise à jour du nom : entrer "com_vosges"

rappel : "com_vosges" n'existe pas physiquement sur le disque



Extension d'une couche

Zoom :



La seule couche affichée, *com_vosges*, n'occupe pas toute la fenêtre : l'extension est celle des couches *com_lorraine* et *vil_lorraine* affichées au départ.

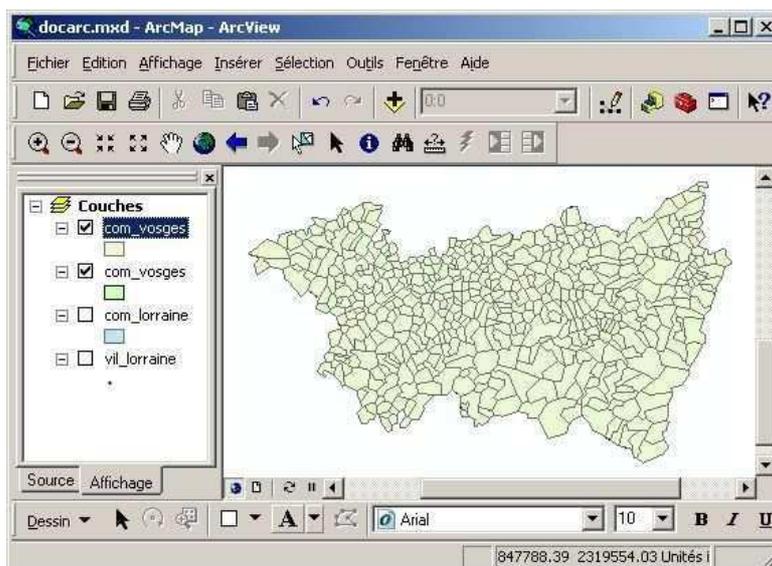
Pour que les Vosges occupent toute la fenêtre, il faut faire "Zoom sur la couche" (clic droit sur le nom de la couche) mais cela ne marche pas! Tout se passe comme si ArcMap ne considérait pas la restriction aux Vosges mais la couche *com_lorraine* dont elle est issue.

Pour contourner ce problème (probablement un bogue) on est obligé d'exporter les données en fichier de formes:(ce problème est corrigé dans la version 9.3)

Rappel : pour exporter les données d'une couche : voir page 9 (le fichier de formes *com_vosges.shp* sera alors créé physiquement)

Pour que l'extension soit celle de la couche

⇒ Clic droit sur cette nouvelle couche / Zoom sur la couche



Vue Générale :

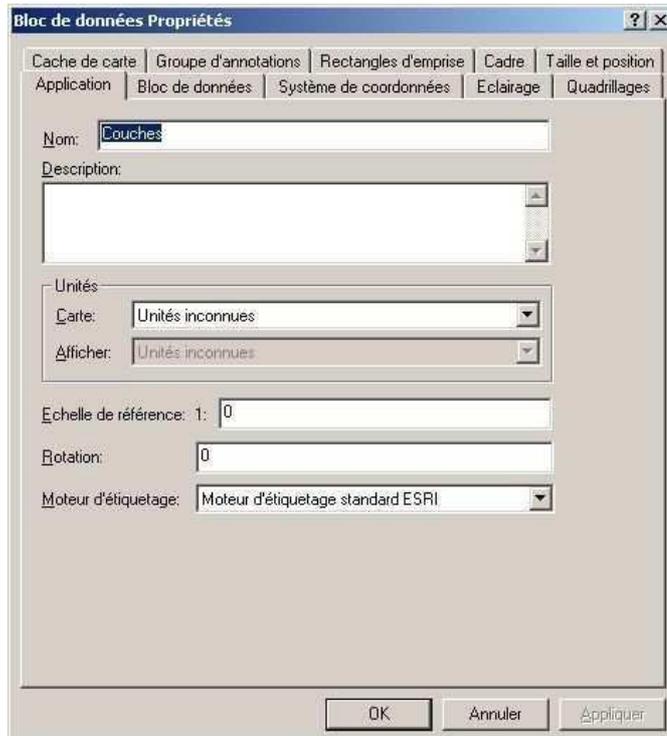
Pour revenir à l'extension de l'ensemble des couches affichées

⇒ Dans le menu principal : Affichage / Zoom sur les données / Vue générale

PROPRIETES DU BLOC DE DONNEES

Pour modifier les propriétés d'un bloc de données (par exemple, son nom)

- ⇒ Clic droit sur le nom du bloc de données ("couches" par défaut)
- ⇒ Propriétés / Application



Les notions de système de coordonnées et d'unités seront vues au chapitre suivant.

QU'EST-CE QU'UNE TABLE ?

Il est possible d'intégrer des tables contenant des informations sur les objets géographiques d'une couche mais qui ne leur sont pas directement liées comme le sont les tables attributaires. Ces fichiers peuvent être de la forme dBASE, INFO ou texte.

Sous ArcMap, toutes les tables (attributaires ou non) se présentent de la même façon dans une fenêtre intitulée "Attributs de ..."

Pour que les données présentes dans les tables autres que les tables attributaires puissent être utilisées par les données géographiques (pour que l'affichage d'une couche symbolise la valeur d'un attribut par exemple), il va falloir établir une correspondance entre les objets géographiques et les lignes des tables.

Lorsque deux tables contiennent le même champ (de même type, mais pas obligatoirement de même nom), la correspondance va s'établir à travers ce champ.

Jointure

Dans la plaine des Vosges, des enquêtes ont permis d'affecter un type aux exploitations.

La table com_typo.txt donne les nombres d'exploitations en 1993 et 1996 pour les communes enquêtées.

La jointure de cette table (com_typo.txt : table source) à la table attributaire de la couche com_vosges (table cible) va permettre "d'ajouter" les deux attributs Nbexp93 et Nbexp96.

L'intérêt de cette jointure pourrait être, par exemple, de visualiser les communes enquêtées en 1996 : il faudrait alors sélectionner les communes pour lesquelles Nbexp96 est positif (la sélection sera vue ultérieurement dans le chapitre "Sélection d'entités").

Sous ArcView 9.1 version française, contrairement à ce qu'on peut lire dans la documentation en ligne (rubrique "A propos des sources de données tabulaires"), on ne peut pas intégrer directement la table com_typo.txt (dont le séparateur de champs est la virgule). La solution serait de remplacer sous Excel les virgules par des tabulations et de renommer le fichier com_typo.tab. Cependant il existe encore des bogues dans certains cas de jointures ; en outre on ne peut pas modifier un fichier texte sous ArcGIS. La solution la plus simple est donc de convertir les fichiers texte en dBase sous Excel : com_typo.dbf est issu de com_typo.txt.

Sous ArcView 9.3 il est possible de charger des fichiers .xls.

Table cible



ZONE_DEF	MASSIF	NOM	INSEE
5	1	RAON-SUR-PLAINE	88373
5	1	LUVIGNY	88277
5	1	VEXAINCOURT	88503
5	1	ALLARMONT	88005
5	1	MOUSSEY	88317
5	1	CELLES-SUR-PLAINE	88082
0	0	AUTREVILLE	88020
0	0	PUNEROT	88363

table source (.dbf)



Insee	Nbexp93	Nbexp96
88001	6	6
88002	5	4
88003	4	2
88004	8	8
88006	5	6
88007	13	12
88008	12	12
88010	9	7
88011	4	5

Pour ajouter la table com_typo.dbf

⇒ dans le menu principal : Fichier / Ajouter des données

Pour la visualiser

⇒ dans la table des matières : **cliquez droit** sur le nom / Ouvrir

Notez que, dans la table de matières en bas, l'onglet "Source" a été activé. En mode "Affichage", les données textuelles n'apparaissent pas dans la table des matières.

⊗ problème!

Dans la table com_typo.dbf le numéro Insee est cadré à droite ;

dans la table attributaire de com_vosges, le numéro Insee est cadré à gauche : c'est une chaîne de caractères. Il faut donc le convertir en entier dans un nouvel attribut (INSEEINT) avant la jointure (on aurait pu convertir en chaîne de caractères le champ Insee de com_typo.dbf).

Pour ajouter un attribut à com_vosges

- ⇒ Ouvrir la table attributaire : clic droit sur le nom de la couche com_vosges / Ouvrir
 - ⇒ dans la fenêtre des attributs, clic sur Options / Ajouter un champ
 - ⇒ entrer **Nom** : INSEEINT, **Type** : entier long, **Longueur** : 5
- le nouveau champ est ajouté à la table, mais vide

Pour affecter des valeurs au champ INSEEINT

- ⇒ clic droit sur INSEEINT / Calculer les valeurs
- ⇒ message d'avertissement, choisir OUI
- ⇒ dans la fenêtre "Calculatrice ...": double-clic sur INSEE dans la liste des champs (pour obtenir en dessous INSEEINT=INSEE)
- ⇒ valider par OK

NOM*	INSEE	INSEEINT
RAON-SUR-PLAINE	88373	88373
LUVIGNY	88277	88277
VEXAINCOURT	88503	88503
ALLARMONT	88005	88005
MOUSSEY	88317	88317
CELLES-SUR-PLAINE	88082	88082
AUTREVILLE	88020	88020

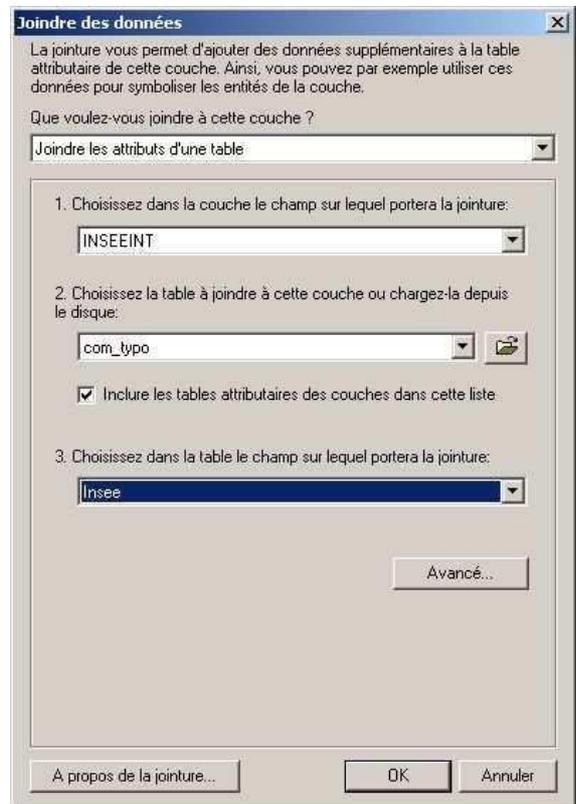
Insee	Ibexp93	Ibexp96
88001	6	6
88002	5	4
88003	4	2
88004	8	8
88006	5	6
88007	13	12
88008	12	12
88010	9	7
88011	4	5

Pour faire la jointure

- ⇒ clic droit dans la couche com_vosges (table cible) / Jointures et relations / Joindre
- ⇒ sélectionner "Joindre les attributs d'une table"
- ⇒ sélectionner
 1. le champ de jointure dans la couche : INSEEINT
 2. la table comp_typo (table source) : choisir la table dans la liste ou parcourir le disque
 3. le champ de jointure dans la table : INSEE
- ⇒ Valider par OK

Remarque : il n'est pas indispensable de créer un index sur le champ INSEE

La version 9.3 offre la possibilité de conserver tous les enregistrements ou seulement ceux communs à la table cible.



com_vosges.NOM	com_vosges.INSEE	com_vosges.INSEEIHT	com_tpto.OID	com_tpto.Insee	com_tpto.Hbexp93
AUTREVILLE	88020	88020	15	88020	3
PUNEROT	88363	88363	254	88363	10
DOMPTAIL	88153	88153	106	88153	12
CLEREY-LA-COTE	88107	88107	73	88107	7
SAULCY	88444	88444	<Nul>	<Nul>	<Nul>
HARMONVILLE	88232	88232	161	88232	6
SAINT-PIERREMONT	88432	88432	296	88432	4
RUPPES	88407	88407	284	88407	8
PETITE-RAON	88346	88346	<Nul>	<Nul>	<Nul>
SENONES	88451	88451	<Nul>	<Nul>	<Nul>
JUBAINVILLE	88255	88255	181	88255	3

⊗ Remarque 1

Des communes sont absentes de com_tpto.dbf, comme par exemple SAULCY, 88444. Les champs issus de com_tpto.dbf sont donc mis à <Nul>.

⊗ Remarque 2

La table cible n'étant pas complétée physiquement sur le disque (seule la définition de la jointure est conservée), pour modifier des valeurs de champs joints, il faudra faire la mise à jour dans la table source.

Quand on enchaîne des jointures, si la table source contient des champs joints, ceux-ci ne sont pas pris en compte.

Si on veut conserver physiquement la jointure, on peut exporter :

- soit uniquement la table complétée, indépendamment de tout fichier de formes (nouvelle_table.dbf)
- soit la couche entière avec la table attributaire complétée (nouveau_fichier_de_formes.shp).

⊗ Remarque 3

Dans la version 9.3, les intitulés des colonnes ne sont pas préfixés avec le nom de la couche. On peut avoir 2 colonnes ayant le même intitulé, cependant si on exporte les données pour conserver physiquement la jointure, l'intitulé de la colonne dont le nom est identique est renommé nom de la colonne_1.

Type de relation

La jointure a été possible car la relation était de type **(1,1)** : à un enregistrement (ligne) de la table cible (com_vosges) correspond au plus un enregistrement de la table source (com_tpto.dbf).

Elle est également possible si à plusieurs enregistrements de la table cible correspond au plus un enregistrement de la table source : **(n,1)**.

exemple : dans les attributs de com_vosges figure un numéro de région agricole : REG_AGRI.

La table reg_agri.tab contient les numéros de région (NO_REG) et les noms des régions correspondantes. La jointure affectera à chaque commune le nom de la région dans laquelle elle se situe.

Notons que les noms des champs provenant de la table reg_agri.tab (fichier texte) ne sont pas préfixés

com_vosges.NOM	com_vosges.INSEEIHT	NO_REG	NOM_REG
RAON-SUR-PLAINE	88373	307	MONTAGNE VOSGIENNE
LUVIGNY	88277	307	MONTAGNE VOSGIENNE
VEXAINCOURT	88503	307	MONTAGNE VOSGIENNE
ALLARMONT	88005	307	MONTAGNE VOSGIENNE
MOUSSEY	88317	307	MONTAGNE VOSGIENNE
CELLES-SUR-PLAINE	88082	307	MONTAGNE VOSGIENNE
AUTREVILLE	88020	305	LA HAYE
PUNEROT	88363	313	COTES DE MEUSE
DOMPTAIL	88153	306	PLATEAU LORRAIN SUD

Synthèse avant jointure

Dans certains cas de relation (1,n), il est intéressant pour l'étude de se ramener à une relation (1,1) en regroupant les enregistrements de la table correspondant à une même entité.

La table expl.dbf donne, pour certaines exploitations des Vosges, la Surface Agricole Utile (SAU) en 1993 et 1996 et le numéro INSEE de la commune où se situe le siège.

Une synthèse va permettre de regrouper des renseignements par commune, par exemple la somme des SAU des exploitations d'une même commune.

Pour faire une synthèse

- ⇒ ouvrir la table expl.dbf
- ⇒ clic droit dans le nom du champ sur lequel on fait la synthèse (ou champ à regrouper ou récapituler...) : INSEE
- ⇒ dans la fenêtre "Récapituler" (Summarize)
- ⇒ cliquer sur le + du champ SAU96 et cocher dans "Somme"
- ⇒ donner un nom au fichier de synthèse (Sum_SAU96.dbf)
- ⇒ à la question "voulez-vous ajouter la table de résultats à la carte ? ", répondre OUI

Remarque : s'il est nécessaire d'élargir la largeur d'une colonne, positionner le curseur dans la 1^{ère} ligne (noms) à l'emplacement de la séparation et faire glisser

OID	EXPLOITATI	INSEE	SAU93	SAU96
0	9388001005	88001	60	60
1	9388001006	88001	130	130
2	9388001010	88001	70	50
3	9388001014	88001	200	211
4	9388001016	88001	60	113

OID	INSEE	Count_INSEE	Sum_SAU96
0	88001	6	565
1	88002	5	351
2	88003	4	76
3	88004	8	654
4	88006	6	556
5	88007	13	854

La jointure de Sum_SAU96 avec la table attributaire de com_vosges est maintenant possible. (On pourrait alors visualiser des classes de SAU totale par commune en modifiant la symbolisation de la couche : la symbolisation sera vue ultérieurement.)

com_vosges.NOM	com_vosges.INSEEINT	Sum_SAU96.OID	INSEE	Count_INSEE	Sum_SAU96
DOMPTAIL	88153	106	88153	11	789
CLEREY-LA-COTE	88107	73	88107	6	324
SAULCY	88444	<Nul>	<Nul>	<Nul>	<Nul>
HARMONVILLE	88232	161	88232	4	995
SAINTE-PIERRE-MONT	88432	295	88432	4	319

Lier deux tables

Si la jointure n'est pas possible dans le cas d'une relation (1,n), on peut lier deux tables. Les champs de la table source ne sont pas ajoutés à ceux de la table cible. La sélection d'un enregistrement de la première table provoquera la sélection des enregistrements correspondants de la deuxième.

Pour lier deux tables

exemple : afficher les exploitations d'une commune choisie

séquence identique à la jointure (clic dans le nom de la couche /Jointures et relations / Mettre en relation)

⇒ sélectionner

1- le nom du champ : *com_vosges.INSEEINT*

2- le nom de la table à mettre en relation : *expl*

3- le nom du champ dans la table reliée : *INSEE*

4- le nom de la relation (par défaut relation1) : entrer "exploit"

⇒ sélectionner un enregistrement de la première table (par exemple la commune DOMPTAIL de "com_vosges") : clic dans le carré à gauche de la ligne

⇒ cliquer dans Options / Tables reliées / exploit : *expl*

⇒ dans la table "expl", cliquer sur le bouton "Sélectionnés"

com_vosges.NOM	com_vosges.INSEE	com_vosges.INSEEINT
CELLES-SUR-PLAINE	88082	88082
AUTREVILLE	88020	88020
PUNEROT	88363	88363
DOMPTAIL	88153	88153
CLEREY-LA-COTE	88107	88107

EXPLOITATI	INSEE	SAU93	SAU96
9388153001	88153	70	70
9388153011	88153	60	60
9388153013	88153	70	89
9388153015	88153	140	160
9388153017	88153	15	15
9388153021	88153	90	90
9388153032	88153	20	20
9388153085	88153	80	100
9388153089	88153	-7	25
9388153091	88153	40	40
9388153098	88153	120	120
9388154006	88154	42	44
9388154013	88154	35	38

Pour supprimer jointures et relations

⇒ clic droit dans le nom de la couche

⇒ Jointures et Relations / supprimer des jointures ou supprimer des relations

Synthèse et jointure dans un modèle

Nous allons maintenant aborder une méthode nouvelle de géotraitement à savoir la **création d'un modèle**.

Pour cela, reprenons l'exemple traité ci-dessus dans le paragraphe « Synthèse avant jointure ». Nous avons alors effectué chaque étape du travail successivement dans un document ArcMap :

- synthèse (récapitulation) dans la table expl.dbf pour obtenir la somme des SAU par commune dans une nouvelle table Sum_SAU96.dbf
- jointure de Sum_SAU96 avec la table attributaire com_vosges.

Comment réaliser ces 2 opérations dans un modèle ?

Un modèle fait partie d'une boîte à outils. L'étape préalable à la construction d'un modèle est donc la création d'une boîte à outils « personnalisée » dans ArcToolbox :

pour créer une boîte à outils personnelle dans ArcToolbox :

⇒ clic droit sur ArcToolbox / clic sur Nouvelle boîte à outils
une nouvelle boîte « Toolbox » est ajoutée à la liste (on peut la renommer immédiatement « ma_boite »)

Pour utiliser la boîte personnalisée il faut l'ajouter dans ArcToolBox

pour créer un modèle :

⇒ clic droit sur « ma_boite » / Nouveau / Modèle

renommer le modèle (ce qui est préférable mais n'a pas été fait ici !)

⇒ dans la fenêtre du modèle : menu Modèle / Propriétés du modèle

⇒ entrer un nom et une étiquette (il est sans doute préférable de choisir le même)

La version 9.3 n'autorise pas le caractère _ dans son nom.

Le nom sera utilisé lors de l'exécution du modèle sur la ligne de commande ou lors de son ajout à un script.

L'étiquette constitue le nom d'affichage du modèle dans l'arborescence d'ArcCatalog et d'ArcToolbox.

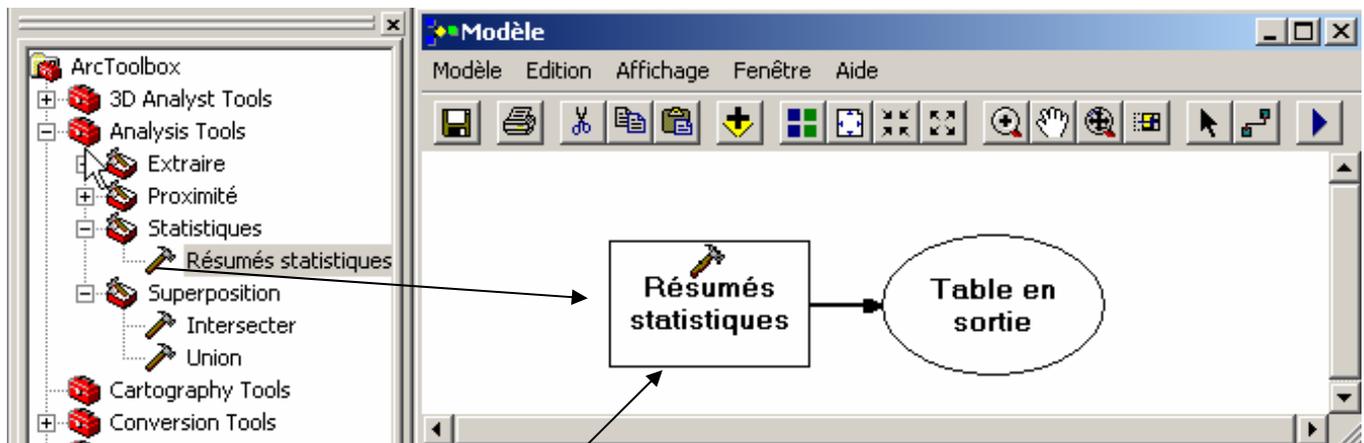
(pris en compte à la fermeture du modèle)

La nouvelle fenêtre « mon_model » constitue la zone de travail dans laquelle le modèle est créé.

L'outil pour faire une synthèse se nomme « Résumés statistiques » et se trouve dans le jeu d'outils « Statistiques » de la boîte Analysis Tools.(Outils d'analyse)

pour ajouter un outil dans le modèle

Se positionner sur l'outil, glisser-déposer dans la fenêtre Modèle

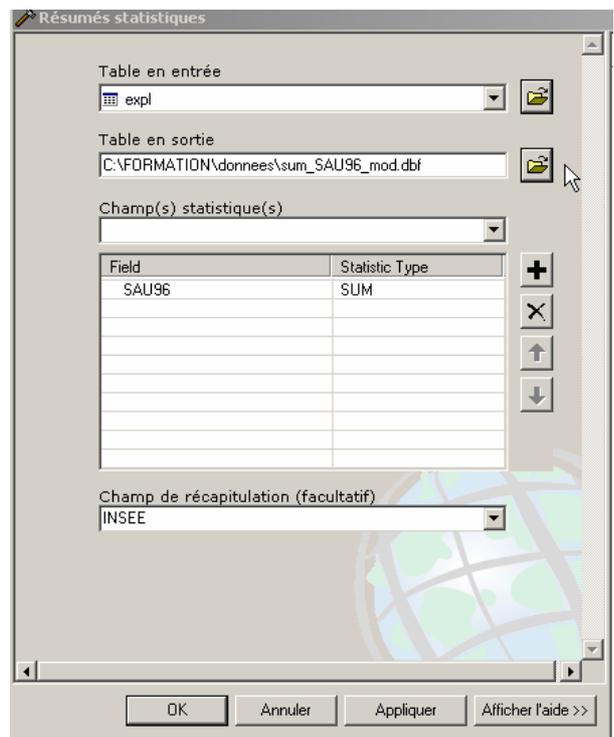


Puis un double-clic sur l'élément qui représente l'outil permet d'entrer les paramètres :

Entrée des paramètres :

- nom de la table en entrée,
- nom de la table en sortie,
- champ(s) statistique(s) :
choisir dans la liste déroulante : SAU96
(le nom du champ s'affiche alors dans le tableau en dessous)
- « Statistic Type » : cliquer dans la case à droite du champ et choisir « SUM »
- champ de récapitulation :
choisir INSEE dans la liste déroulante

clic sur OK



Ajout de l'outil jointure dans le modèle :

- ⇒ rechercher dans ArcToolBox l'outil «Outils de gestion de données / Jointure / ajouter une jointure »
- ⇒ glisser-déposer l'outil dans la fenêtre Modèle
- ⇒ double-clic sur l'élément qui représente l'outil : entrée des paramètres

Entrée des paramètres :

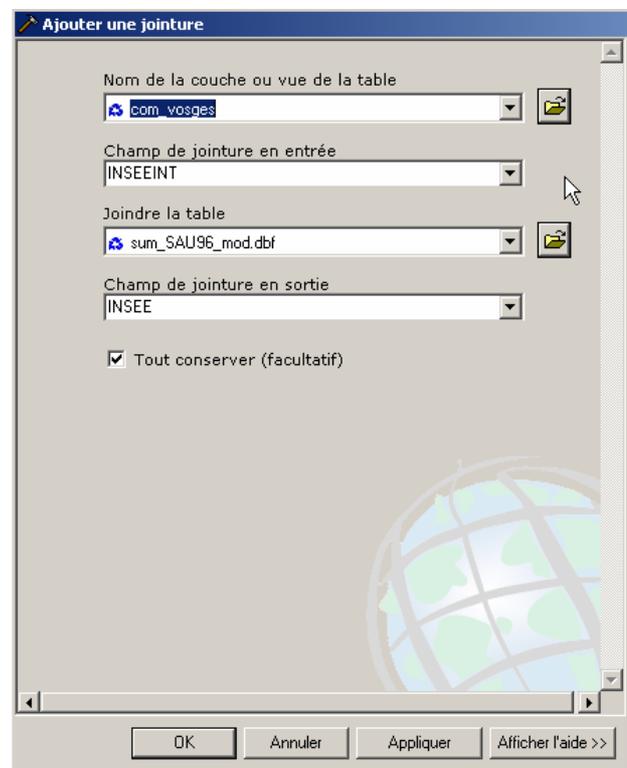
nom de la couche : com_vosges

champ de jointure : INSEEINT

table jointe : sum_SAU96_mod.dbf

champ de jointure de la table : INSEE

clic sur OK

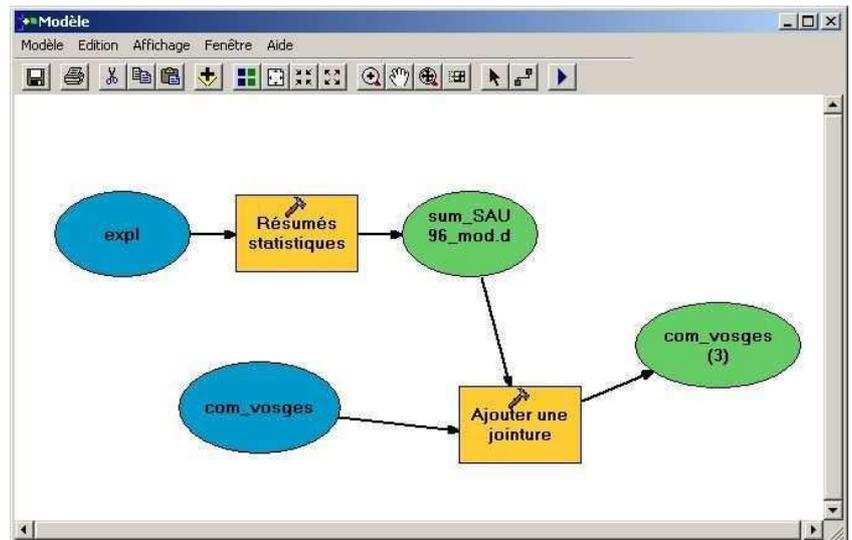


Les éléments prennent des couleurs !

bleu : données en entrée

jaune : outils

vert : données en sortie



Validation / exécution du modèle

validation du modèle

⇒ dans le menu principal de la fenêtre *Modèle* : *Modèle / valider le modèle entier*

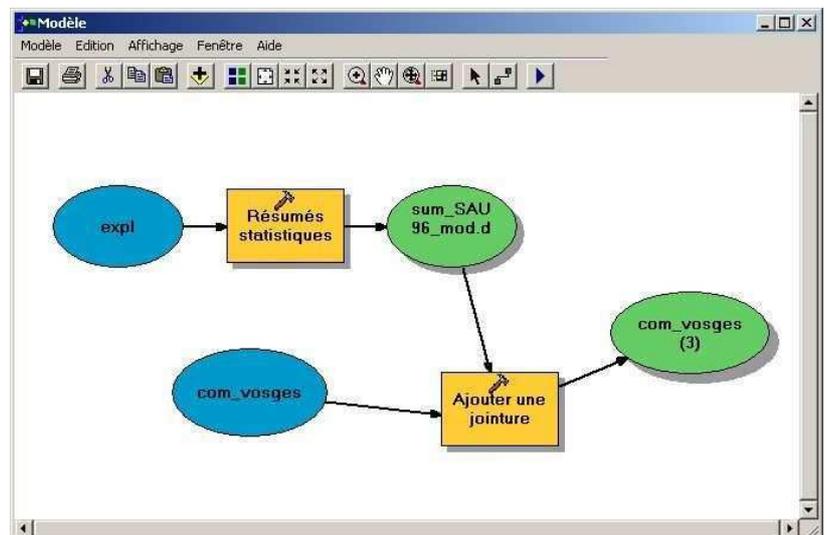
exécution du modèle entier

⇒ dans le menu principal de la fenêtre *Modèle* : *Modèle / exécuter un modèle entier*

Nous verrons plus loin comment exécuter le modèle partiellement.

Le résultat de l'exécution du modèle s'affiche dans une boîte de dialogue.

Si l'exécution du modèle est réussie, les outils et les données en sortie s'affichent en utilisant des ombres portées.



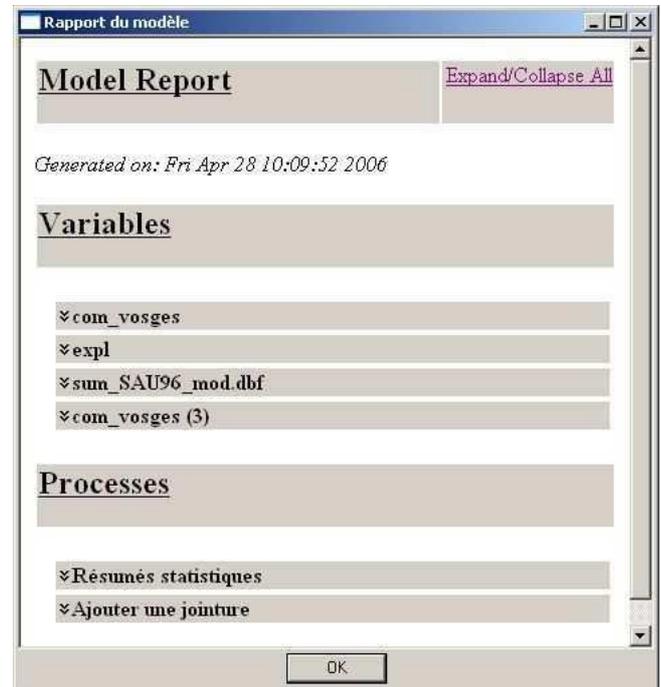
Afficher et enregistrer un rapport

Le rapport documente l'intégralité du contenu du modèle : date, outils, paramètres, messages ... Il peut soit être affiché dans une fenêtre après l'exécution du modèle soit être enregistré dans un fichier.

⇒ dans le menu principal de la fenêtre Modèle :
Modèle / Rapport

⇒ cocher « Enregistrer le rapport dans un fichier »

⇒ parcourir le disque et entrer un nom de fichier :
un fichier XML est créé



⊗ Remarque :

Chaque élément d'un modèle peut se trouver dans un des trois états suivants :

- n'est pas prêt pour l'exécution (l'élément est symbolisé **en blanc**) : une (ou plusieurs) valeur(s) de paramètre(s) n'a pas été renseigné
- prêt pour l'exécution (l'élément est symbolisé **en couleur**)
- déjà exécuté (l'élément est symbolisé **en couleur avec une ombre portée**) :

Qu'apporte l'utilisation d'un modèle ?

traçabilité : le rapport permet de conserver la trace des données et des outils utilisés

réutilisabilité :

- le modèle peut être réutilisé sur d'autres jeux de données
- il peut être amélioré pour entrer interactivement les paramètres (données, arguments)
- il peut être converti en script (Python, Jscript ou VBScript)

Remarques sur la recherche des outils dans ArcToolbox

Pour localiser un outil dans ArcToolbox on peut faire une recherche à partir de mots clés :

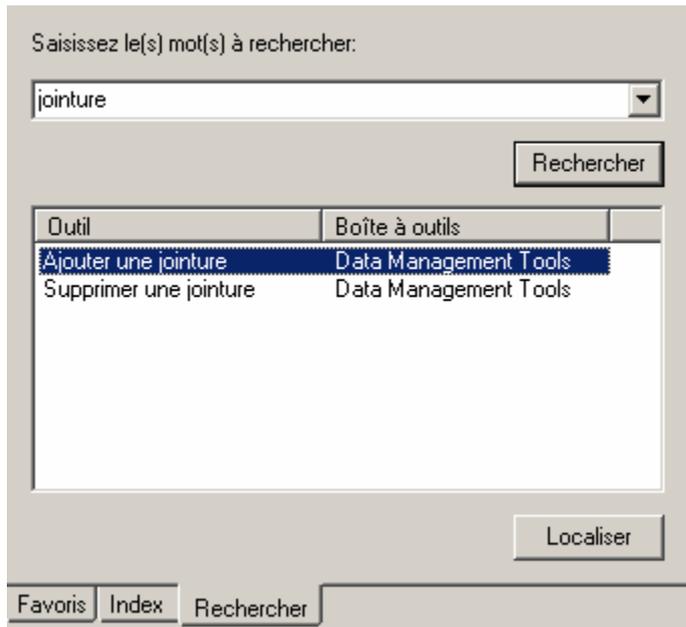
exemple : rechercher l'outil jointure

Dans la fenêtre ArcToolbox :

⇒ clic sur l'onglet « Rechercher » , entrer le mot clé « jointure » et clic sur le bouton Rechercher

⇒ sélectionner la ligne « Ajouter une jointure » et cliquer sur l'onglet « Localiser »

L'outil est alors surligné dans la hiérarchie d'ArcToolbox



⊗ problème!

Pour l'outil qui permet de faire une récapitulation (ou synthèse) la recherche à partir de ces 2 mots clés ne donne aucun résultat !

Aussi les Gentilles Organisatrices de cette session de formation vous livrent en annexe un tableau présentant tous les outils disponibles en standard ; le terme utilisé dans l'interface ArcMap est précisé quand la correspondance n'est pas évidente.

CREATION D'UNE TABLE DIRECTEMENT SOUS ARCVIEW

Le fichier doit être créé sous ArcCatalog.

- ⇒ Se positionner sur le répertoire
- ⇒ Clic droit / Nouveau / Table dBase
- ⇒ renommer le fichier (suffixé .dbf)

puis retour sous ArcMap :

(si la création sous ArcCatalog a été faite alors qu' ArcMap était ouvert, l'ajout d'un champ peut ne pas fonctionner. Il faut alors quitter et relancer ArcMap, après avoir quitté ArcCatalog)

ouverture de la table

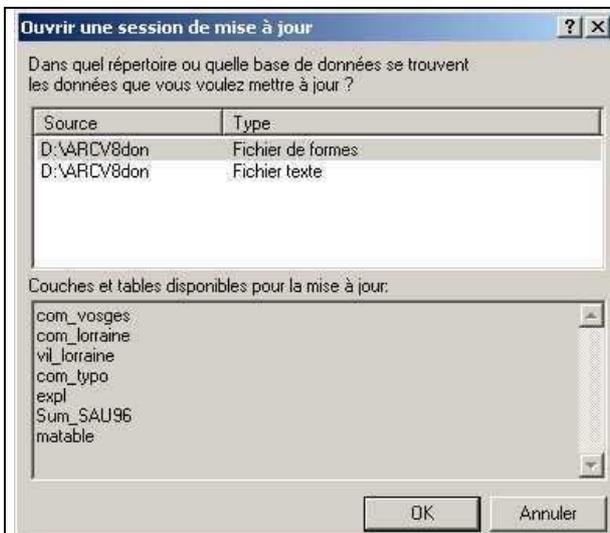
- ⇒ ajouter la table au bloc de données (Fichier /Ajouter des données)
- ⇒ se positionner sur le nom de la table
- ⇒ clic droit / Ouvrir

création des champs

- ⇒ clic sur Options / Ajouter un champ
(créer les champs NOM, PRENOM, COMMUNE de type « texte » et de longueur 20 par exemple)

création des enregistrements

- ⇒ clic sur bouton "Editeur" / Ouvrir une session de mise à jour
si vous n'avez pas encore ce bouton, l'ajouter : Affichage / Barre d'outils / Editeur
- ⇒ si les données de votre document ArcMap proviennent de plusieurs répertoires : la fenêtre "Ouvrir une session de mise à jour" s'ouvre ; il faut alors se positionner sur la ligne du répertoire qui contient la table et valider.
- ⇒ entrer les valeurs des champs (l'attribut OID est géré par ArcMap)
- ⇒ fermer l'édition : Editeur / Enregistrer les mises à jour / Quitter la session de mise à jour



OID	Field1	NOM	PRENOM	COMMUNE
0	0	LEBLANC	Paul	NANCY
1	0	DUPONT	Martin	PARIS

Le champ "Field1" créé par ArcMap ne peut pas être renommé; on l'efface :

- ⇒ clic dans le nom du champ / supprimer un champ (si grisé voir remarque ci-dessous)

Remarque :

Ajout / Suppression d'un champ : paradoxalement on ne peut ajouter ou supprimer un champ dans une session de mise à jour.

AJOUT D'UNE TABLE CONTENANT DES INDICATIONS DE LIEU

A des données tabulaires contenant des indications de lieu (ces données n'étant donc pas des objets géographiques), on peut associer une couche de points ou de lignes. Ces données peuvent être :

- soit des coordonnées (x,y), issues par exemple d'un système GPS (Global Positionning System),
- soit des points définis par une adresse postale ou une autre description localisante (cf géocodage page suivante),
- soit des entités définies par des mesures linéaires le long d'un itinéraire.

Ajouter des points définis par des coordonnées (x,y)

On dispose d'un fichier contenant les coordonnées de quelques villes vosgiennes : xyvilles88.tab



INSEE	X_COORD	Y_COORD	NOM
88029	892900	2340500	BAINS-LES-BAINS
88090	892000	2383500	CHARMES
88160	909000	2359600	EPINAL
88196	936400	2350500	GERARDMER
88304	880600	2372800	MIRECOURT
88321	848600	2378500	NEUFCHATEAU
88367	918100	2380600	RAMBERVILLERS
88413	941300	2376400	SAINT-DIE
88516	869600	2362500	VITTEL

Les coordonnées x et y doivent être dans des champs distincts. Les noms de ces champs ne doivent pas comporter de tiret ('-').

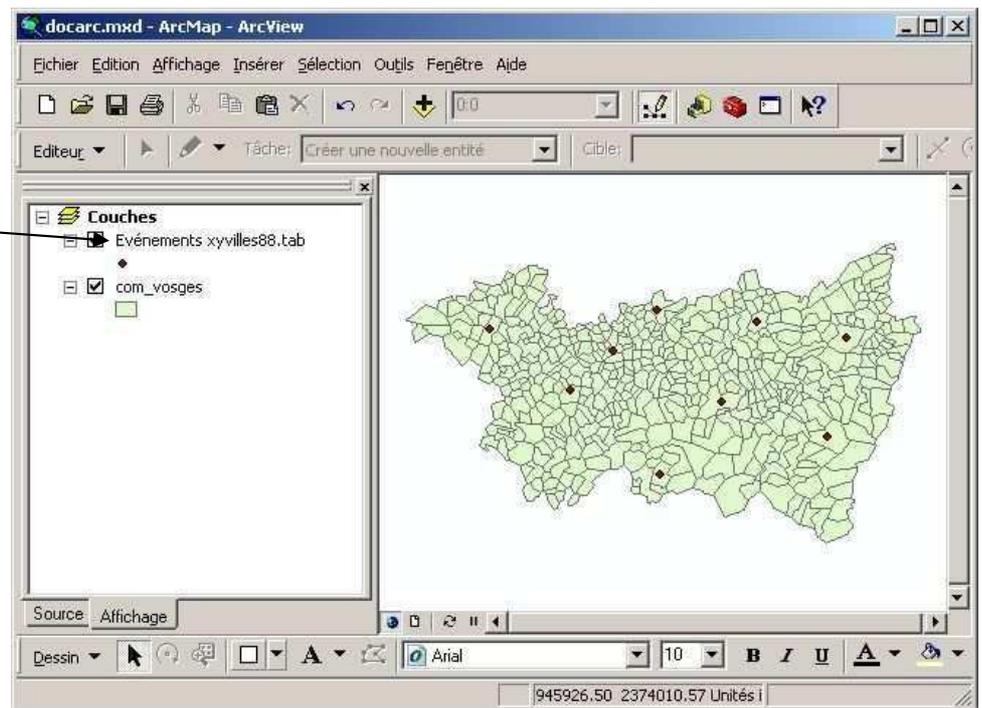
Pour ajouter à un bloc de données des points définis par leurs coordonnées

- ⇒ Outils / Ajouter des données XY
- ⇒ Sélectionner le fichier et valider



Résultat :

Une nouvelle couche est ajoutée au bloc de données.



CONCLUSION

Nous avons vu un sous-ensemble des méthodes d'intégration de données sous ArcView.

D'une façon plus générale, on peut intégrer à ArcView :

des données géographiques

- issues d'ArcInfo : couvertures au format "vecteur" (points, lignes, polygones), grilles au format "raster"(pour l'affichage uniquement si on ne dispose pas de l'extension Spatial Analyst),
- des fichiers de formes (vecteur sans topologie, spécifique à ArcView)
- des images, des dessins et des données au format d'échange MapInfo (MIF),
- des fichiers contenant des éléments de localisation;

des données tabulaires : dBASE, INFO, texte.

Ne pas oublier de sauvegarder votre document !

⇒ Fichier / Enregistrer sous

SYSTEME DE COORDONNEES, REFERENCE SPATIALE, UNITES CARTOGRAPHIQUES, ECHELLES

SYSTEME DE COORDONNEES ET REFERENCE SPATIALE

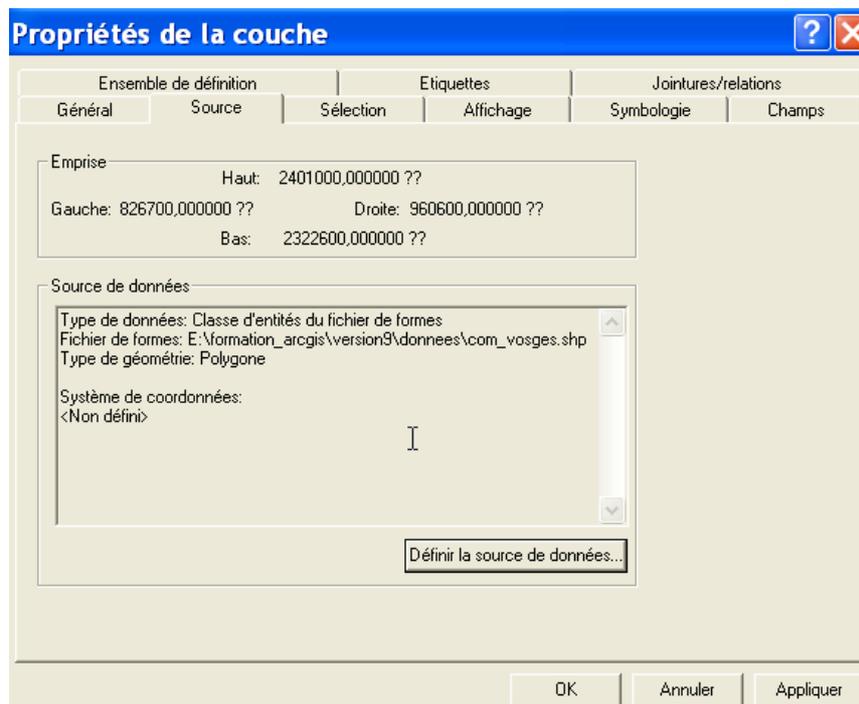
Si les limites communales et les villes lorraines se sont aimablement superposées correctement, c'est parce que les données étaient dans la même projection, donc le même système de coordonnées : sans référence spatiale associée, **il est indispensable que les couches ajoutées à un bloc de données soient toutes dans le même système de coordonnées, qu'elles soient projetées ou en coordonnées géographiques** (longitude, latitude).

référence spatiale : paramètres décrivant le système de coordonnées

Comment voir si une référence spatiale est associée ?

Sous ArcMap

Rappel : L'ajout d'une couche sans référence spatiale provoque l'ouverture de la fenêtre "Référence spatiale inconnue". Mais on peut également le vérifier à tout instant :



- ⇒ dans la table des matières, **clik droit** sur le nom de la couche
- ⇒ sous-menu "Propriétés"
- ⇒ onglet "Source"

Le système de coordonnées apparaît comme "Non défini", il n'y a donc pas de référence spatiale associée.

Sous ArcCatalog



Pour un fichier de formes

- ⇒ dans l'arborescence (partie gauche de la fenêtre), **clic droit** sur le nom du fichier
- ⇒ sous-menu "Propriétés"
- ⇒ onglet "Champs"

Le nom des champs s'affiche dans la partie supérieure de la fenêtre.

Pour que les propriétés d'un champ s'affichent dans la partie inférieure, il faut sélectionner ce champ (clic dans son nom) : **la référence spatiale est une propriété du champ "Shape"**.

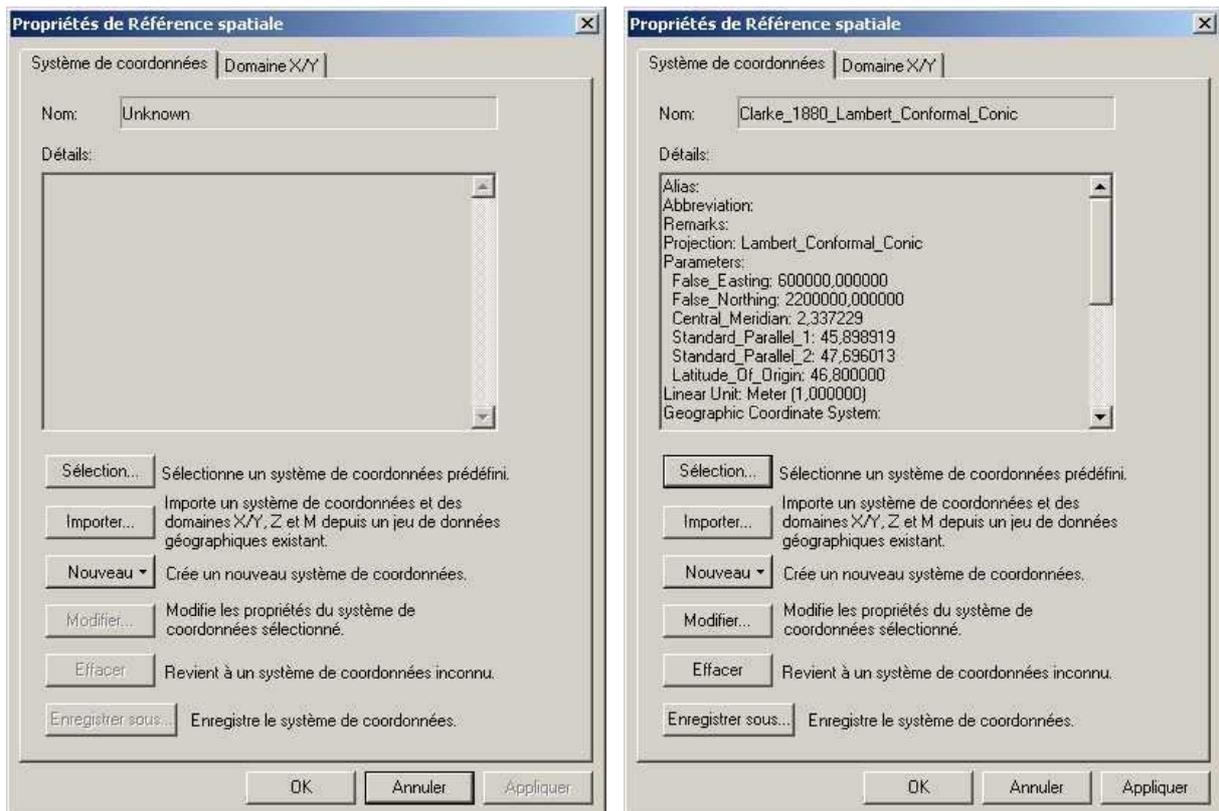
Comment associer une référence spatiale à un fichier de formes ?

Sous ArcCatalog ou ArcToolbox, **en fournissant un modèle de référence spatiale** :

- soit en précisant un autre fichier de formes ayant déjà la référence souhaitée (*Importer*)
- soit en reprenant un fichier .prj contenant les paramètres de la référence souhaitée (*Selection*)
- soit en saisissant tous les paramètres d'une nouvelle référence spatiale

Sous ArcCatalog

La fenêtre ci-dessus (propriétés du fichier de formes) nous a permis de voir que la référence spatiale était inconnue (dernière ligne). Un clic sur les trois points de suspension situés à la fin de cette dernière ligne va ouvrir le menu de définition d'une référence spatiale.



Pour associer une référence spatiale à un fichier de formes

- ⇒ dans l'arborescence, clic droit sur le nom du fichier *com_vosges.shp*
- ⇒ sous-menu "Propriétés", onglet "Système de coordonnées XY"

Selection reprend un fichier contenant une référence spatiale

Importer récupère la référence spatiale d'un autre ensemble d'objets géographiques (fichier de formes, couverture, raster)

Nouveau permet de saisir tous les paramètres d'une nouvelle référence

- ⇒ clic sur **Selection** et choisir le fichier
*Systemes de coordonnées projetées/Grilles nationales/France
NTF Lambert II Etendu.prj*
- ⇒ valider par OK (2 fois)

Sous ArcToolbox

L'association d'une référence spatiale à un fichier de formes se déroule de la même façon que sous ArcCatalog :

- ⇒ Outils Data Management Tools / Projections et transformations / Définir une projection
entrée : *com_vosges.shp*, système de coordonnées : sélection de *NTF Lambert II Etendu.prj*

A quoi servent les références spatiales ?

A afficher ensemble et correctement superposées des données géographiques concernant la même zone, mais dans des systèmes de coordonnées différents : la reprojection d'un système dans l'autre est faite à la volée, uniquement pour l'affichage, les coordonnées ne sont pas réellement modifiées.

Pour illustrer ces projections automatiques, nous allons utiliser les communes vosgiennes, sous différentes formes :

- (1) **avec** référence spatiale, en coordonnées **Lambert 2** (coml2avref.shp)
- (2) **sans** référence spatiale, en coordonnées **Lambert 2** (coml2ssref.shp)
- (3) **avec** référence spatiale, en coordonnées **Lambert 1** (coml1avref.shp)
- (4) **sans** référence spatiale, en coordonnées **Lambert 1** (coml1ssref.shp)

(1) Création de coml2avref.shp

Il s'agit simplement de faire une copie de com_vosges.shp, à qui nous venons d'associer la référence spatiale lambert2. Cela peut être fait par un export des données sous ArcMap (cf page 8), mais aussi par un copier/coller suivi d'un renommage sous ArcCatalog.

Sous ArcCatalog

Pour créer coml2avref.shp, il faut recopier com_vosges.shp

- ⇒ dans l'arborescence, clic droit sur com_vosges.shp et **Copier**
- ⇒ dans l'arborescence, clic droit sur votre répertoire de travail et **Coller**
- ⇒ dans l'arborescence, clic droit sur la copie et **Renommer** (coml2avref.shp)

(2) Création de coml2ssref.shp

Il faut d'abord faire une copie de coml2avref.shp (export sous ArcMap ou copier/coller et renommage sous ArcCatalog) en coml2ssref.shp.

Puis, sous ArcCatalog, **il faut effacer la référence spatiale associée.**

Sous ArcCatalog

Pour effacer la référence spatiale associée à coml2ssref.shp

- ⇒ dans l'arborescence, clic droit sur coml2ssref.shp
- ⇒ sous-menu "Propriétés", onglet "Champs"
- ⇒ clic sur le nom du champ "Shape", la référence spatiale s'affiche
- ⇒ clic sur le bouton situé à droite de cette référence spatiale (...)
- ⇒ clic sur le bouton **Effacer**

Il n'est pas aussi simple de créer les deux fichiers de forme en Lambert 1 : il faut d'abord faire une transformation de projection sous **ArcToolbox**.

Celle-ci nécessite en entrée

- des données avec une référence spatiale (coml2avref.shp)
- les paramètres de la projection souhaitée (lambert 1, fichier .prj fourni par Esri)

et produit en sortie des données avec la référence spatiale du nouveau système de coordonnées (Lambert 1).

Nous allons donc ainsi créer coml1avref.shp (3).

----- Transformation de projection -----

(3) Création de com1lavref.shp



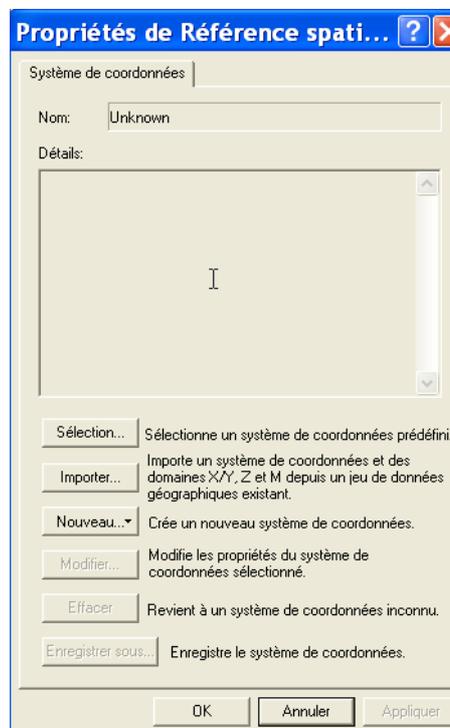
En entrée : coml2avref.shp

En sortie : com1lavref.shp

Un clic sur l'icône 
(à droite de l'emplacement "Système de coordonnées en sortie")
ouvre la fenêtre ci-contre...

...et un clic sur le bouton **Sélection**
permet d'aller choisir le fichier

*Systèmes de coordonnées projetées
/Grilles nationales/France
NTF Lambert I Carto.prj*



----- Fin de transformation de projection -----

(4) Création de com1ssref.shp

Il faut d'abord faire une copie de com1lavref.shp (export sous ArcMap ou copier/coller et renommage sous ArcCatalog) en com1ssref.shp.

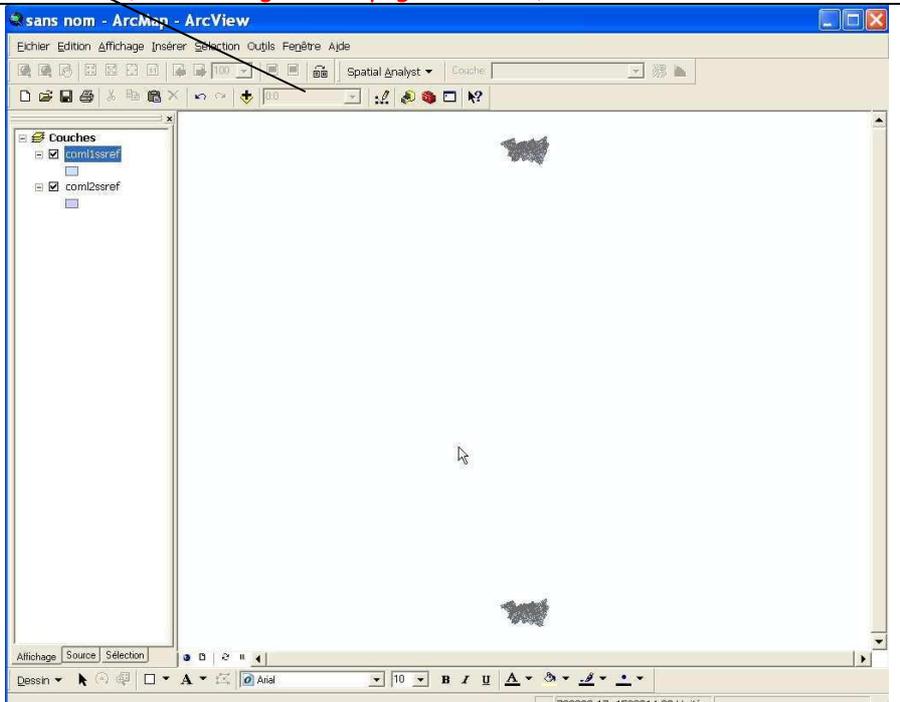
Puis il faut supprimer la référence spatiale de com1ssref.

Nous disposons donc maintenant des 4 fichiers de formes souhaités :

- (1) **avec** référence spatiale, en coordonnées **Lambert 2** (coml2avref.shp)
- (2) **sans** référence spatiale, en coordonnées **Lambert 2** (coml2ssref.shp)
- (3) **avec** référence spatiale, en coordonnées **Lambert 1** (coml1avref.shp)
- (4) **sans** référence spatiale, en coordonnées **Lambert 1** (coml1ssref.shp)

Ajout sous ArcMap de coml2ssref.shp, puis de coml1ssref.shp (dans un nouveau document)

Echelle (non renseignée, cf page suivante)

<p>Sans référence spatiale, l'affichage se fait uniquement à partir des coordonnées des communes :</p> <p>avec des ordonnées de l'ordre de 2 000 000 pour le Lambert 2,</p> <p>de 1 000 000 pour le Lambert 1</p> <p>(les coordonnées du pointeur sont visibles dans le bandeau inférieur),</p> <p>les deux Vosges sont l'une au-dessus de l'autre, à une distance d'environ 1000 km</p> <p>(zoom sur l'extension totale, cf figure ci-contre).</p>	 <p>Unités de carte (inconnues, cf page suivante)</p>
Ajout de coml2ssref.shp, puis de coml1ssref.shp	

Ajout sous ArcMap de coml2avref.shp, puis de coml1avref.shp

Dans une nouvelle fenêtre ArcMap, on peut visualiser la superposition parfaite des communes vosgiennes en Lambert 1 et en Lambert 2. Les coordonnées visibles à l'affichage sont en Lambert 2 : sans indication contraire de l'utilisateur, l'entrée en premier de coml2avref.shp affecte du Lambert 2 à la carte. L'introduction des communes avec une référence de Lambert1 va provoquer leur transformation instantanée (rappel : pour l'affichage uniquement) en Lambert 2. Si coml1avref.shp est entré en premier (dans un nouveau document), suivi par coml2avref.shp, l'affichage se fait alors en Lambert 1.

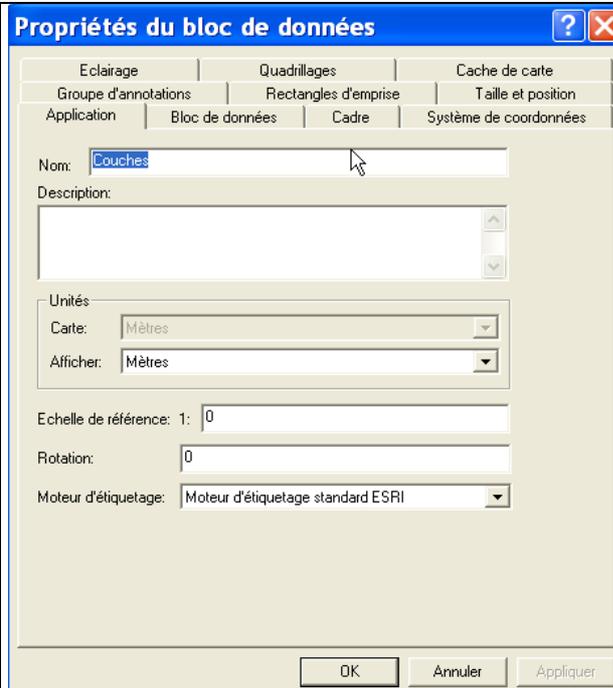
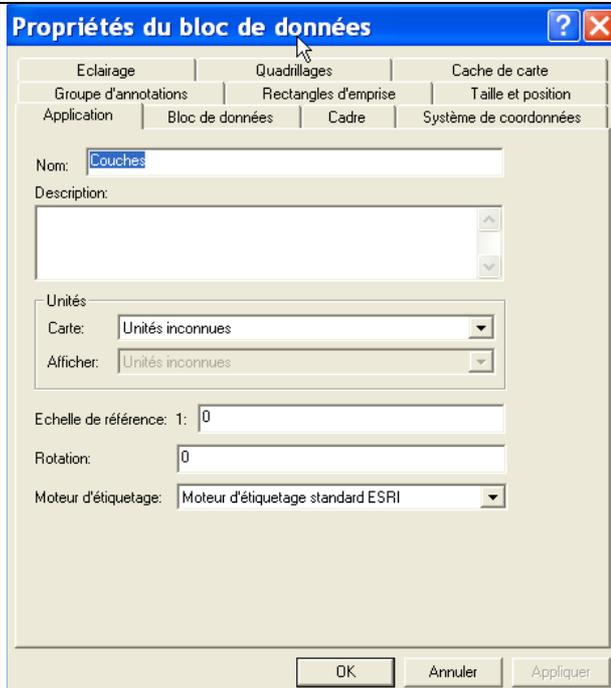
UNITES DE CARTE ET ECHELLE

Dans l'exemple de la figure de la page précédente, les données entrées n'ayant pas de référence spatiale, les unités de carte sont inconnues. Elles étaient également inconnues dans le chapitre précédent, "LES DONNEES", bien que la superposition des communes et des villes lorraines en Lambert 2 se fasse correctement, même sans référence spatiale.

Or si nous savons qu'il s'agit de mètres (coordonnées Lambert), le fait que les unités soient inconnues sous ArcMap est très pénalisant. En particulier, l'échelle ne peut pas être calculée, elle n'est donc pas renseignée dans le bandeau supérieur.

Unités du bloc de données

Il est possible de préciser les unités de carte, donc de permettre le calcul d'une échelle, sans avoir à associer une référence spatiale à la première couche entrée sous ArcMap.

	
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ ouverture d'un nouveau document ArcMap ⇒ ajout de coml2avref.shp ⇒ Affichage / Propriétés du bloc de données ⇒ onglet Application 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ ouverture d'un nouveau document ArcMap ⇒ ajout de coml1sref.shp ⇒ Affichage / Propriétés du bloc de données ⇒ Onglet Application
<p>Par défaut, le système de coordonnées du bloc est celui de la 1^{ère} couche entrée : dans l'exemple ci-dessus, la première couche entrée (coml2avref.shp) a une référence spatiale (Lambert 2); le bloc de données se voit donc attribuer par défaut le système de coordonnées décrit dans cette référence (visible sous l'onglet "Système de coordonnées"), en particulier les unités de ce système.</p>	<p>En revanche, lorsque la première couche entrée n'a pas de référence spatiale, le bloc de données n'en a pas non plus par défaut (onglet "Système de coordonnées"), les unités de carte sont donc inconnues et l'échelle n'est pas renseignée. Si on précise, dans la fenêtre ci-dessus que les unités sont des mètres, on disposera alors d'une échelle.</p>

Echelle de la carte

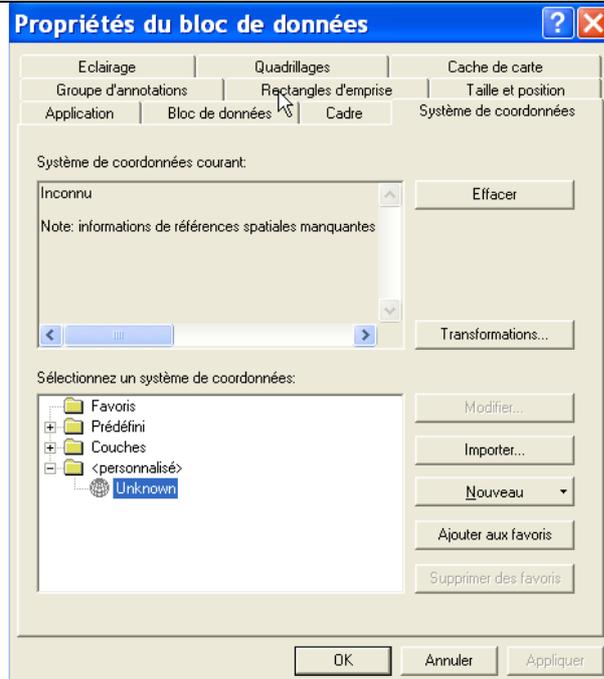
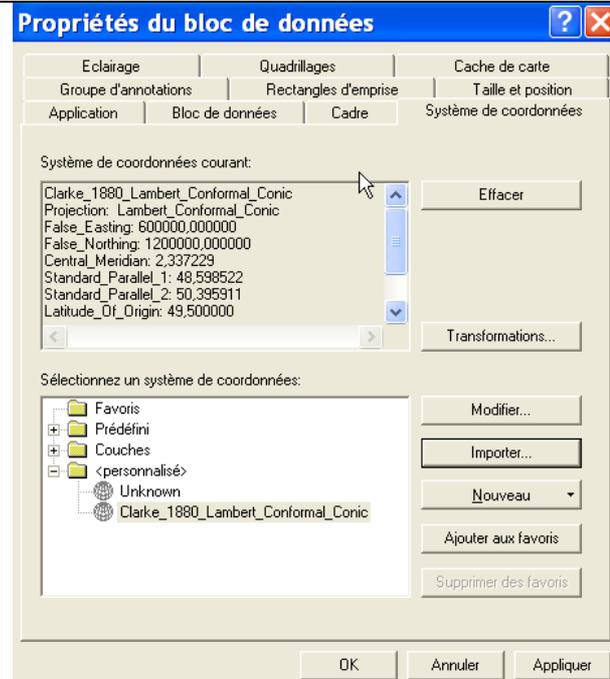
Si on dispose d'une échelle, elle est calculée en fonction de l'extension de la ou des couches présentes dans le document et de la taille de la fenêtre ArcMap.

L'extension peut être modifiée (extension de toutes les couches, ou d'une couche particulière, ou d'objets géographiques sélectionnés, etc...) comme la fenêtre peut être redimensionnée : l'échelle change alors.

L'échelle de la carte peut bien sûr être modifiée manuellement dans le bandeau supérieur, en introduisant la valeur exacte souhaitée.

Système de coordonnées du bloc de données

On peut aller plus loin que la simple définition des unités du bloc de données, et affecter au bloc un système de coordonnées complet.

	
<p>Dans le document ArcMap contenant la couche coml1ssref.shp :</p> <p>⇒ Affichage / Propriétés du bloc de données</p> <p>⇒ Onglet "Système de coordonnées" : le système de coordonnées est inconnu.</p>	<p>Le bouton "Importer" permet de récupérer la référence spatiale de coml1avref.shp.</p> <p>Le système de coordonnées devient "Clarke_1880-Lambert_Conformal-Conic".</p>

Si on ajoute au document, maintenant doté d'une référence Lambert 1, coml2avref.shp qui possède une référence Lambert 2, cette dernière couche sera projetée à la volée en Lambert 1. Ce ne serait pas le cas pour coml2ssref.shp : sans référence spatiale, ArcMap ne sait pas quelle transformation appliquer pour obtenir du Lambert 1.

REFERENCES SPATIALES : SYNTHESE ET DISCUSSION

Synthèse

Si le bloc de données possède un système de coordonnées

soit parce qu'une référence spatiale est associée à la première couche entrée
soit parce qu'on lui a attribué directement un système de coordonnées

Alors

Toute couche entrée ensuite **dans le même système** se superposera, qu'elle ait ou non une référence spatiale associée.

Toute couche entrée ensuite **dans un autre système** se superposera uniquement si elle a une référence spatiale associée, ce qui permettra de la reprojeter à la volée dans le système du bloc.

Discussion

Avoir des données dans différents systèmes dans sa base (Lambert 1 et 2 par exemple) et leur associer systématiquement une référence spatiale, permet de ne pas avoir à s'en préoccuper pour les visualiser et même les analyser. L'association systématique de la référence spatiale n'est pas contraignante, la reprise d'un fichier de projection ou la récupération du système d'autres données se faisant très rapidement.

Mais ArcView est un logiciel américain, dans lequel les projections françaises ne sont pas toujours bien intégrées, comme le montre l'exemple suivant qui nécessite l'extension *Spatial Analyst* :

si sous ArcMap, on convertit coml2avref.shp en un raster, celui-ci sera automatiquement affecté de la référence spatiale Lambert 2 de coml2avref.shp, dont il est issu;
or lorsqu'on ajoute dans un nouvel ArcMap, d'abord coml2avref.shp, puis le raster, on est averti que la projection du raster n'est pas identique à celle de coml2avref.shp;
et effectivement, même si les deux couches se superposent (heureusement), les références diffèrent légèrement, ce qui peut expliquer que certaines analyses ultérieures produisent des résultats inattendus!

REFERENCES SPATIALES ET CHANGEMENT DE SYSTEME DE COORDONNEES SOUS ARCVIEW : EXEMPLE DES COORDONNEES GPS

Il arrive souvent de récupérer des données en coordonnées géographiques, en particulier les données GPS, et il semble utile de connaître les étapes à suivre et les paramètres à fournir pour leur affecter des coordonnées Lambert.

En général, les données géographiques issues du GPS sont en -degrés minutes secondes- (dans le système géodésique WGS84) alors que les logiciels SIG utilisent des degrés décimaux.

⊗ **Remarque** : un clic droit/Propriétés sur ptsdd.shp dans la table des matières permet de visualiser sa référence spatiale (onglet Source); elle n'est pas "inconnue", mais "GCS_Assumed_Geographic_1", affectée par défaut aux coordonnées géographiques longitude/latitude. Il faut donc réaffecter la référence correcte, WGS 84.

On peut noter également le système de coordonnées du bloc de données (Couches/Propriétés, onglet Système de coordonnées) :

GCS_Assumed_Geographic_1
D_North_American_1927

Note: ce bloc de données est considéré comme un système de coordonnées géographiques, avec les unités de la carte en degrés décimales. Aucune référence spatiale n'a été explicitement définie pour la première couche qui a été ajouté à ce bloc de données.

Etape 3 :

Pour projeter le fichier de formes en Lambert 2

Affecter une référence spatiale à ptsdd.shp

⇒ ArcToolbox/Data Management Tools/Projections et Transformations/Définir une projection

Données en entrée : ptsdd.shp

Système de coord : clic sur l'icône/Sélection/Système de coordonnées géographiques/Monde/WGS 1984.prj

Avertissement : conflit de datum entre la carte et la sortie (cf remarque ci-dessus)

Projeter en Lambert 2

⇒ ArcToolbox/Data Management Tools/Projections et Transformations/Feature/Projeter

Données en entrée : ptsdd.shp

Données en sortie : ptsl2.shp

Système de coord : clic sur l'icône/Sélection/Système de coordonnées projetés/Grilles nationales/France

Choix de NTF Lambert II étendu.prj

Transformation géographique (*facultatif, mais avec un point vert, donc obligatoire!!!*)

Choix de la seule possibilité : NTF_To_WGS_1984

Avertissement : conflit de datum entre la carte et la sortie

⊗ **Remarque** : on peut ajouter à la table attributaire de ptsl2.shp les coordonnées en Lambert 2 de chacun des points (*ArcToolbox/Data Management Tools/Entités/Ajouter les coordonnées XY*)

Ces trois étapes ont permis de passer d'un fichier tabulaire contenant des coordonnées en degrés, minutes et secondes issues d'un gps à un fichier de formes d'entités points, projeté en Lambert 2 étendu. Dans le chapitre suivant nous allons reprendre le même exemple, mais le traiter en utilisant un modèle graphique, ce qui permettra d'une part de conserver la trace de ce qui a été fait, d'autre part de pouvoir réutiliser le modèle chaque fois que des points issus d'un gps devront être projetés.

CREATION ET UTILISATION D'UN MODELE SIMPLE

Nous avons vu au chapitre précédent comment passer d'une table de coordonnées de points relevées par un gps (degrés minutes secondes dans le système géodésique WGS84) à un fichier de formes d'entités points, dans le système de coordonnées Lambert 2. Ceci a été fait sous ArcMap en trois étapes, la troisième utilisant les outils de projection d'ArcToolbox.

Nous allons maintenant créer un modèle réalisant ces trois étapes de manière plus automatique, limitant ainsi les occasions d'erreurs (une division par 360 au lieu de 3600 par exemple).

CREATION DU MODELE

Nous allons créer le modèle dans la boîte à outils "ma_boîte" utilisée au chapitre "LES DONNEES", page 22.

Ouvrir un nouveau document ArcMap, avec la fenêtre ArcToolbox

Pour ajouter ma_boîte dans la fenêtre ArcToolbox

⇒ clic droit sur ArcToolbox, ajouter une boîte à outils

C:\Documents and Settings\bienaimé\Application data\ESRI\ArcToolbox\My Toolboxes\ma_boîte : ouvrir

Pour créer un modèle vide

⇒ clic droit sur ma_boîte, Nouveau/Modèle (la fenêtre "Modèle" s'affiche, vide)

Pour renommer le modèle

⇒ dans la fenêtre "Modèle", Modèle/Propriétés du modèle, onglet Général, entrer **gpstol2** pour le **nom** (pris en compte dès la validation) et **l'étiquette** (prise en compte à la fermeture de la fenêtre).

Pour ouvrir à nouveau la fenêtre du modèle

⇒ clic droit sur gpstol2 dans la fenêtre ArcToolbox/Édition

Nous pouvons maintenant construire le modèle en lui ajoutant des outils.

Étape 1

Construction du modèle

Copie de la table initiale ptsdms.dbf, c'est plus prudent!

un double clic sur la boîte Copier provoque l'ouverture de la fenêtre de saisie ci-dessous

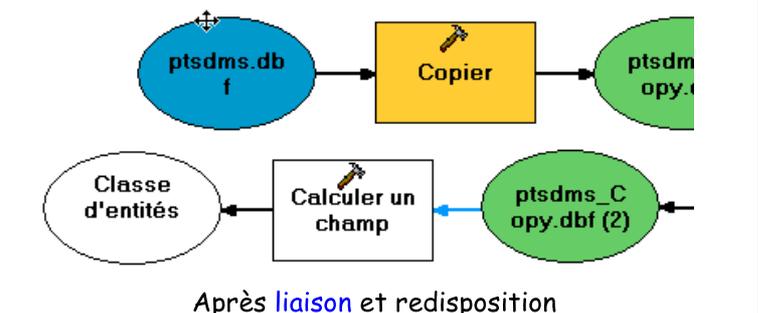
<p>Copier</p> <p>Elément de données en entrée <input type="text" value="E:\formation_arcgis\version9\modele\ptsdms.dbf"/></p> <p>Type de données (facultatif) <input type="text" value="DbaseTable"/></p> <p>Elément de donnée en sortie <input type="text" value="E:\formation_arcgis\version9\modele\ptsdms_Copy.dbf"/></p>	<pre> graph LR A((ptsdms.dbf)) --> B[Copier] B --> C((ptsdms_Copy.dbf)) </pre>
<p>Ne pas oublier de temps en temps : <i>Modèle/Enregistrer</i></p>	

<p>Ajout du champ XDD</p>	
<p>Data Management Tools</p> <ul style="list-style-type: none"> + Base de données - Champs <ul style="list-style-type: none"> Ajouter un champ 	<pre> graph LR A[Ajouter un champ] --> B((Classe d'entités)) </pre>
<p>Il faut relier l'outil "Ajouter un champ" à la table ptsdms_Copy.dbf avec l'icône</p>	<pre> graph LR A[Copier] --> B((ptsdms_Copy.dbf)) C[Ajouter un champ] --> D((Classe d'entités)) </pre>
<p>double clic sur "Ajouter un champ pour entrer les paramètres</p> <p>Ajouter un champ</p> <p>Table en entrée <input type="text" value="ptsdms_Copy.dbf"/></p> <p>Nom du champ <input type="text" value="XDD"/></p> <p>Type de champ <input type="text" value="DOUBLE"/></p> <p>Précision du champ (facultatif) <input type="text" value="12"/></p> <p>Echelle du champ (facultatif) <input type="text" value="8"/></p> <p>Longueur du champ (facultatif) <input type="text" value=""/></p> <p>Alias du champ (facultatif) <input type="text" value=""/></p> <p><input type="checkbox"/> Champ acceptant les valeurs nulles (facultatif)</p> <p><input type="checkbox"/> Champs requis (facultatif)</p> <p>Domaine du champ (facultatif) <input type="text" value=""/></p>	<pre> graph LR A((ptsdms.dbf)) --> B[Copier] B --> C((ptsdms_Copy.dbf)) D[Ajouter un champ] --> E((ptsdms_Copy.dbf (2))) </pre>
<p>Après réarrangement manuel du diagramme Pour déplacer un élément du modèle il faut sélectionner l'élément avec le pointeur</p> <pre> graph LR A((ptsdms.dbf)) --> B[Copier] B --> C((ptsdms_Copy.dbf)) D[Ajouter un champ] --> E((ptsdms_Copy.dbf (2))) </pre>	
<p>Pour conserver la disposition graphique à la fermeture du modèle : <i>Modèle/Propriétés du diagramme : mise en forme manuelle</i></p>	

Calcul de la valeur du champ XDD : conversion en degrés décimaux

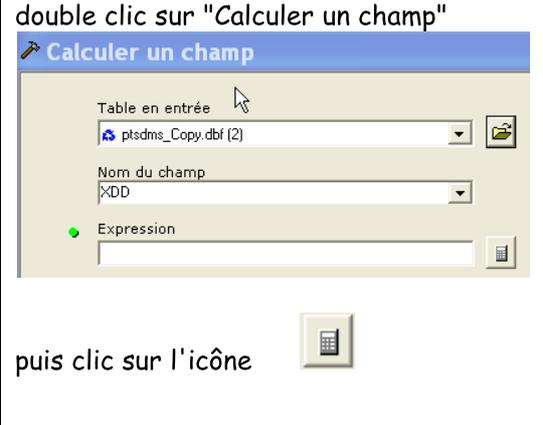


Data Management Tools
 Base de données
 Champs
 Ajouter un champ
 Calculer un champ



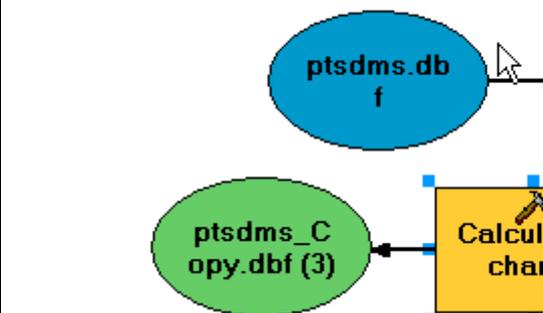
Après liaison et redistribution

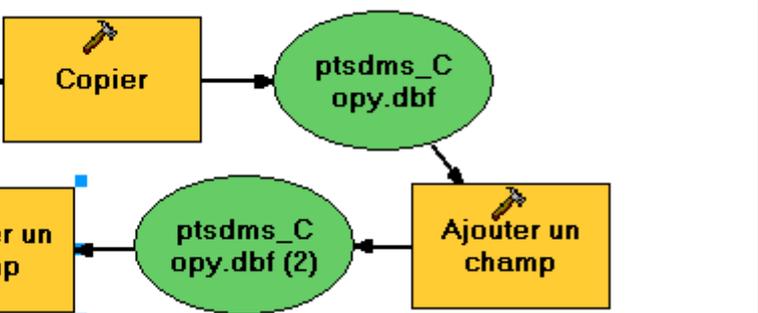
double clic sur "Calculer un champ"



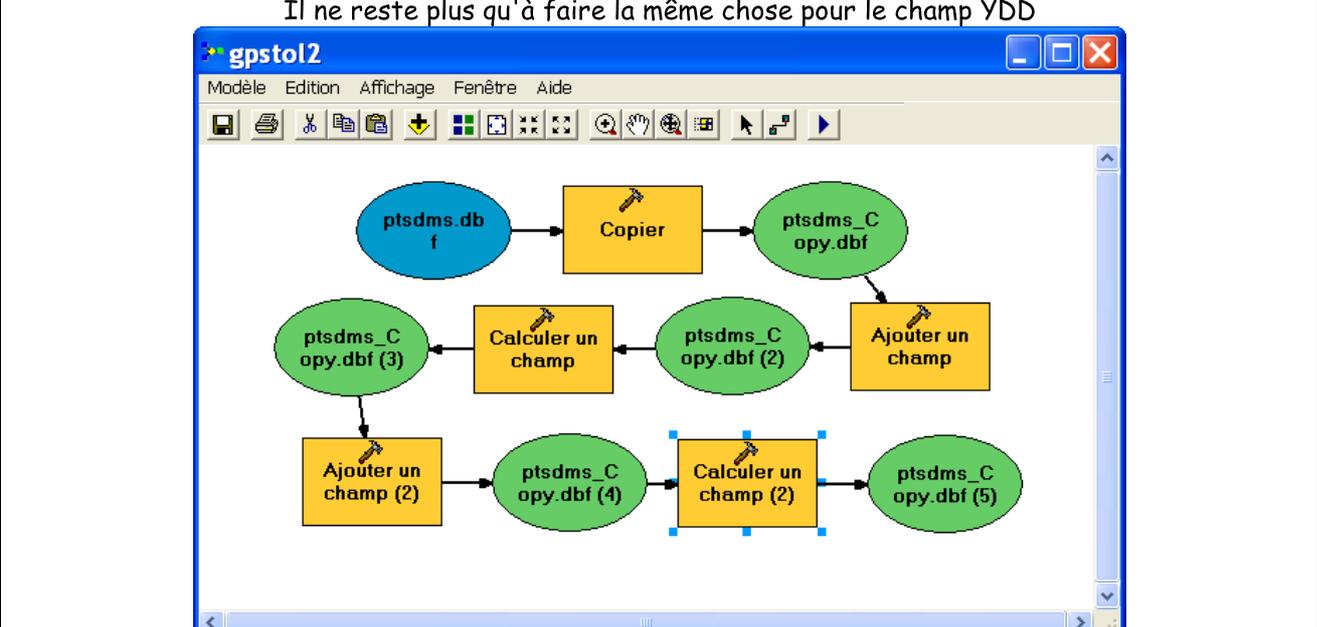
puis clic sur l'icône 







Il ne reste plus qu'à faire la même chose pour le champ YDD



et à enregistrer le modèle

Validation du modèle

Procédure de validation d'un modèle

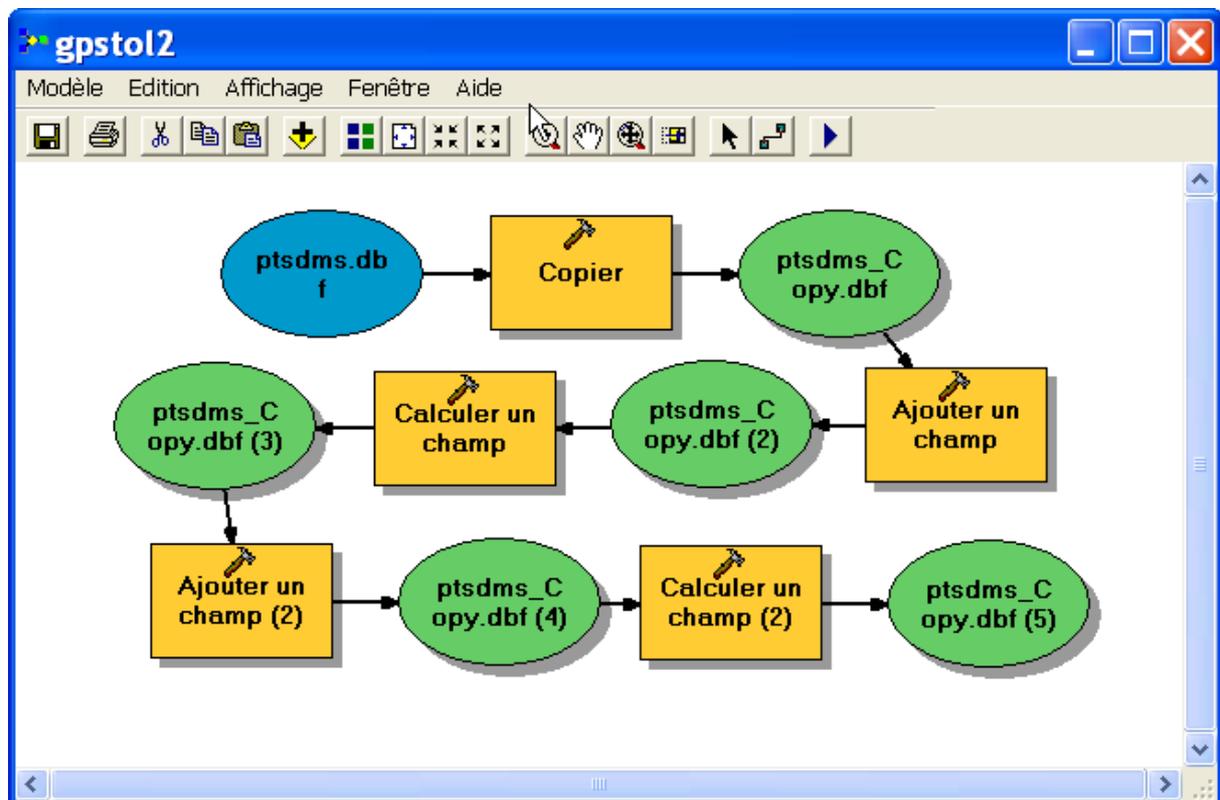
1. Cliquez sur le menu Modèle, puis sur Valider le modèle entier.
Toutes les valeurs de paramètre définies pour chacun des éléments sont alors validées. Si une valeur de paramètre définie est invalide, l'élément correspondant ainsi que tous ceux qui en dépendent ne sont plus prêts à être exécutés. Vous devez réinitialiser la valeur destinée aux paramètres invalides afin que les processus affectés soient à nouveau prêts à être exécutés.
2. Une fois la validation exécutée, des messages affichent des informations relatives aux valeurs de paramètre invalides. Cliquez sur un élément avec le bouton droit de la souris, puis cliquez sur Afficher les messages pour identifier les problèmes.

Astuces

- Une fois la validation exécutée, des messages affichent des informations relatives aux outils ou aux valeurs de paramètre invalides. Cliquez sur un élément avec le bouton droit de la souris, puis cliquez sur Afficher les messages pour identifier les problèmes.
- La validation d'un modèle ayant déjà été exécuté ramène les processus de ce dernier à l'état "prêt à être exécuté".

Exécution du modèle

Modèle/Exécuter un modèle entier



Tout se passe bien, les ombres apparaissent et la table ptsdms_Copy.dbf contient bien des degrés décimaux dans les champs XDD et YDD.

Etape 2

Construction

Générer une couche d'événements à partir des coordonnées

	<p style="text-align: center;">Après liaison et redispotion</p>
<p>double clic sur "Générer une couche..."</p> <p>Utiliser la possibilité de donner une référence spatiale évite de le faire à l'étape 3...</p>	

Conversion de la couche en fichier de formes

<p>double clic sur "Classe d'entités vers..."</p>	<p>Le nom du dossier de sortie est un des paramètres de cet outil; le dossier de sortie peut être celui sous lequel on travaille, contenant la table initiale et les données intermédiaires. Le nom du shape sera celui de la couche, suffixé par .shp.</p>

Validation

⇒ Modèle/Valider le modèle entier ...et tout se passe bien

Exécution partielle

Si le modèle était exécuté complètement, il nommerait la table copie de la table initiale ptsdms_Copy1.dbf car pts_Copy.dbf existe déjà. Le fichier de forme créé s'appellerait donc non pas ptsdms_Copy_Layer.shp mais pts_Copy1_Layer.shp. Or pour passer à l'étape 3, nous devons connaître précisément le nom du fichier créé.

Pour exécuter uniquement l'outil "Générer une couche d'événements"

⇒ clic droit dans l'outil/Exécuter

On exécute de la même manière l'outil "Classe d'entités vers fichier Shape" et on vérifie que ptsdms_Copy_Layer.shp a bien été créé dans le dossier "modèle".

Etape 3

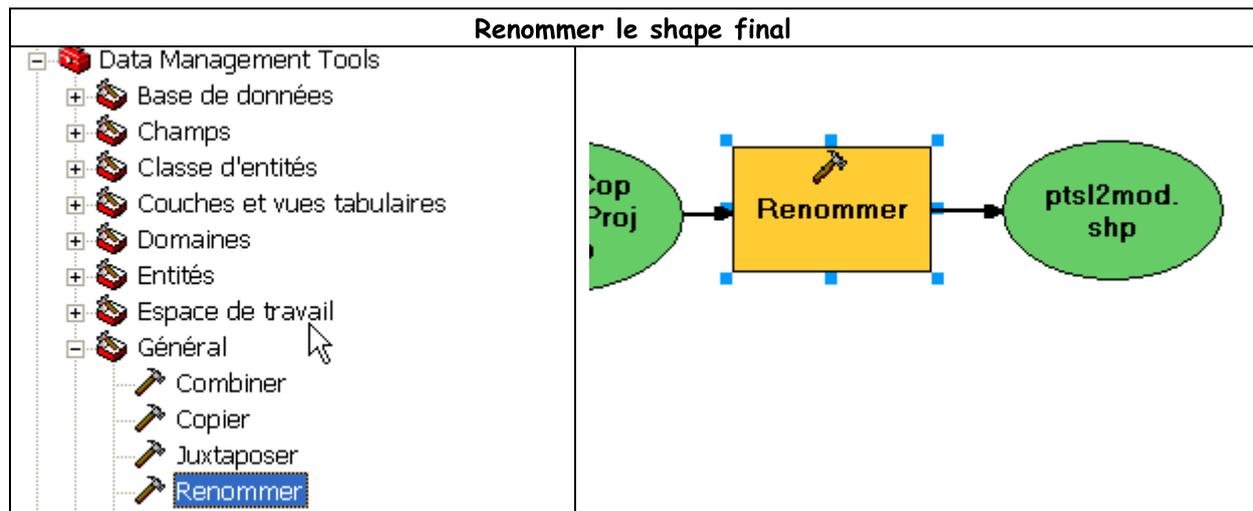
Construction du modèle

Projection

(affecter une référence spatiale n'est plus nécessaire, le shape a intégré celle de la couche d'événements dont il est issu)

double clic sur "Projeter"

après redispotion...



Validation du modèle entier, puis **exécution** de projeter et de renommer

Examiner pts12mod.shp sous ArcMap ou ArcCatalog permet de voir qu'il a bien été créé, et que ses coordonnées sont en lambert2.

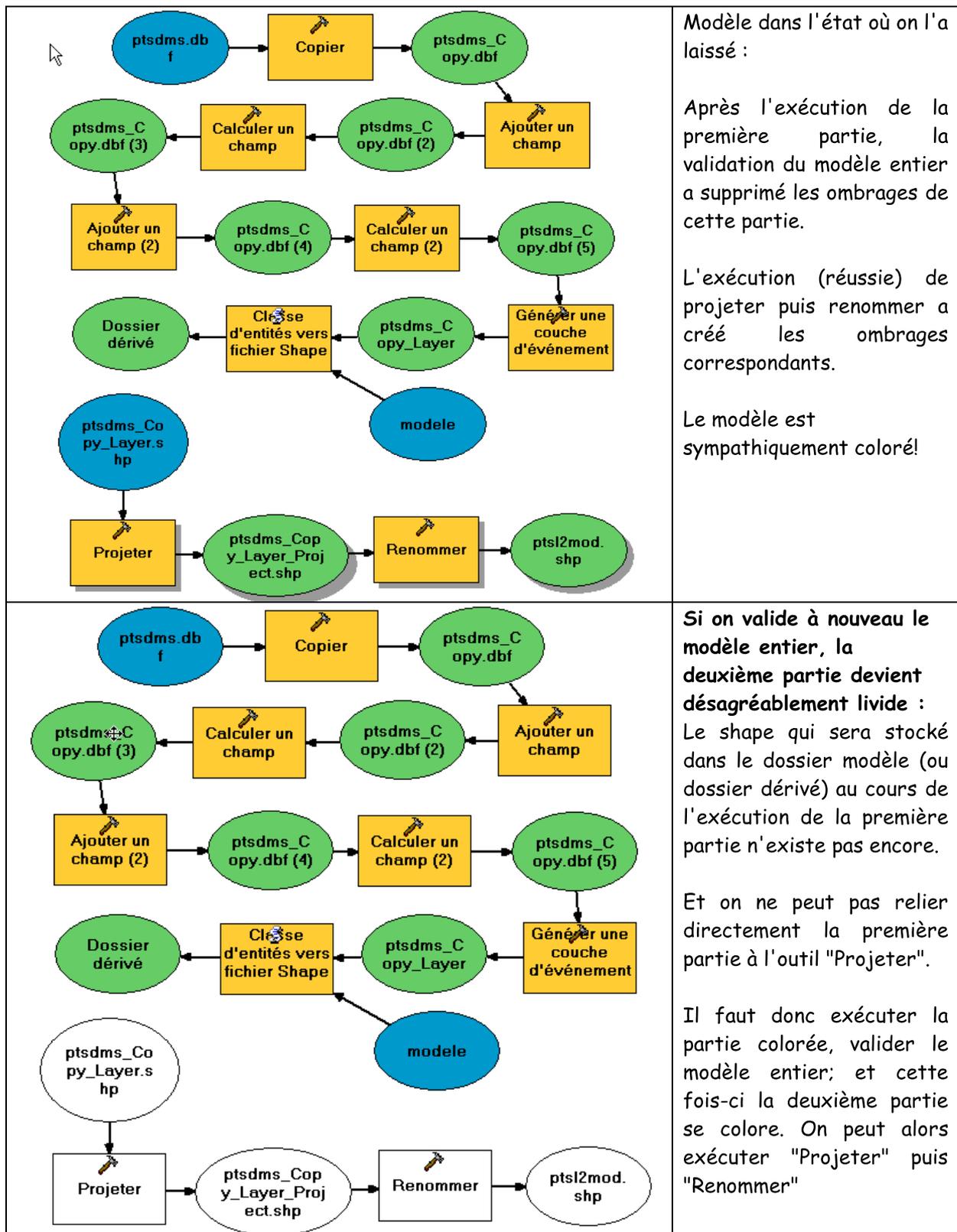
AMELIORATION DU MODELE

Bien que la construction de ce modèle ait été laborieuse, nous ne sommes pas encore au bout de nos peines.

Tout d'abord, s'il s'est bien exécuté en entier, c'est parce que nous l'avons fait en 2 étapes : la création du shape puis seulement sa projection en lambert 2 (projeter puis renommer).

Essayons de le relancer maintenant, après avoir bien rétabli les conditions initiales :

- ⇒ Sauvegarde du modèle et sortie de ArcMap SANS sauvegarder le document
- ⇒ Ménage sous le dossier "modèle" pour ne conserver comme données que la table initiale ptsdms.dbf
- ⇒ Recopie de la boîte à outils ma_boîte
C:\Documents and Settings\dans le dossier "modele", pour l'ajouter plus rapidement
- ⇒ ouverture d'un nouveau document ArcMap
- ⇒ ajout de ma_boîte (clic droit sur AtcToolbox/ajouter une boîte à outils)
- ⇒ édition de gpstol2 (développer ma_boîte/clic droit sur gpstol2/Edition)



Nous disposons maintenant d'une méthode permettant de limiter les erreurs, documentant très précisément (*) tout ce qui a été fait, mais il faut encore gagner en automatisme...

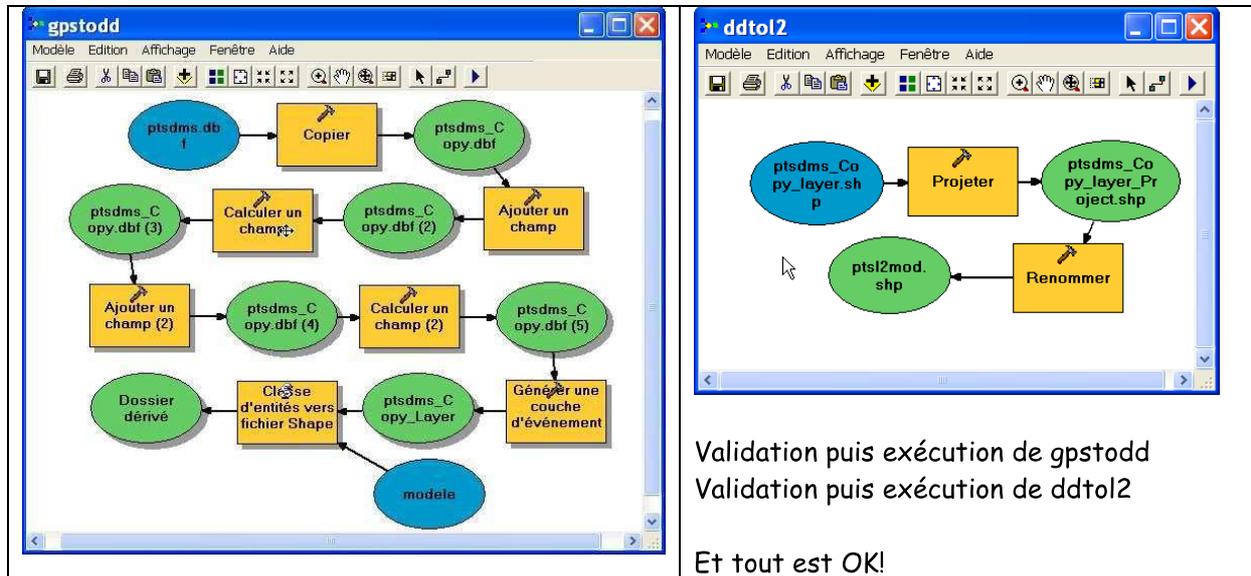
⚠Messages:

- ❌ Jeu de données ou classe d'entités en entrée: le jeu de données E:\formation_arcgis\version9\modele\ptsdms_Copy_Layer.shp n'existe pas (1)

(*) Modèle/Rapport

Une solution simple pourrait être d'exécuter 2 modèles à la suite :

Ajouter 2 nouveaux modèles à ma_boîte (gpstodd et ddtol2) et les remplir avec du copier/coller à partir de gpstol2



Ensuite, il serait plus convivial de pouvoir entrer en paramètre le nom du fichier initial (la table des coordonnées en –degrés minutes secondes-) et celui du fichier final

Enfin pouvoir enchaîner automatiquement les deux parties (peut-être converties en script) améliorerait beaucoup l'automatisation...

SYMBOLISATION DES DONNEES

Le choix de la façon dont vous représentez les données sur une carte peut constituer la décision la plus importante que vous prendrez. En effet, la représentation des données détermine la façon dont la carte communique. En règle générale vous pouvez dessiner des entités sur une carte comme suit :

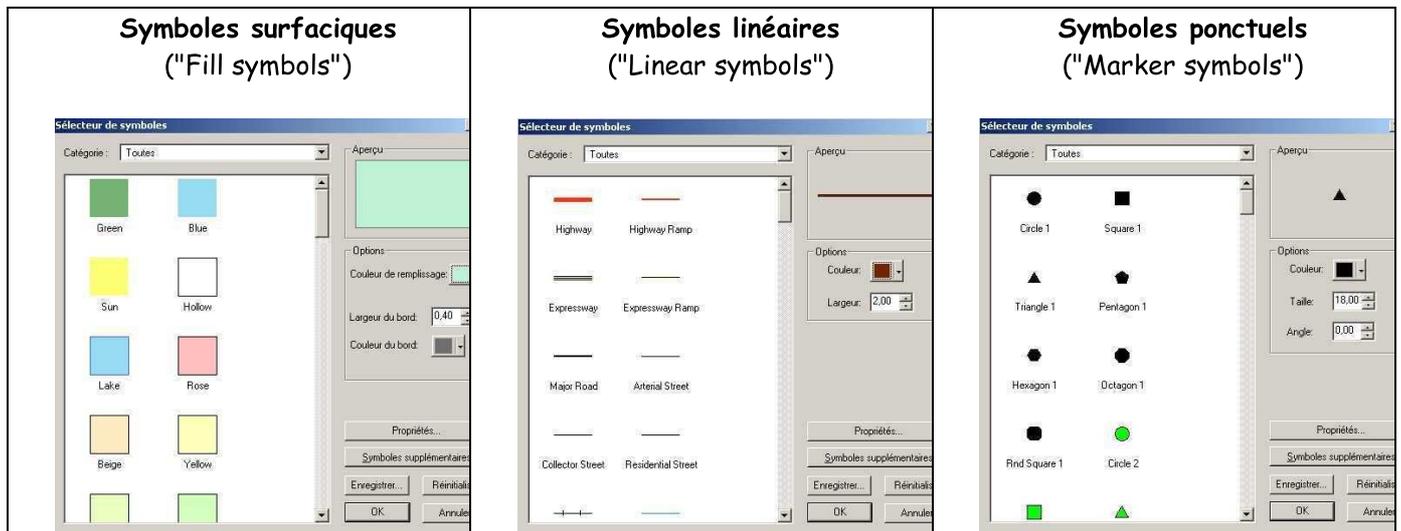
- avec un symbole unique
- pour représenter une catégorie telle qu'un nom (cartes à valeurs uniques)
- pour représenter une quantité telle que la population (cartes avec couleurs graduées, symboles gradués et densités de points)
- pour représenter plusieurs attributs ayant un lien entre eux (cartes multivariées et à diagrammes)

LES TYPES DE SYMBOLE

Selon la nature des entités à représenter, on utilisera des symboles surfaciques (de remplissage), linéaires, ponctuels ou textuels. De nombreuses caractéristiques définissent les symboles y compris la couleur, la taille, l'angle et le motif.

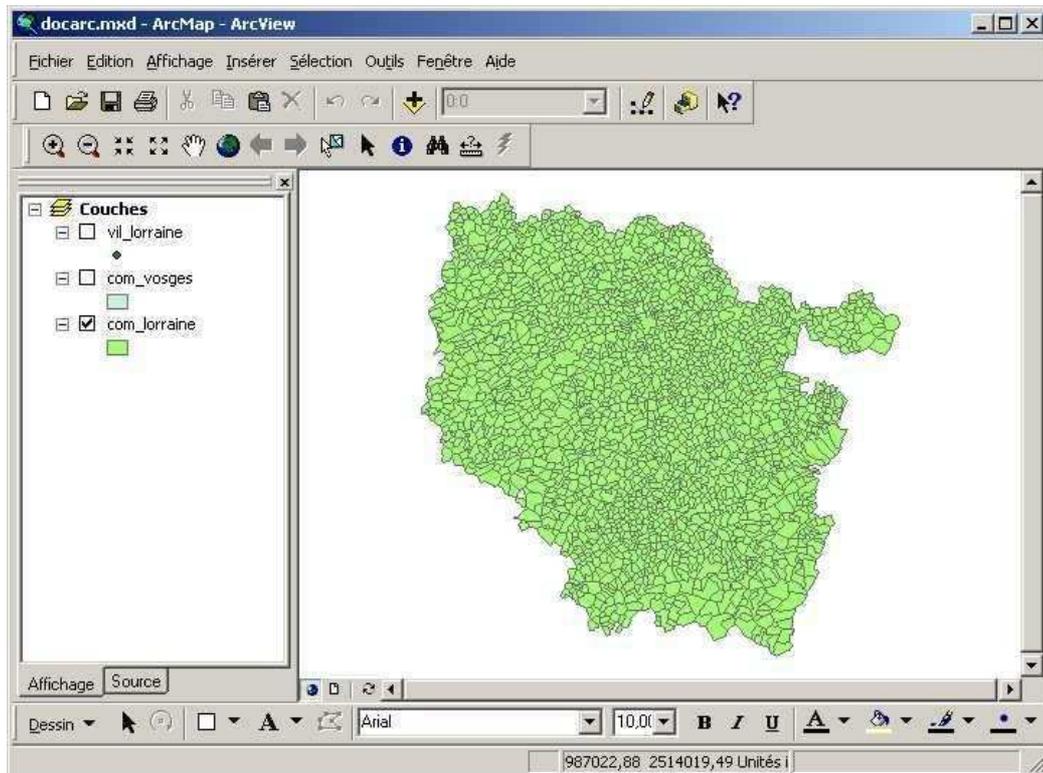
Explorer les types de symbole

- ⇒ Si nécessaire, ajout des couches com_vosges, routes88 et xyvilles
- ⇒ Cliquer sur le symbole de chaque couche (notez que les Options et les Propriétés sont différentes selon le type)



LES TYPES DE REPRESENTATION

Par défaut, ArcMap représente tous les objets avec un symbole unique .



Représentation des communes lorraines par un symbole unique

ArcMap permet de construire des symbologies plus évoluées afin d'illustrer les valeurs des attributs des entités. On peut distinguer plusieurs types de représentation :

Par valeurs uniques : cette méthode permet d'afficher toutes les valeurs uniques d'un champ. Vous pouvez mettre dans la légende l'ensemble des valeurs uniques ou seulement celles de votre choix.

Par dégradés de couleurs : cette méthode permet de représenter les entités en les répartissant dans un certain nombre de classes calculées sur les valeurs d'un champ. Chaque classe est associée à une couleur. Le bouton Classifier permet de modifier le nombre et les bornes de chacune de ces classes. Le champ sur lequel peut s'appliquer ce type de représentation est obligatoirement de type numérique.

Par dégradé de symboles : identique à la méthode "par dégradé de couleurs", chaque classe étant ici associée à une taille de symbole.

Par symboles proportionnels : cette méthode permet de représenter les entités avec un symbole dont la taille est proportionnelle à la valeur du champ. Le champ sur lequel peut s'appliquer ce type de représentation est obligatoirement de type numérique.

Par diagrammes : cette méthode permet de représenter plusieurs attributs numériques pour chaque entité. Les différentes valeurs sont représentées à l'aide d'un histogramme ou d'un camembert. Les champs sur lesquels peut s'appliquer ce type de représentation sont obligatoirement de type numérique.

Par densités de points : cette méthode permet de représenter les entités surfaciques avec une trame de points dont la densité est déterminée par la valeur du champ. Plus cette valeur est importante, plus la trame est dense. Chaque point de la trame correspond à une quantité absolue (par exemple pour un champ "Population" : 100 habitants). Le champ sur lequel peut s'appliquer ce type de représentation est obligatoirement de type numérique.

Pour modifier la symbolisation

- ⇒ *Clic droit dans le nom de la couche / Propriétés*
- ⇒ *Ouvrir l'onglet "Symbologie"*
- ⇒ *Choisir un des 12 types de représentation*

Choisir un des 12 types de représentation :

Entités

- Symbole unique

Catégories

- Valeurs uniques
- Valeurs uniques, plusieurs champs
- Correspondance avec les symboles d'un style

Quantités

- Couleurs graduées
- Symboles gradués
- Symboles proportionnels
- Densité des points

Diagrammes

- Secteurs
- Barres / colonnes
- Empilé

Attributs multiples

- Quantité par catégorie

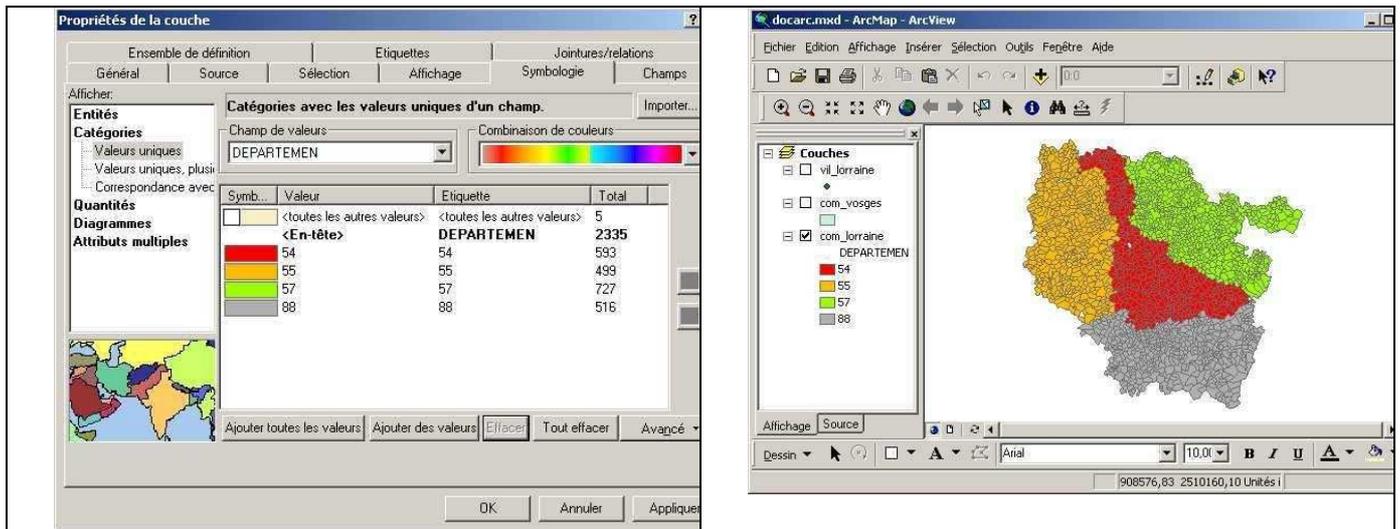


Nous allons illustrer par des exemples quelques types de représentation :

Catégories / valeurs uniques

Nous allons représenter les 4 départements lorrains par 4 couleurs de remplissage différentes :

- ⇒ *Ouvrir la fenêtre "Propriétés" de la couche com_lorraine*
- ⇒ *Cliquer sur l'onglet Symbologie*
- ⇒ *Cliquer sur Catégories / Valeurs uniques*
- ⇒ *Sélectionner "DEPARTEMENT" dans le champ des valeurs*
- ⇒ *Cliquer sur l'onglet "Ajouter toutes les valeurs"*
- ⇒ *Décocher la case <toutes les autres valeurs>*
- ⇒ *Effacer la ligne avec des valeurs nulles : clic sur la ligne / Effacer*
- ⇒ *Valider par OK*



Quantités / Couleurs graduées

Nous allons représenter les surfaces des communes lorraines par un dégradé de couleurs :

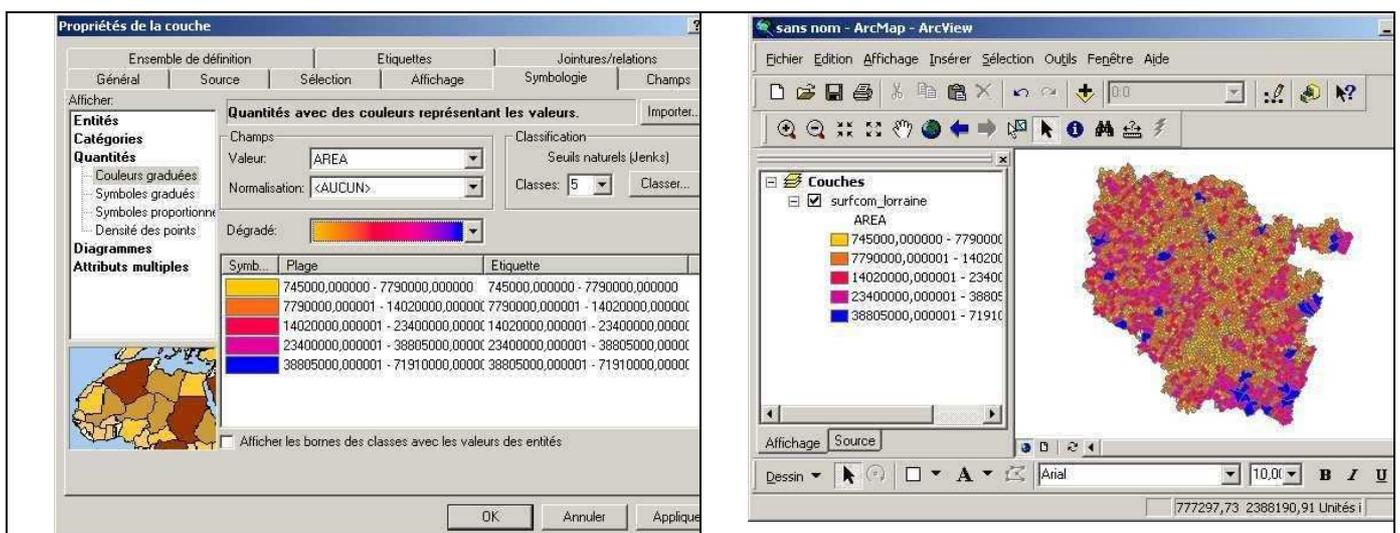
Création de la couche surfcom_lorraine

⇒ recopier la couche com_lorraine et renommer la nouvelle en surfcom_lorraine

symbologie de la nouvelle couche surfcom_lorraine

- ⇒ Clic sur Quantités / Couleurs graduées
- ⇒ Sélectionner "AREA"
- ⇒ Choisir un dégradé de couleurs approprié
- ⇒ Valider par OK

Ici on garde le découpage en classes automatique. On verra plus loin comment définir des classes.



Quantités / Symboles gradués

On veut visualiser le nombre d'exploitations des communes vosgiennes par un point plus ou moins gros à l'emplacement du chef-lieu.

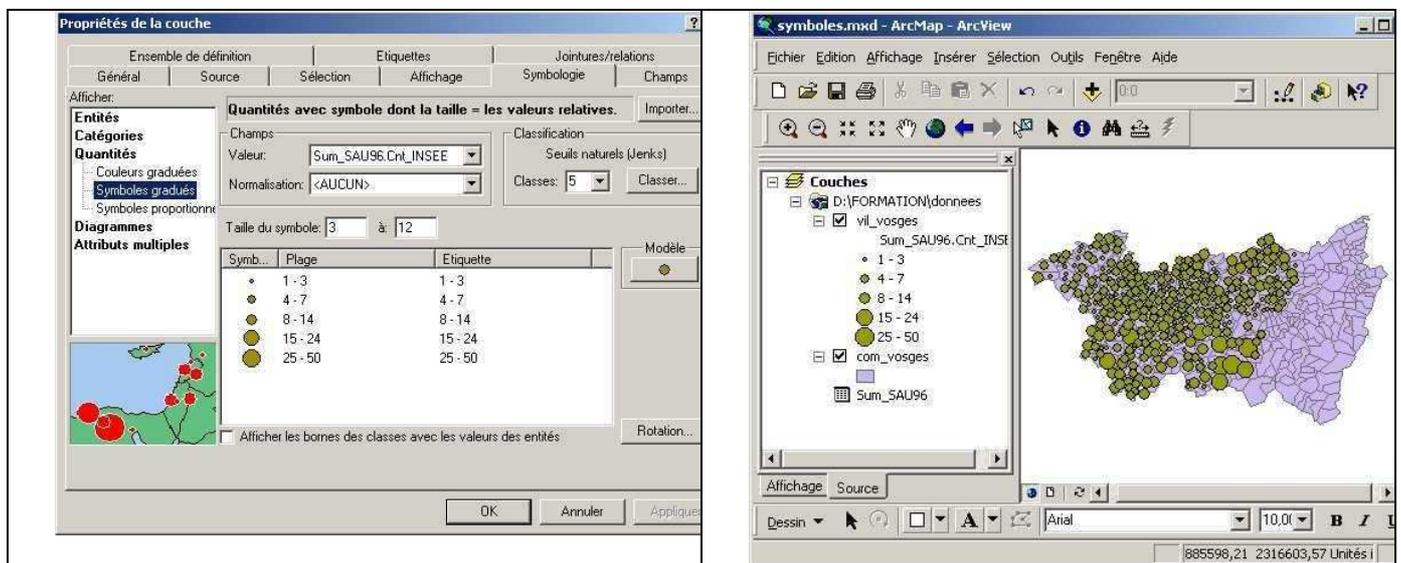
Le nombre d'exploitations est un des champs de la table Sum_sau96.dbf créée dans le chapitre "Les données" (champ "Cnt_INSEE").

Création de la couche vil_vosges

- ⇒ ajout de la couche com_vosges pour avoir un fond polygonal
- ⇒ ajout de la couche vil_lorraine renommée en vil_vosges avec restriction aux Vosges (Propriétés / Ensemble de définition / Générateur de requêtes : INSEE >= 88000)
- ⇒ jointure de Sum_SAU96.dbf à la table attributaire de vil_vosges.

Symbolisation de la couche vil_vosges :

- ⇒ Clic sur Quantités / Symboles gradués
- ⇒ Sélectionner le champ 'Cnt_INSEE'
- ⇒ Modifier la taille du symbole (de 3 à 12)
- ⇒ Valider par OK



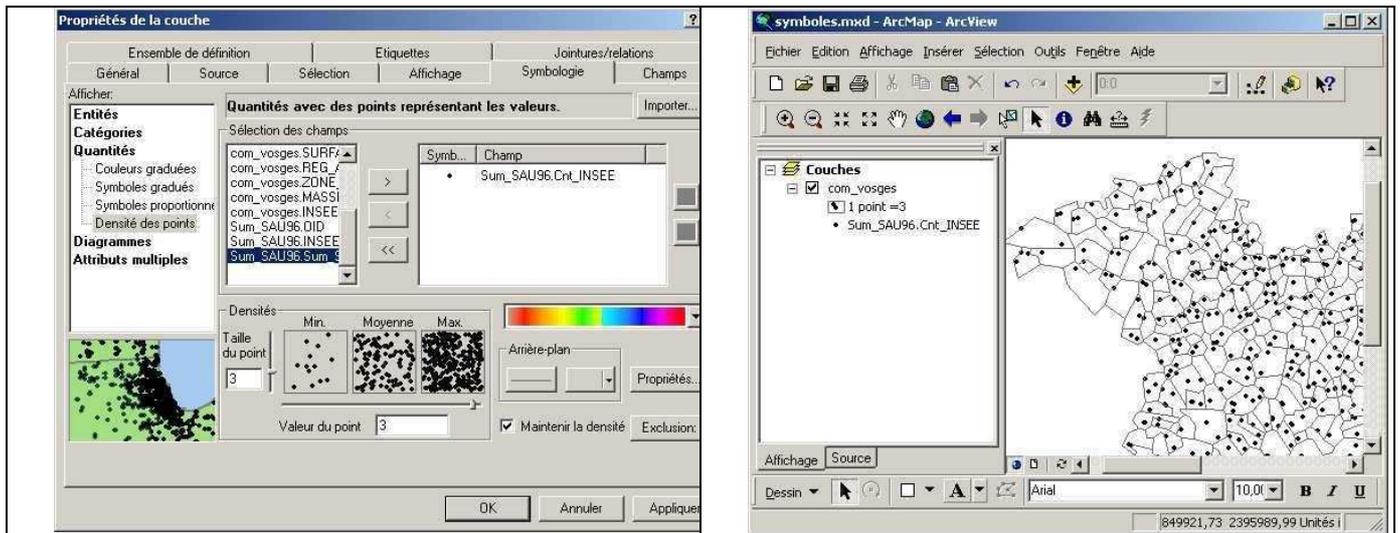
Quantités / Densité des points

On veut représenter la densité d'exploitations dans chaque commune vosgienne. Le nombre de points sera proportionnel à la valeur de l'attribut "Cnt_INSEE" de la table Sum_SAU96.dbf.

- ⇒ Ajout de la couche com_vosges
- ⇒ ajout de la table Sum_SAU96.dbf
- ⇒ jointure de Sum_SAU96.dbf à la table attributaire de com_vosges

Symbologie de la couche com_vosges

- ⇒ Clic sur Quantités / Densité de points
- ⇒ Clic sur le nom du champ "Sum_SAU96.Cnt_INSEE"
- ⇒ Modifier la taille du point (=3), la valeur du point (=3) et la couleur du symbole (clic sur le symbole, choisir une couleur foncée)
- ⇒ valider par OK



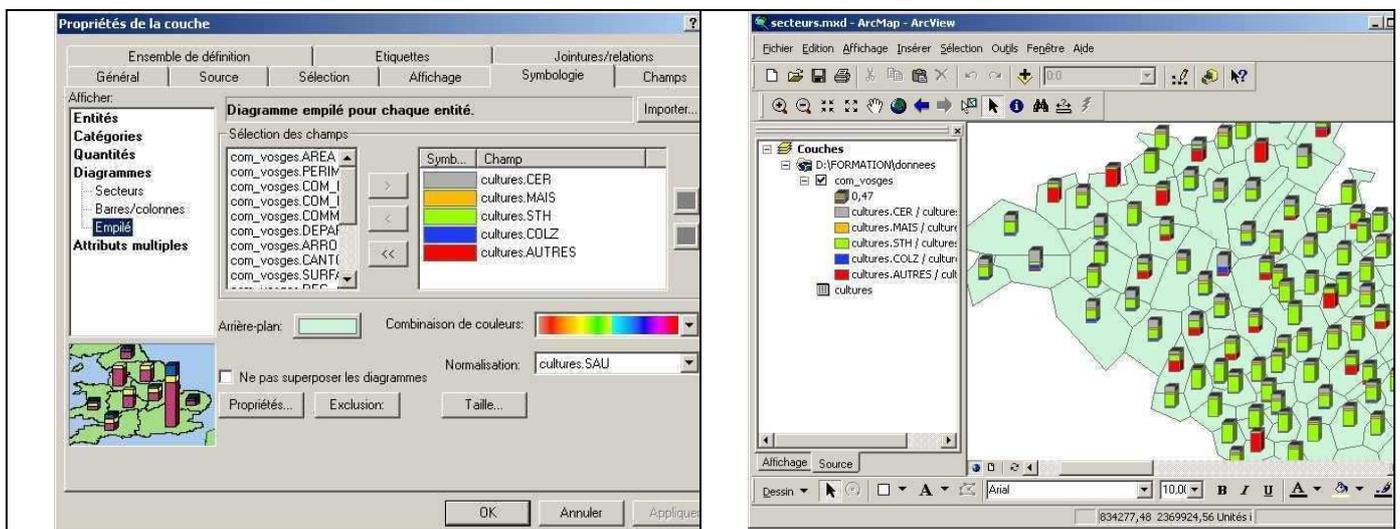
Diagrammes / Empilé

Nous allons représenter par un diagramme empilé la répartition des cultures dans les communes vosgiennes :

- ⇒ Ajout de la table cultures.dbf
- ⇒ Jointure de cultures.dbf à la table attributaire de com_vosges

Symbologie de com_vosges

- ⇒ Clic sur Diagrammes / Empilé
- ⇒ Sélectionner les 5 champs (CER, COLZ, MAIS, STH, AUTRES)
- ⇒ Choisir une "Combinaison de couleurs"
- ⇒ Décocher "Ne pas superposer les diagrammes"
- ⇒ Sélectionner dans la case Normalisation le champ SAU (les valeurs symbolisées sont alors des pourcentages de la SAU)
- ⇒ Clic sur l'onglet Taille et entrer une longueur maximale de symbole (15 points par exemple)
- ⇒ Dans la même fenêtre Taille du diagramme, modifier éventuellement la largeur des barres : clic sur Propriétés et modifier la largeur des barres
- ⇒ Valider par OK et zoomer sur la zone



LE DECOUPAGE EN CLASSES

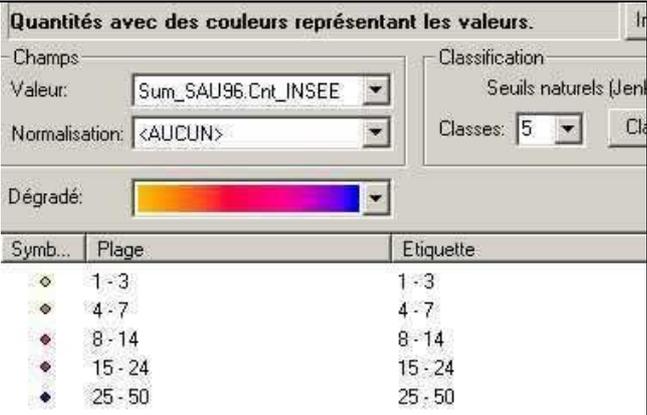
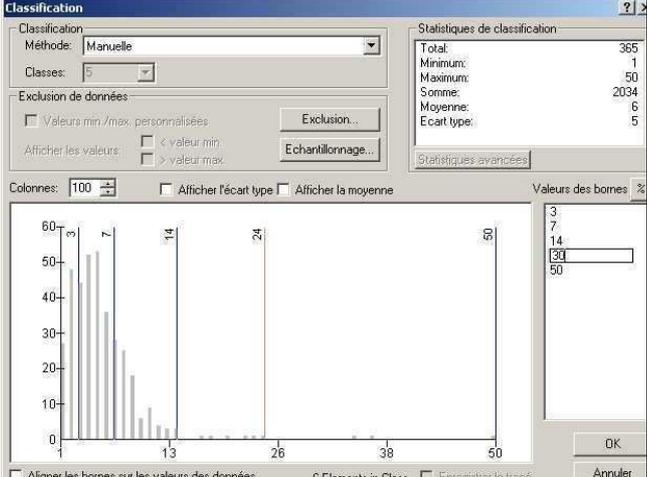
La méthode de symbologie par couleurs graduées ou symboles gradués utilise des classes de valeurs, qui peuvent être définies manuellement ou par une des cinq méthodes de classification fournies par ArcView.

Manuellement

Reprenons la couche vil_vosges et modifions la symbologie pour représenter par un dégradé de couleurs le nombre d'exploitations (champ Cnt_INSEE) découpé en classes.

Symbologie de vil_vosges :

- ⇒ Clic sur *Quantités / Couleurs graduées*
- ⇒ Choisir un dégradé de couleurs

<p>Par défaut, 5 classes sont construites selon la méthode des seuils naturels.</p> <p>Pour modifier les étiquettes des classes il suffit de sélectionner la ligne et de se positionner sur la valeur à modifier.</p>	 <table border="1"><thead><tr><th>Symb...</th><th>Plage</th><th>Etiquette</th></tr></thead><tbody><tr><td>◆</td><td>1 - 3</td><td>1 - 3</td></tr><tr><td>◆</td><td>4 - 7</td><td>4 - 7</td></tr><tr><td>◆</td><td>8 - 14</td><td>8 - 14</td></tr><tr><td>◆</td><td>15 - 24</td><td>15 - 24</td></tr><tr><td>◆</td><td>25 - 50</td><td>25 - 50</td></tr></tbody></table>	Symb...	Plage	Etiquette	◆	1 - 3	1 - 3	◆	4 - 7	4 - 7	◆	8 - 14	8 - 14	◆	15 - 24	15 - 24	◆	25 - 50	25 - 50
Symb...	Plage	Etiquette																	
◆	1 - 3	1 - 3																	
◆	4 - 7	4 - 7																	
◆	8 - 14	8 - 14																	
◆	15 - 24	15 - 24																	
◆	25 - 50	25 - 50																	
<p>En revanche, pour modifier les bornes ou le nombre de classes il faut cliquer sur le bouton "Classer" après avoir si besoin modifié le nombre de classes.</p>	 <p>Classification</p> <p>Méthode: Manuelle</p> <p>Classes: 5</p> <p>Exclusion de données:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Valeurs min / max, personnalisées</p> <p>Afficher les valeurs: <input type="checkbox"/> < valeur min <input type="checkbox"/> > valeur max</p> <p>Statistiques de classification</p> <p>Total: 365 Minimum: 1 Maximum: 50 Somme: 2034 Moyenne: 6 Ecart type: 5</p> <p>Colonnes: 100</p> <p>Valeurs des bornes: 3, 7, 14, 24, 50</p>																		

Automatiquement

ArcView propose cinq méthodes de classification :

1. Les seuils naturels

C'est la méthode de classification par défaut d'ArcView.

Les entités sont réparties en classes dont les bornes sont établies là où s'observent des écarts relativement importants entre les valeurs : on minimise la variation au sein de chaque classe (optimisation de Jenks).

2. les effectifs égaux

On affecte le même nombre d'entités à chaque classe.

3. Les intervalles égaux (nombre variable)

La plage des valeurs attributaires est divisée en classes de taille égale.

4. Les intervalles égaux (amplitude variable)

On indique un intervalle permettant de diviser la plage des valeurs et ArcMap détermine le nombre de classes.

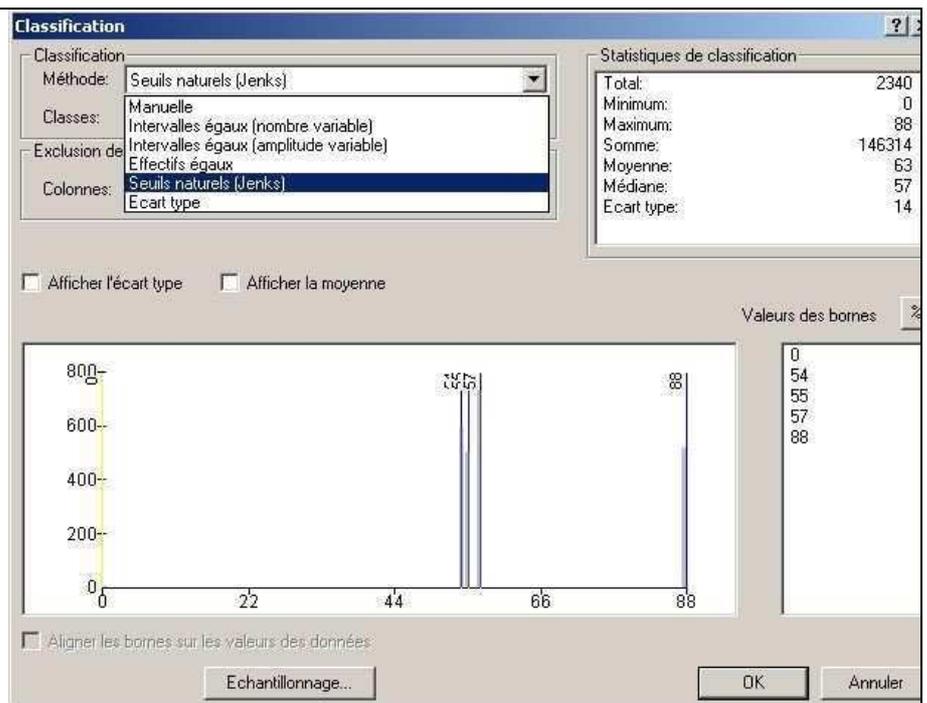
5. L'écart type

ArcView trouve la valeur moyenne, puis détermine les bornes de classes supérieures et inférieures à cette moyenne, à des intervalles correspondant à un écart type de 1, 0.5 ou 0.25, jusqu'à ce que toutes les valeurs soient classées. ArcView regroupe en deux classes les valeurs situées au-delà de trois écarts types de part et d'autre de la valeur moyenne.

Pour modifier la classification

- ⇒ Propriétés / Symbologie
- ⇒ Cliquer dans l'onglet "Classer"

Le bouton "Echantillonnage" permet d'aller modifier la "taille maximale de l'échantillon", c'est à dire le nombre maximum d'entités cartographiées (par défaut égal à 10000).



MISE A L'ECHELLE DES SYMBOLES PONCTUELS ET LINEAIRES

Lorsque l'on zoome sur une carte, les symboles utilisés ne changent pas de taille.

Il est possible de mettre à l'échelle ces symboles, c'est à dire de modifier leur taille proportionnellement au changement d'échelle. Ceci permet de conserver le rapport de taille entre les symboles et les entités de la carte.

Pour utiliser cette possibilité **trois opérations** sont nécessaires :

Si elle n'en possède pas encore, **donner une échelle à la carte** : le plus simple est de renseigner les unités au niveau du bloc de données (cf page)

⇒ *Menu principal / Application / Propriétés du bloc de données* (dans notre exemple choisir des mètres)

Choisir l'option de mise à l'échelle des symboles (au niveau de la couche vil_vosges) :

⇒ *Ouvrir la fenêtre des Propriétés / Onglet Affichage*

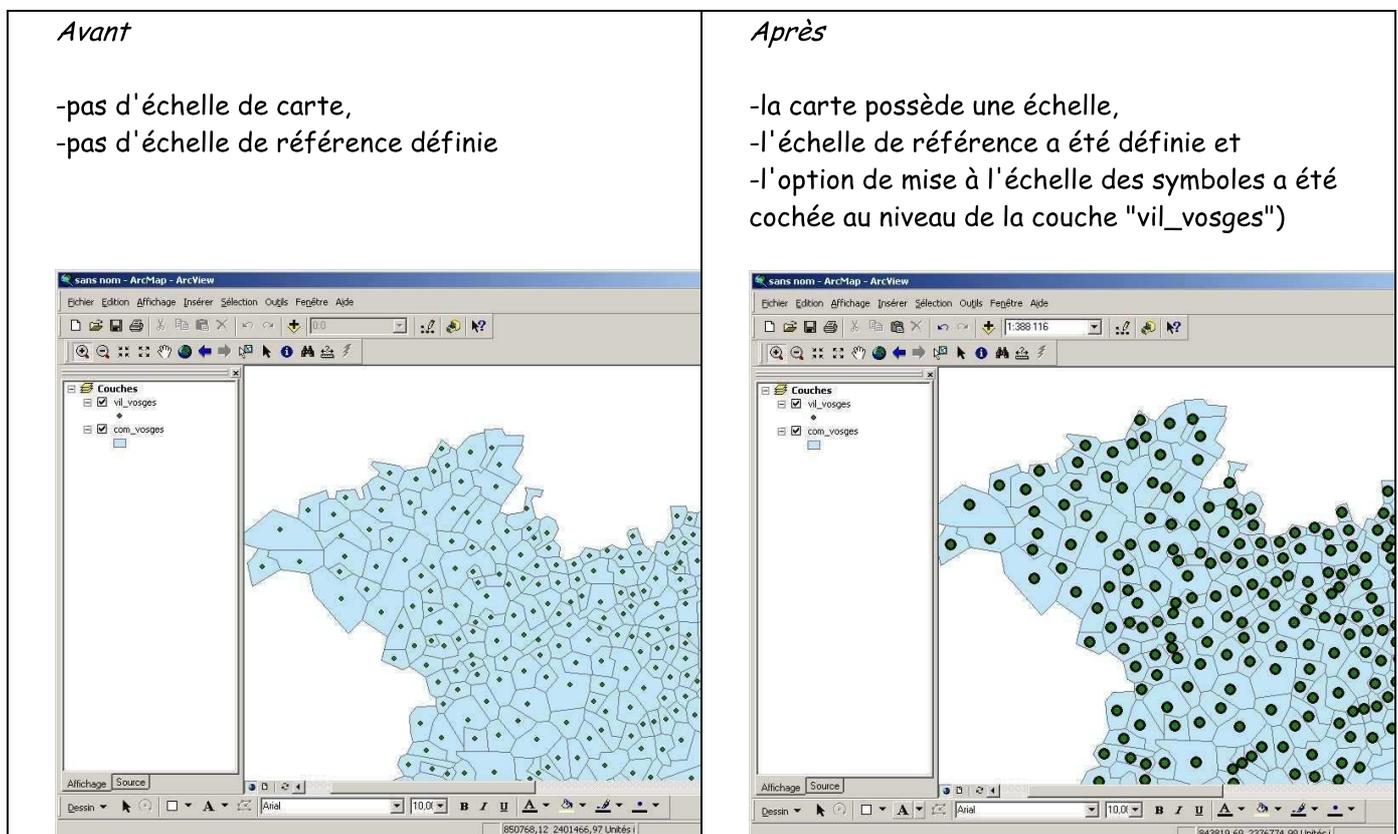
⇒ *Cocher l'option "Mise à l'échelle des symboles si l'échelle de référence est définie"*

Pour pouvoir effectuer la mise à l'échelle des symboles, **une échelle de référence doit être définie**. Cette échelle de référence définit l'échelle à laquelle les symboles s'affichent avec leur taille "normale" (celle définie au départ). Chaque bloc de données (chaque carte) possède une échelle de référence qui s'applique à l'ensemble des couches qui le compose.

Pour définir cette échelle de référence :

⇒ *Clic droit sur le bloc de données / Echelle de référence / Définir l'échelle de référence*.

L'échelle courante de la carte est alors fixée comme échelle de référence.



Remarque : Il est possible d'effectuer une rotation **sur des symboles ponctuels** si on dispose d'un attribut dont la valeur définit l'angle de rotation pour l'entité. (Propriétés de la couche / Symbologie / Bouton Avancé / Rotation)

AJOUT, MODIFICATIONS ET CREATION DE SYMBOLES

On peut obtenir de nouveaux symboles de plusieurs façons :

- en les récupérant dans les symboles supplémentaires fournis avec ArcView,
- en modifiant des symboles existants,
- en en créant à partir de symboles existants modifiés,
- en en créant à partir d'images ou en combinant des symboles de base existants : il faut alors faire appel au gestionnaire de styles.

Symboles supplémentaires

A la première utilisation, vous ne disposez que d'un sous-ensemble des symboles fournis par ArcView. Vous pouvez ajouter d'autres symboles mis à disposition de la façon suivante :

Dans la fenêtre "Sélecteur de symboles" (obtenue par exemple en cliquant sur un symbole dans la table des matières)

⇒ *Clic sur le bouton "Symboles supplémentaires" : cocher une ou plusieurs lignes*

L'ensemble des symboles correspondant viendront s'ajouter à la liste des symboles affichés dans la partie gauche de la fenêtre et seront dès lors utilisables dans votre document.

Modification d'un symbole

Dans le paragraphe "Catégories / valeurs uniques" ci-dessus, les départements lorrains ont été représentés par 4 couleurs de remplissage différentes, ces couleurs ayant été fixées par ArcView.

Il est possible de personnaliser cette représentation en faisant le choix des couleurs de remplissage et en modifiant l'aspect des contours.

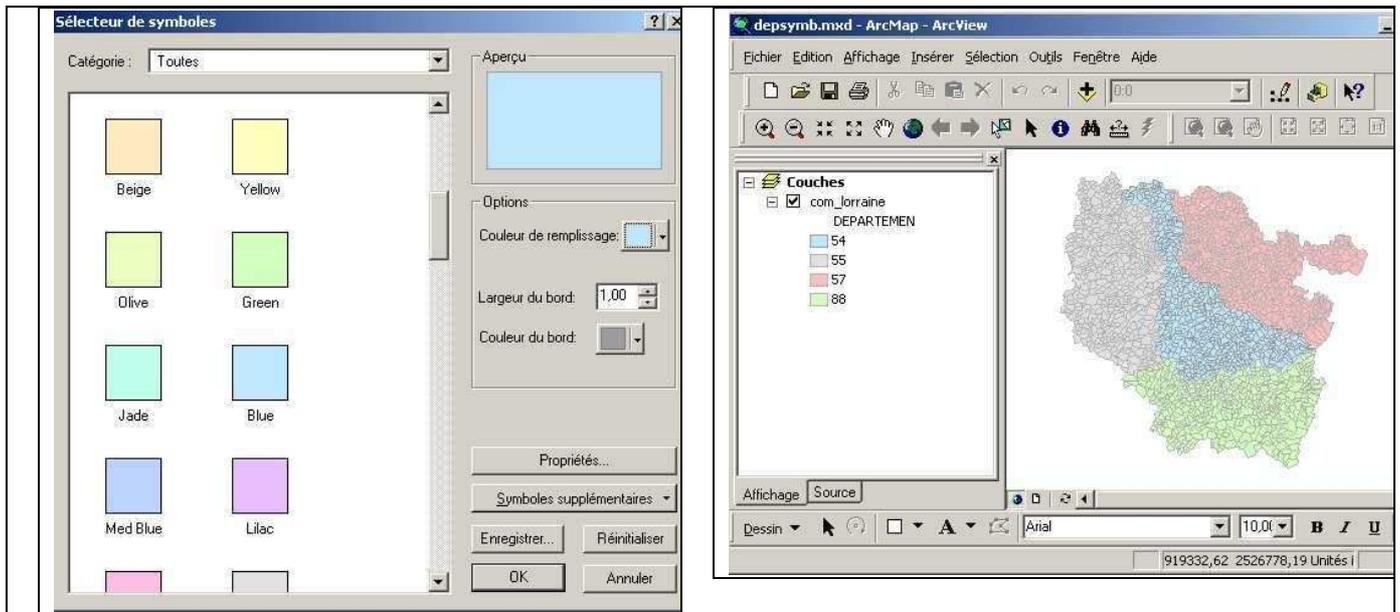
⇒ *Ajouter la couche com-lorraine*

⇒ *Pour chaque département*

- *Cliquer dans la table des matières sur le symbole : la fenêtre "Sélecteur de symboles" s'ouvre*
- *Cliquer dans la couleur désirée*
- *Dans "Options" modifier la largeur du bord (=1) et la couleur du bord (choisissez un gris moyen)*
- *Valider par OK*

Remarque : les options largeur, couleur du bord peuvent être appliquées à l'ensemble ou à un sous-ensemble des symboles d'une couche :

⇒ *Clic droit sur un des symboles / Propriétés pour le(s) symbole(s) sélectionnés
ou Propriétés sur tous les symboles*

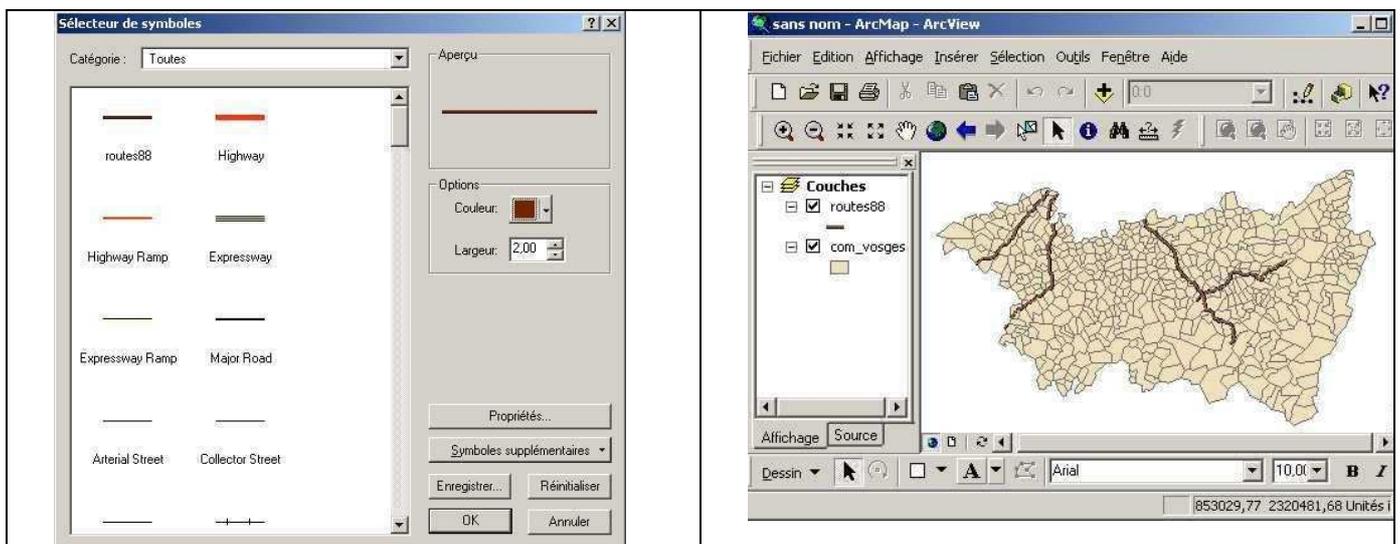


Création de symboles (simple)

Après avoir modifié un symbole, on peut le sauvegarder : un nouveau symbole sera alors créé et sera ajouté à la liste des symboles déjà affichés.

Dans l'exemple suivant il s'agit de créer un symbole approprié pour représenter des routes vosgiennes. Nous disposons pour cela du fichier de formes "routes88.shp" (correspondant à quelques routes seulement).

- ⇒ ajout de la couche routes88
- ⇒ clic sur le symbole : la fenêtre "Sélecteur de symboles" s'ouvre
- ⇒ rechercher dans la liste et cliquer sur le symbole "Toll Road"
- ⇒ dans Options choisir la couleur brun foncé et une largeur égale à 2
- ⇒ clic sur le bouton "Enregistrer" : entrer un nom de symboles (par exemple routes88) ,valider par OK: le nouveau symbole "routes88" apparaît dans la liste



Création de symboles (plus complexes)

La création de symboles à partir d'images ou obtenue par la combinaison de symboles de base nécessite l'utilisation du **Gestionnaire de styles**.

Le Gestionnaire de styles permet de créer des styles et de modifier des styles existants.

Mais qu'est-ce qu'un **style**?

Un style contient une série de symboles et un ensemble d'autres éléments cartographiques tels les barres d'échelle, les flèches du Nord, dégradés de couleur, types de légende

Un certain nombre de fichiers de styles sont fournis en standard avec ArcView, mais l'utilisateur peut aussi créer ses propres fichiers de style.

Pour ouvrir le gestionnaire de styles :

⇒ Outils / Styles / Gestionnaire de styles

Le gestionnaire charge par défaut deux fichiers de styles : le fichier ESRI.style et le fichier de styles de l'utilisateur.

(sous Windows XP :

C:\DocumentsandSettings\

Pour charger d'autres fichiers de styles standards :

⇒ *Clic sur le bouton "Styles"*

⇒ *cocher le fichier de styles désiré*

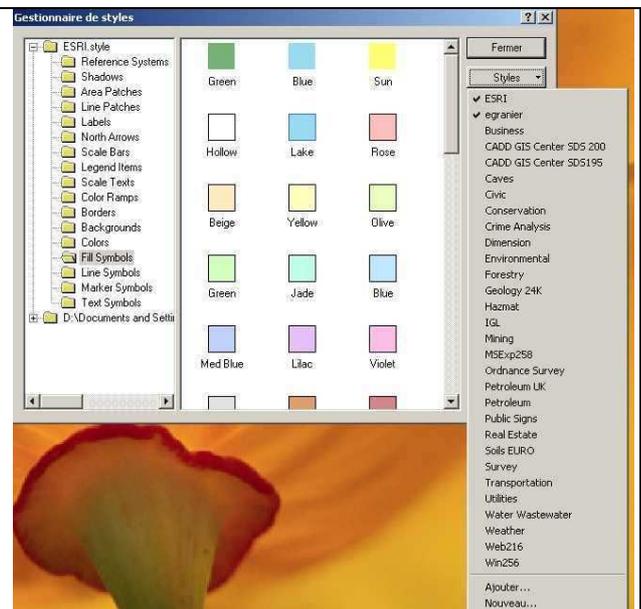
(vu déjà dans "Symboles supplémentaires")

Pour ajouter un fichier de styles personnel :

⇒ *Clic sur "Ajouter" (en bas de la liste)*

Pour créer un nouveau fichier de styles :

⇒ *Clic sur "Nouveau"*



Exemple 1 : créer un symbole à partir d'une image :

⇒ Outils / Styles / Gestionnaire de styles

⇒ clic sur le + du fichier de styles personnel (C:\Documents and Settings\....)

⇒ clic sur "Marker Symbols" (symboles ponctuels)

⇒ dans la partie droite de la fenêtre : clic droit /Nouveau / Symbole ponctuel

⇒ dans l'Editeur de propriétés des symboles, sélectionner le type "Symbole ponctuel image"

⇒ rechercher le fichier .bmp (ou .Emf) correspondant à votre image

⇒ modifier si besoin les propriétés (taille, angle...) et validez par OK

⇒ dans le Gestionnaire de styles renommer le symbole créé

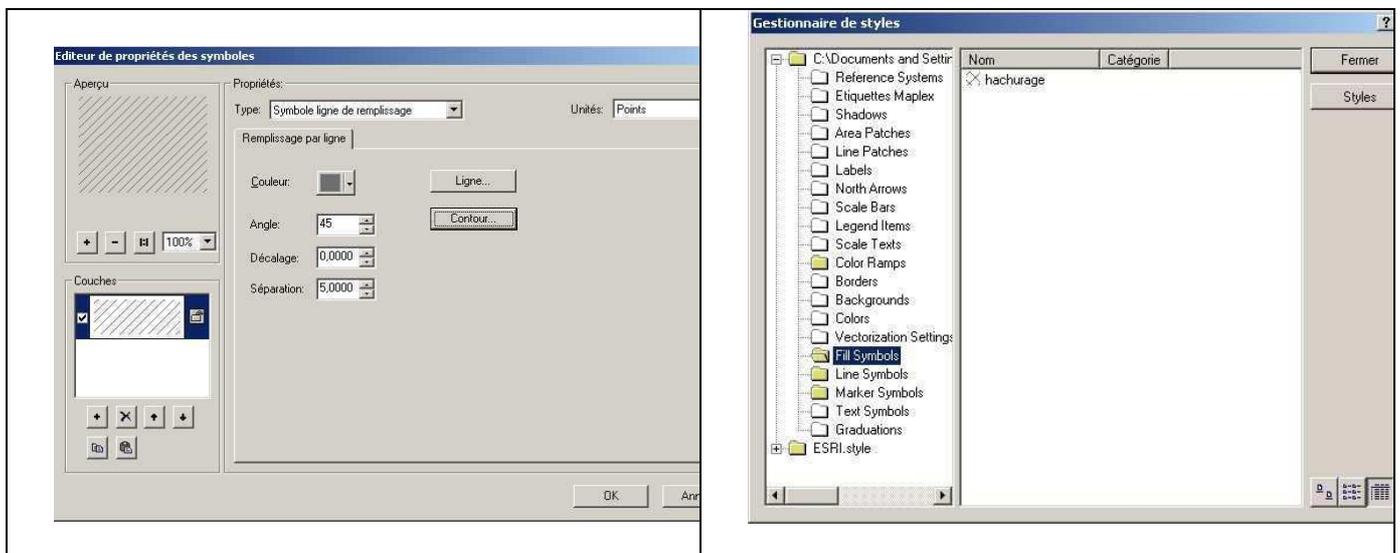
Exemple 2 : création d'un symbole de "hachurage" pour représenter un sous-ensemble des communes vosgiennes correspondant à la région agricole "307".

Création de la couche "regagri307"

- ⇒ recopier la couche com_vosges et renommer la nouvelle en regagri307
- ⇒ clic droit sur la couche regagri307 / Propriétés / Ensemble de définition : entrer la requête REGAGRI=307

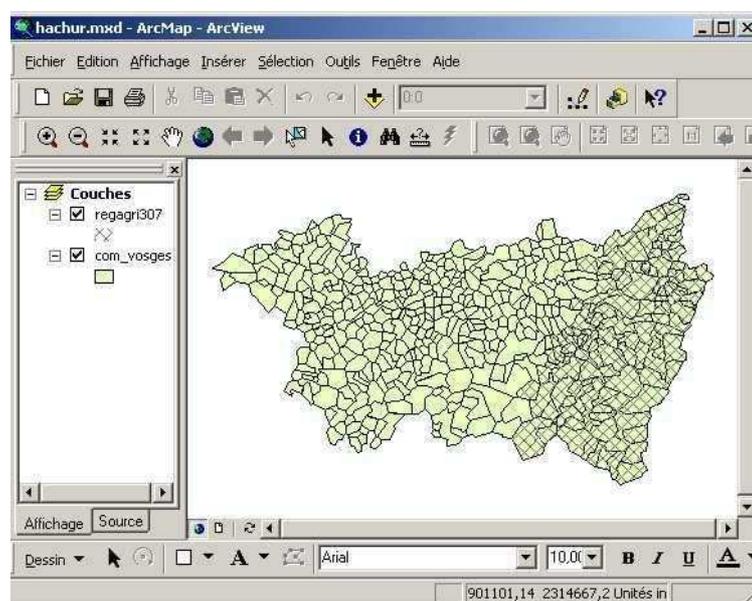
Création du symbole "hachurage"

- ⇒ Outils / Styles / Gestionnaire de styles
- ⇒ clic sur le + du fichier de styles personnel (C:\Documents and Settings\....)
- ⇒ clic sur "Fill Symbols" (symboles de remplissage)
- ⇒ dans la partie droite de la fenêtre : clic droit /Nouveau / Symbole de remplissage
- ⇒ dans l' Editeur de propriétés des symboles, sélectionner le type "Symbole ligne de remplissage"
- ⇒ choisir comme couleur un gris moyen , un angle égal à 45°,
- ⇒ clic sur le bouton "Contour" : dans le Sélecteur de symboles entrer "0" dans Largeur, valider par OK
- ⇒ dans la section "Couches" clic sur le "+" (pour ajouter des lignes sécantes et former le hachurage)
- ⇒ entrer un angle égal à -45°,
- ⇒ clic sur le bouton "Contour" : dans le Sélecteur de symboles entrer "0" dans Largeur, valider par OK
- ⇒ clic sur OK dans l' Editeur de propriétés des symboles
- ⇒ dans le Gestionnaire de styles renommer le symbole créé ("hachurage" par exemple)



Utiliser le nouveau symbole "hachurage"

- ⇒ Clic sur le symbole de la couche regagri307
- ⇒ Dans le Sélecteur de symboles, rechercher et cliquer sur "hachurage", valider par OK



Création d'un style et réutilisation

Nous avons vu ci-dessus (paragraphe "Modification d'un symbole") comment personnaliser la représentation des départements lorrains par le choix de couleurs de remplissage. Nous allons maintenant voir comment conserver cette symbologie dans un fichier de styles pour pouvoir la réutiliser.

Première étape : créer un fichier de styles

ouvrir le gestionnaire de styles :

⇒ Outils / Styles / Gestionnaire de styles

Créer un nouveau fichier de styles

⇒ Clic sur l'onglet "Styles" / Nouveau (entrer un nom de fichier, par exemple depsymb)

Le nom du fichier créé s'affiche dans la partie gauche de la fenêtre.

⇒ Clic sur le + devant le nom du fichier / Clic sur "Fill Symbols" (symboles de remplissage)

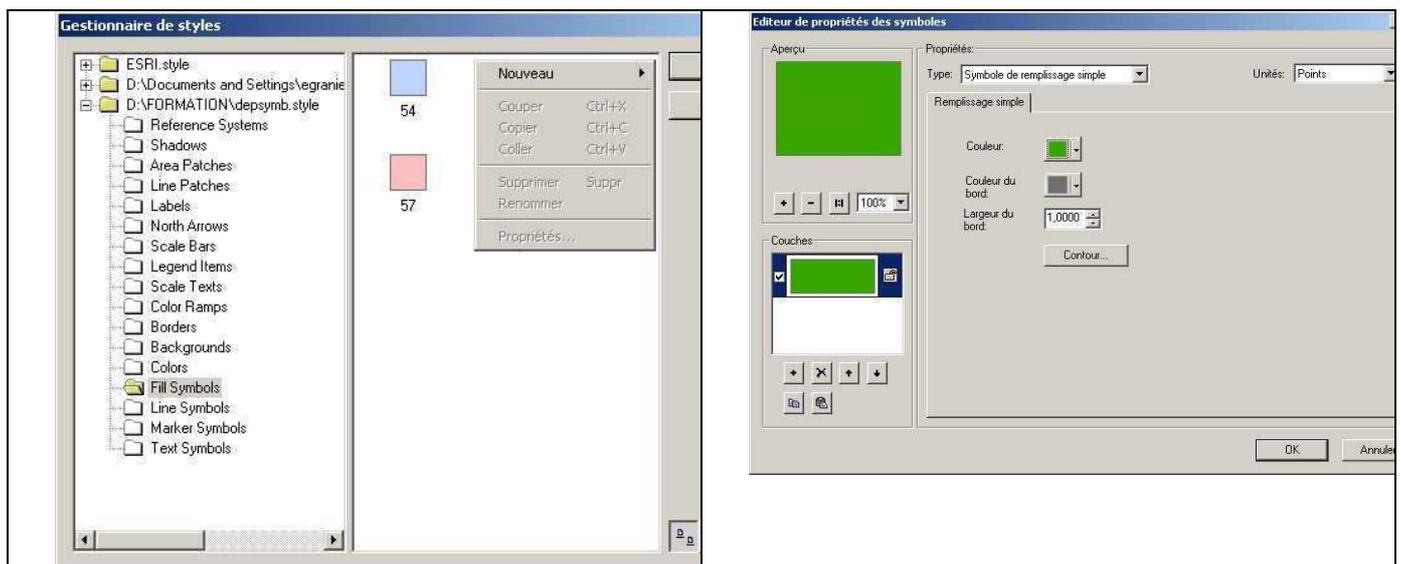
Création des symboles

⇒ Clic droit dans la partie droite de la fenêtre / Nouveau : l'éditeur de propriétés des symboles s'ouvre

⇒ dans l'Editeur de propriétés des symboles : choisir une couleur et valider

⇒ dans la fenêtre du gestionnaire de styles le nouveau symbole apparaît : entrer un nom de symbole (dans notre exemple choisir le numéro de département car le nom du département n'existe pas dans la table)

Renouveler 3 fois l'opération pour obtenir 4 symboles correspondant aux 4 départements.



Deuxième étape : Utiliser une symbologie prédéfinie

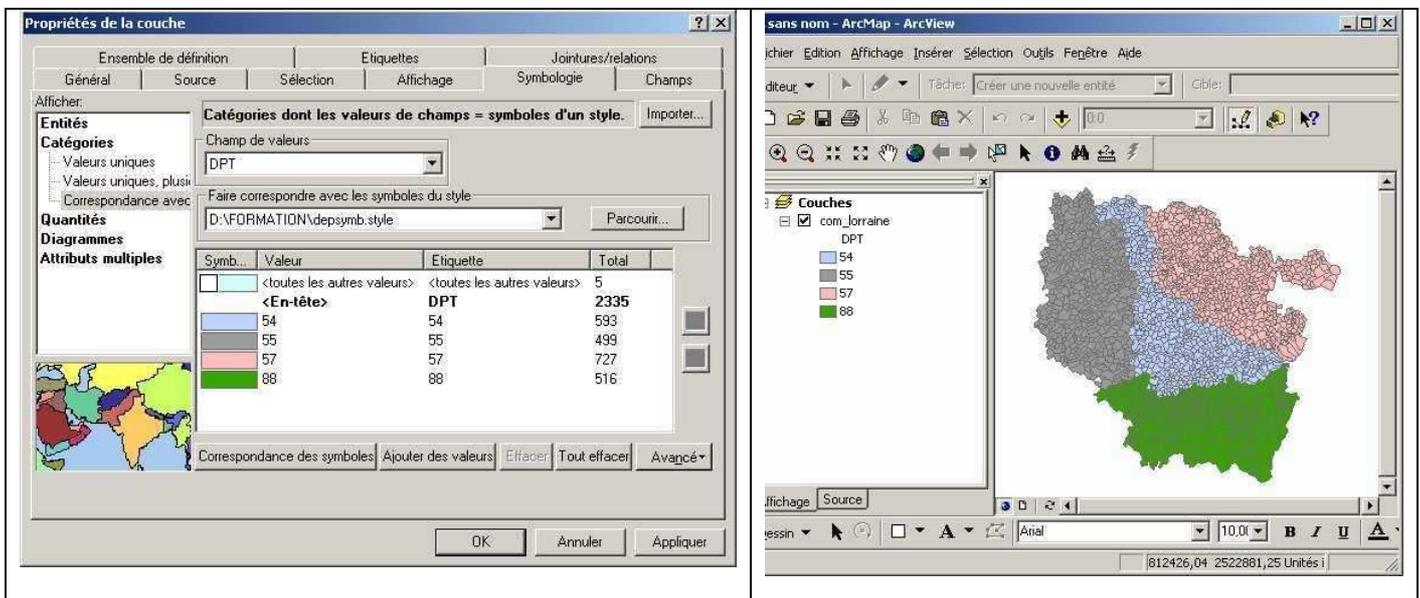
Dans l'étape 1, le fichier de styles "depsymb.style" a été créé. Sous ArcMap nous allons utiliser les symboles de ce jeu de styles pour représenter les départements lorrains .

Remarque : pour que la correspondance entre les valeurs du champ Département et les symboles créés soit possible, il est nécessaire que la couche "com_lorraine" ait un champ contenant le nom du symbole. Actuellement il n'existe que sous la forme d'un entier (DEPARTEMEN). Il va donc falloir créer un nouveau champ qui renfermera la valeur du numéro de département sous forme de chaîne de caractères.

- ⇒ Ajouter la couche *com_lorraine*
- ⇒ Ouvrir la table attributaire de *com_lorraine*
- ⇒ Créer un nouveau champ "DPT" de type "texte" égal au numéro de département (DEPARTEMEN)

Utiliser la symbologie créée à l'étape 1

- ⇒ Clic droit sur *com_lorraine* / Propriétés / Onglet Symbologie
- ⇒ Choisir Catégories / Correspondance avec les symboles d'un style
- ⇒ Sélectionner le champ "DPT" et le nom du fichier de styles "depsymb.style"
- ⇒ Clic sur l'onglet "Correspondance des symboles", valider par OK.



Pour cet exemple il aurait été plus rapide de créer les 4 symboles sans passer par le gestionnaire de styles. Mais la plupart du temps les objets à cartographier sont plus nombreux et les symboles plus complexes. Il est alors fondamental de disposer d'une symbologie réutilisable.

Importer une symbologie

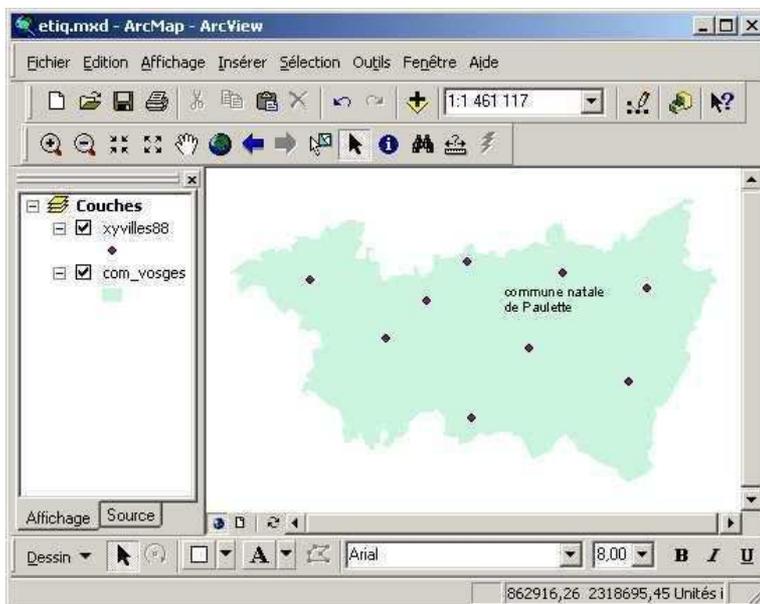
Vous pouvez aussi importer une symbologie déjà existante à partir d'une autre couche de la carte, d'un fichier de couche (*.lyr) ou à partir d'un fichier de légende ArcView 3.2 (*.avl) en cliquant sur le bouton *Importer* dans la fenêtre de Symbologie.



AJOUT D'ETIQUETTES

Précision d'une localisation par un commentaire

Reprenons la couche des neuf villes des Vosges, "xyvilles88.shp" pour apporter une information supplémentaire concernant une ville particulière.



- ⇒ Dans la barre d'outils de dessin : clic sur "A" (modifier éventuellement police et taille des caractères),
- ⇒ se positionner à l'endroit souhaité
- ⇒ entrer le texte désiré.

Ajout d'éléments graphiques

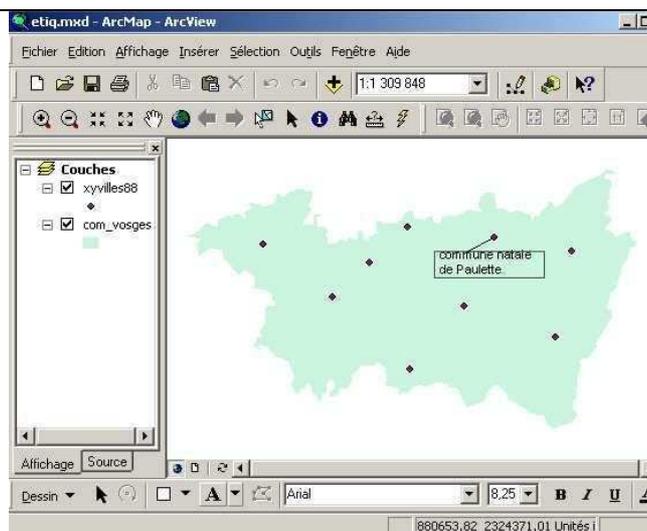
Il est possible d'ajouter également des éléments graphiques sur la carte.

Dans la barre d'outils de dessin on dispose de l'icône de graphique  permettant outre les points, le dessin de segments de droites, lignes brisées, rectangles, cercles et polygones.

- ⇒ choix d'un rectangle, (clic droit / Propriétés / mettre la couleur de remplissage à "aucune couleur")
- ⇒ choix d'un segment de droite pour relier le rectangle au point (clic sur le rectangle, double-clic sur le point)

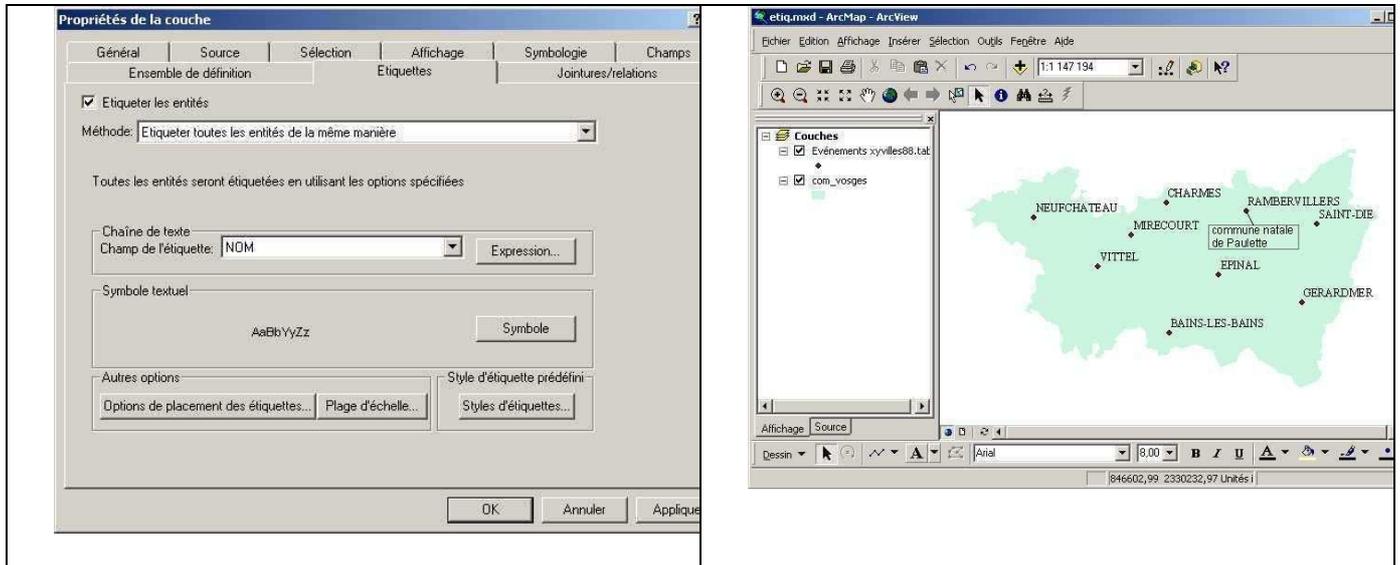
On peut regrouper les 3 éléments texte, rectangle et droite en 1 seul :

- ⇒ menu principal / Edition / sélectionner les éléments
- ⇒ Clic droit / Grouper



Etiqueter les entités d'une couche avec un champ de la table attributaire

Par chance, la table attributaire de la couche "xyvilles88" contient un champ "NOM" qui va nous permettre de savoir quelle est la ville natale de Paulette.



- ⇒ *Propriétés de la couche / Etiquettes*
- ⇒ *Cocher "Etiqueter les entités"*
- ⇒ *Sélectionner le champ NOM*
- ⇒ *Choisir éventuellement un symbole textuel*

Le nom de la ville natale n'apparaît pas!

- ⇒ *Propriétés de la couche / Etiquettes / Options de placement des étiquettes / Onglet Détection des conflits / cocher "Placer les étiquettes superposées"*

Modification des étiquettes

Pour modifier les caractéristiques (police, couleur, taille)

- ⇒ *Propriétés de la couche / Etiquettes / Onglet Symbole*

Pour supprimer toutes les étiquettes d'une couche, aucune sélection n'est nécessaire :

- ⇒ *décocher "Etiqueter les entités"*

Modification des éléments graphiques

Après les avoir sélectionnés :

Pour modifier les caractéristiques (police, couleur, taille), on utilise la barre d'outils de dessin

Pour modifier l'emplacement, on fait glisser avec le pointeur

Pour supprimer : menu principal / Edition / Supprimer

HYPERLIENS

Les hyperliens vous permettent d'accéder à des documents ou des pages Web en cliquant sur les entités à l'aide de l'outil "Hyperlien"  de la barre d'outils Outils.

Vous devez définir les hyperliens avant d'utiliser l'outil Hyperlien.

Il en existe trois types :

- document (texte,image ...)
- URL
- Macro (pour personnaliser le comportement des hyperliens)

Il existe deux manières de définir un hyperlien pour des entités d'une couche :

- hyperliens définis à l'aide de champs
- hyperliens dynamiques

Dans l'exemple ci-dessous, l'hyperlien est défini à l'aide d'un champ, créé dans la table attributaire de la couche. Ce champ, pour l'entité qui nous intéresse, contiendra le nom d'accès du fichier associé.

Maintenant que nous savons où se trouve et comment s'appelle la ville natale de Paulette, nous aimerions bien avoir un aperçu de Paulette elle-même lorsque nous pointons sur Rambervillers. Avant de définir l'hyperlien, il faut créer un champ (de type "texte") dans la table attributaire de xyvilles88.shp et entrer le chemin d'accès du fichier paulette.tif à la ligne de Rambervillers.

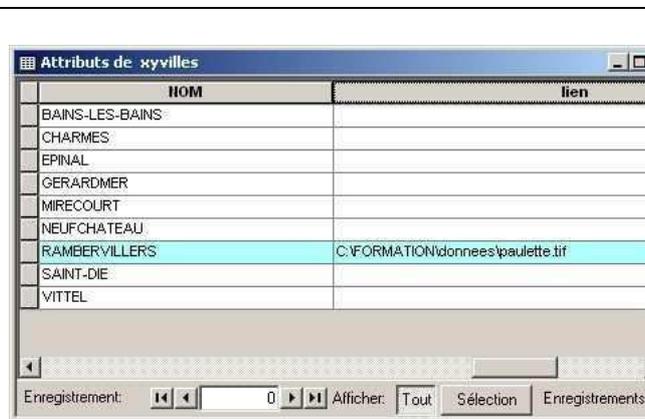
⇒ créer le champ « lien » de type texte, longueur=50

(Options / ajouter un champ)

⇒ se positionner sur la ligne de Rambervillers : clic dans le petit carré à gauche de la ligne correspondante

⇒ clic droit dans le nom du champ / Calculer les valeurs (répondre oui à la question posée)

⇒ dans la Calculatrice de valeurs de champs, entrer le nom du fichier (chemin d'accès complet entre guillemets)



NOM	lien
BAINS-LES-BAINS	
CHARMES	
EPINAL	
GERARDMER	
MIRECOURT	
NEUFCHATEAU	
RAMBERVILLERS	C:\FORMATION\donnees\paulette.tif
SAINT-DIE	
VITTEL	

Pour définir les hyperliens d'une couche utilisant des champs

⇒ Propriétés de la couche / Affichage

⇒ Cocher "Gestion des hyperliens avec le champ" et sélectionner le nom du champ nouvellement créé.



Lorsqu'on clique avec la pointe de l'icône de l'hyperlien positionnée sur Rambervillers, la photo de Paulette apparaît...



MISE EN PAGE ET IMPRESSION D'UNE CARTE

Comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, ArcMap permet de manipuler des couches de données pour les afficher, les mettre à jour et les analyser. Ces opérations sont réalisées dans le mode "données". Pour réaliser des présentations cartographiques il est nécessaire de travailler en mode "mise en page". Un document ArcMap s'affiche en mode données ou en mode mise en page.

Dans ce chapitre nous allons détailler une mise en page à l'aide d'un exemple simple. Après un travail (en mode données) pour définir les données à cartographier, nous passerons en mode "mise en page" et nous examinerons les différentes étapes de la mise en page à savoir :

- la configuration de la page,
- l'ajout de règles, repères ou grille pour aligner les éléments de la carte,
- l'ajout d'éléments cartographiques (flèche du Nord, barre d'échelle, légende ...),
- l'ajout et la personnalisation de blocs de données.

Définir ce que l'on veut représenter (mode données)

Il s'agit de représenter par un dégradé de couleurs le pourcentage de la surface en herbe par rapport à la SAU (surface agricole utile). Nous disposons de la valeur de la surface en herbe (pour 93 communes vosgiennes seulement) dans la table cultures.dbf .

Représenter le pourcentage de la surface en herbe par rapport à la SAU

(ouvrir un nouveau document ArcMap)

pour obtenir le fichier de formes "cultures88.shp"

- ⇒ ajouter au document la couche *com_vosges* et la table *cultures.dbf*
- ⇒ joindre la table *cultures.dbf* à la table attributaire de *com_vosges* (champ *COMMUNE* dans la table *cultures*)
- ⇒ exporter la couche (création du fichier de formes *cultures88.shp*) et l'ajouter au document

pour obtenir un champ égal au % de STH :

- ⇒ sélectionner les entités dont la SAU est positive :
 - ⇒ clic droit sur la couche / Propriétés / Ensemble de définition
 - ⇒ clic sur l'onglet Générateur de requêtes / entrer la requête $SAU > 0$ / valider 2 fois par OK
- ⇒ ouvrir la table attributaire (93 entités)
- ⇒ créer le champ « *pcsth* » : Options / ajouter un champ / type= réel double, longueur=4, décimales=2
- ⇒ calculer les valeurs du champ pour les entités sélectionnées :
 - ⇒ clic droit dans le nom du champ / calculer les valeurs ($pcsth = STH \times 100 / SAU$)
 - (si on trie les valeurs par ordre croissant on observe que la valeur mini est égale à 0,67)

représentation par couleurs graduées :

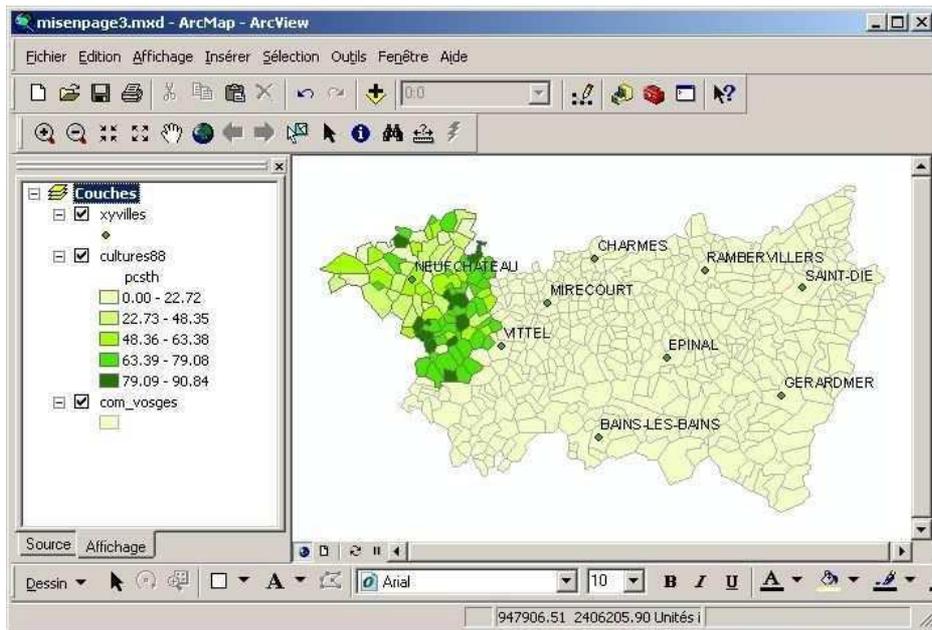
- ⇒ Propriétés / Symbolologie / Quantités / Couleurs graduées
- ⇒ sélectionner le champ "*pcsth*"
- ⇒ choisir les couleurs de chaque classe (un dégradé de vert par exemple) : double-clic sur le symbole de chaque ligne.

ajouter les villes :

- ⇒ ajouter la couche *xyvilles*
- ⇒ clic sur *xyvilles* / Propriétés / Etiquettes : cocher la case "Etiqueter les entités"

mettre les symboles (points et noms de *xyvilles*) à l'échelle : [se reporter page 58](#)

modifier la symbolologie de *com_vosges* : choisir une couleur claire , largeur du bord=0.2 et couleur du bord gris clair

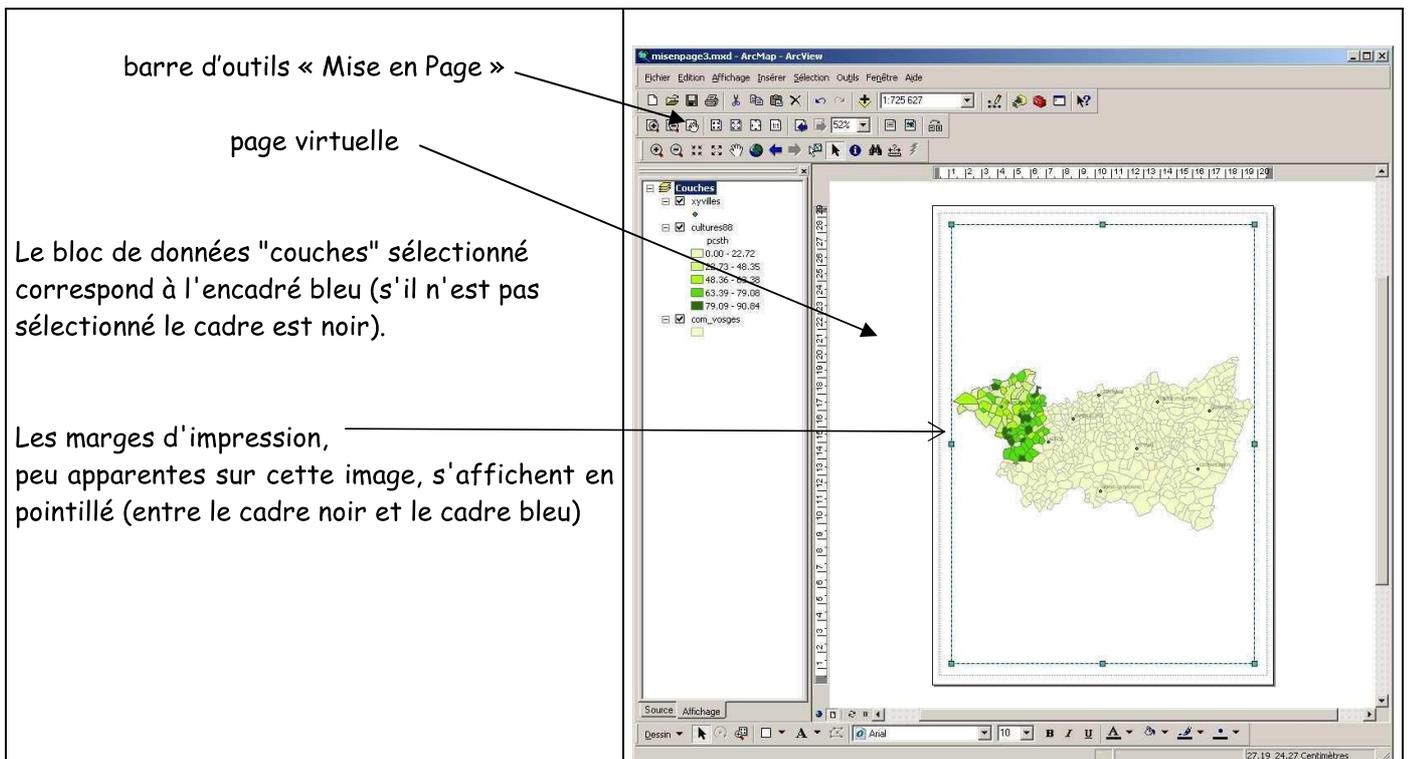


passage en mode Mise en Page

Pour le travail de mise en page, il est très important que les unités de carte soient définies dans les propriétés du bloc de données. Si ce n'est pas encore le cas dans votre document, faites-le en vous reportant page XXX.

passage en mode Mise en Page

⇒ clic sur *Affichage / Mode Mise en Page*



configuration de la page

La boîte de dialogue Mise en Page permet de définir le format de page d'une carte selon

- (1) un format de page d'une imprimante,
- (2) un autre format défini par l'utilisateur.

Mise en page et configuration de l'impression

⇒ **clic droit** (en dehors du cadre) / Mise en Page

(1) ⇒ sélectionner l'imprimante, le format de page (A4 pour notre exemple), l'orientation (pour notre exemple l'orientation Paysage est plus appropriée)

(2) ⇒ Par défaut le format de page de la carte est celui de l'imprimante sélectionnée. Il est possible de choisir un format de page différent :

⇒ décocher l'option « Utiliser les paramètres de format d'impression »

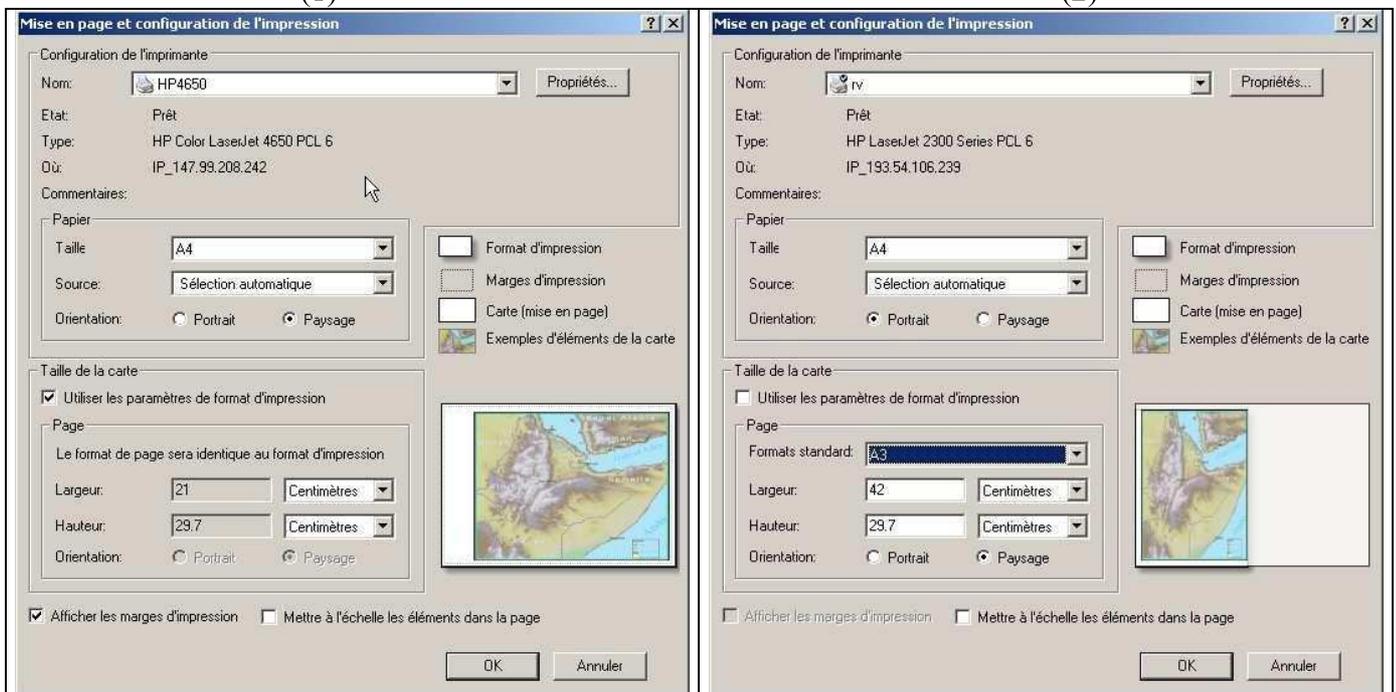
⇒ sélectionner dans la liste déroulante des « Formats standards » :

soit un format (A4, A3)

soit « Personnaliser » (entrer alors largeur, hauteur et orientation)

(1)

(2)



Règles, repères et grille

Règles, repères et grilles peuvent être utilisés pour aligner les éléments de carte sur la page. Ces aides à la mise en page servent d'indicateurs visuels pour la taille et la position des éléments.

Un élément s'aligne sur ces différents indicateurs selon l'ordre d'apparition défini dans la liste de la fenêtre "Options". L'ordre est modifiable en utilisant les flèches.

Pour modifier l'ordre d'alignement

⇒ **Clic droit** dans la page virtuelle / Options / onglet Mode Mise en Page

⇒ Dans la liste "Aligner les éléments sur", clic sur un des items et clic sur une des flèches

Règles :

Les règles représentent le format de la page sur la carte imprimée finale.

Activation des règles (par défaut elles le sont)

- ⇒ *en mode Mise en page, clic droit sur la page virtuelle*
- ⇒ *se positionner sur Règles et clic sur Règles*

Alignement sur les règles

- ⇒ *Se positionner sur Règles et clic sur Aligner sur les règles*

Repères :

Les repères sont des lignes droites, horizontales ou verticales, que vous pouvez utiliser en mode Mise en page pour aligner les éléments de carte sur la page. Les repères apparaissent sur la page virtuelle en mode Mise en page mais non sur la carte imprimée. Vous pouvez utiliser les repères pour définir les marges d'une carte de format différent de celui d'imprimante. Les repères offrent une indication visuelle des marges de la carte pour vous éviter d'y placer des éléments. Pour aligner précisément les éléments de la carte, vous pouvez activer l'alignement qui contraint ces éléments à s'aligner sur les repères.

Activation des repères

- ⇒ *En mode Mise en page, clic droit sur la page virtuelle*
- ⇒ *Se positionner sur Repères et clic sur Repères*

Ajout d'un repère

- ⇒ *En mode Mise en page, clic sur la règle là où vous souhaitez insérer un repère : une petite flèche apparaît sur la règle ainsi qu'une **ligne bleue**.*

Alignement sur repères

- ⇒ *En mode Mise en page, clic droit sur la page virtuelle*
 - ⇒ *Se positionner sur Repères et clic sur Aligner sur Repères*
- Lorsque vous déplacez des éléments de carte à proximité d'un repère, ils s'alignent sur ce repère.*

Déplacement d'un repère

- ⇒ *cliquer sur la petite flèche correspondant au repère*
- ⇒ *déplacer la flèche vers un autre emplacement sur la règle*

Suppression d'un repère

- ⇒ *clic droit sur la flèche et clic sur Effacer le repère*

Grille :

Une grille est un quadrillage de points de référence en mode Mise en page utilisables pour placer de façon précise des éléments de la carte sur la page.

Activation de la grille

- ⇒ *En mode Mise en page, clic droit sur la page virtuelle*
- ⇒ *Se positionner sur Grille et clic sur Grille*

Alignement sur Grille

- ⇒ *En mode Mise en page, clic droit sur la page virtuelle*
- ⇒ *Se positionner sur Grille et clic sur Aligner sur la Grille*

Ajout d'éléments dans la mise en page

Différents éléments peuvent être placés dans une mise en page. Certains éléments cartographiques (légende, flèche du Nord, barre d'échelle, texte d'échelle ...) sont associés aux données des blocs de données.

Pour tous les types d'éléments on peut procéder de manière identique :

insérer un élément

⇒ menu principal / Insérer / sélection de l'élément



modifier la position d' un élément

⇒ Clic sur l'élément et faire glisser à l'endroit désiré sur la carte

redimensionner un élément

⇒ Clic sur l'élément : il s'inscrit dans un rectangle délimité par des petits carrés bleus

⇒ se positionner sur un des petits carrés bleus pour faire apparaître une flèche noire : agrandir ou rétrécir le rectangle de sélection

modifier ses propriétés

⇒ double-clic sur l'élément

Les paramètres de l'élément s'affichent dans une boîte de dialogue.

Flèches du Nord :

Les flèches du Nord indiquent l'orientation de la carte.

Les propriétés modifiables d'une flèche du Nord sont :

- la taille, la couleur, l'angle de calibration et le symbole lui-même,
- le cadre,
- la taille et la position.

Ajout d'une flèche

⇒ Insérer / Flèche du Nord

⇒ La positionner à l'endroit désiré

Barres et textes d'échelle :

Il existe deux types d'éléments d'échelle : les textes d'échelle et les barres d'échelle.

Les textes d'échelle permettent de représenter l'échelle d'un bloc de données sous la forme d'une fraction (par exemple : 1:25000) ou par une phrase qui indique la correspondance entre les unités de la page et les unités réelles (par exemple « 1cm égal à 500m »).

Les barres d'échelle permettent de représenter l'échelle d'un bloc de données sous la forme d'une barre graduée représentant les distances dans les unités réelles.

Les caractéristiques d'affichage d'un texte ou d'une barre d'échelle sont : les unités, le format des nombres et des graduations, le cadre, la taille et la position de l'échelle.

ajout d'une barre d'échelle

- ⇒ Insérer / Barre d'échelle
- ⇒ sélectionner un modèle (*Alternating Scale Bar1* par exemple)
- ⇒ clic sur Propriétés / onglet Echelles et unités :
 - nombre de divisions=2, unités des divisions= kilomètres, étiquette= kms
 - choisir l'option « ajuster la largeur » et valeur de la division =10 km
- ⇒ positionner l'échelle à l'endroit désiré

ajout d'un texte d'échelle

- ⇒ Insérer / Texte d'échelle
- ⇒ Sélectionner un modèle (*Absolute Scale* par exemple)
- ⇒ positionner le texte d'échelle à l'endroit désiré

Légendes :

La légende répertorie les symboles utilisés pour représenter les entités de la carte. La légende se compose d'exemples des symboles figurant sur la carte, associés à des étiquettes contenant une explication.

On peut modifier l'ensemble des paramètres de la légende : le titre et les gabarits de légende, le cadre, la taille et la position.

Ajout d'une légende

- ⇒ Insérer / Légende : l'assistant de légende s'ouvre
- ⇒ Sélectionner les couches à inclure dans la légende : supprimer "villes" dans Eléments de légende : cliquer dessus puis sur le bouton flèche pointant vers la gauche.
- ⇒ Utiliser les flèches pointant vers le haut et vers le bas pour classer les éléments de légende / clic sur Suivant
- ⇒ Entrer un titre pour la légende: "pourcentage en herbe" (sélectionner la couleur, la taille et la police) / clic sur Suivant
- ⇒ Ajouter éventuellement un cadre de légende, un arrière-plan, une ombre portée / clic sur Suivant
- ⇒ Pour chaque élément de légende modifier la taille et la forme du gabarit / clic sur Suivant
- ⇒ Définir l'espacement entre les éléments de légende / clic sur Terminer

La légende apparaît dans la carte : la faire glisser à l'endroit désiré

Quadrillage :

Un quadrillage permet de se localiser rapidement sur la carte. Il existe 3 types de quadrillages :

- les graticules qui représentent un quadrillage des coordonnées géographiques latitude/longitude du bloc de données,
- les carroyages qui représentent un quadrillage des coordonnées projetées X,Y du bloc de données,
- les repères qui représentent un quadrillage arbitraire de lignes et de colonnes numérotées par des lettres et des nombres définis par l'utilisateur.

Insérer un quadrillage à un bloc de données

- ⇒ clic droit sur le bloc de données "Vosges" / Propriétés
- ⇒ clic sur l'onglet Quadrillages / Nouveau quadrillage
- ⇒ cocher "Repères" / entrer éventuellement un nom / Suivant
- ⇒ garder les valeurs par défaut (apparence, intervalles) / Suivant
- ⇒ garder les valeurs par défaut (style d'onglet, configuration de l'onglet) / Suivant
- ⇒ propriétés du quadrillage : cocher "mise à jour du quadrillage" / Terminer
- ⇒ valider le tout par OK

Ajout d'autres éléments :

En plus des éléments en relation avec les blocs de données, il existe certains éléments cartographiques (titres, éléments graphiques, rapports, diagrammes) présentant des informations supplémentaires, encadrant ou regroupant des éléments sur la carte ou agrémentant cette dernière.

Le titre indique le sujet de la carte. Il est possible de modifier son apparence (police, taille, couleur ...)

Des éléments graphiques permettront d'agrémenter une carte : rectangles graphiques (pour regrouper des éléments), images, objets (diapositive, fichier Word, feuille Excel, graphique Excel ...).

Un rapport permet d'afficher les données tabulaires associées aux entités géographiques (sur l'ensemble des entités d'une couche ou sur une sélection d'entités).

Un diagramme permet de représenter les entités d'une couche (ou seulement les entités sélectionnées) par un graphe d'un type choisi : aires, barres, colonnes, lignes, secteurs, nuage de points ...

Ajout d'un titre

- ⇒ Insérer / Titre
- ⇒ Entrer un titre pour la carte (par exemple "Pourcentage de la surface en herbe")
- ⇒ Clic sur le titre et le faire glisser pour le placer sur la carte
- ⇒ Clic droit sur le titre / Propriétés pour modifier la police, la taille, le style, la couleur du texte.

Ajout d'un bloc de données et rectangle d'emprise

Les cartes simples comptent généralement un seul bloc de données. Il est toutefois possible d'ajouter un (ou plusieurs) bloc(s) pour afficher des encarts et des vues d'ensemble ou pour permettre la comparaison de différentes représentations d'une même zone. Afin de mieux localiser la zone géographique étudiée, il est intéressant de pouvoir ajouter une carte générale et de représenter dans celle-ci la zone étudiée par un rectangle d'emprise : un nouveau bloc de données correspondant à la carte générale devra être créé.

Dans notre exemple (carte des Vosges), nous allons ajouter un nouveau bloc de données "Lorraine" pour y créer un rectangle d'emprise :

Renommer le bloc de données existant

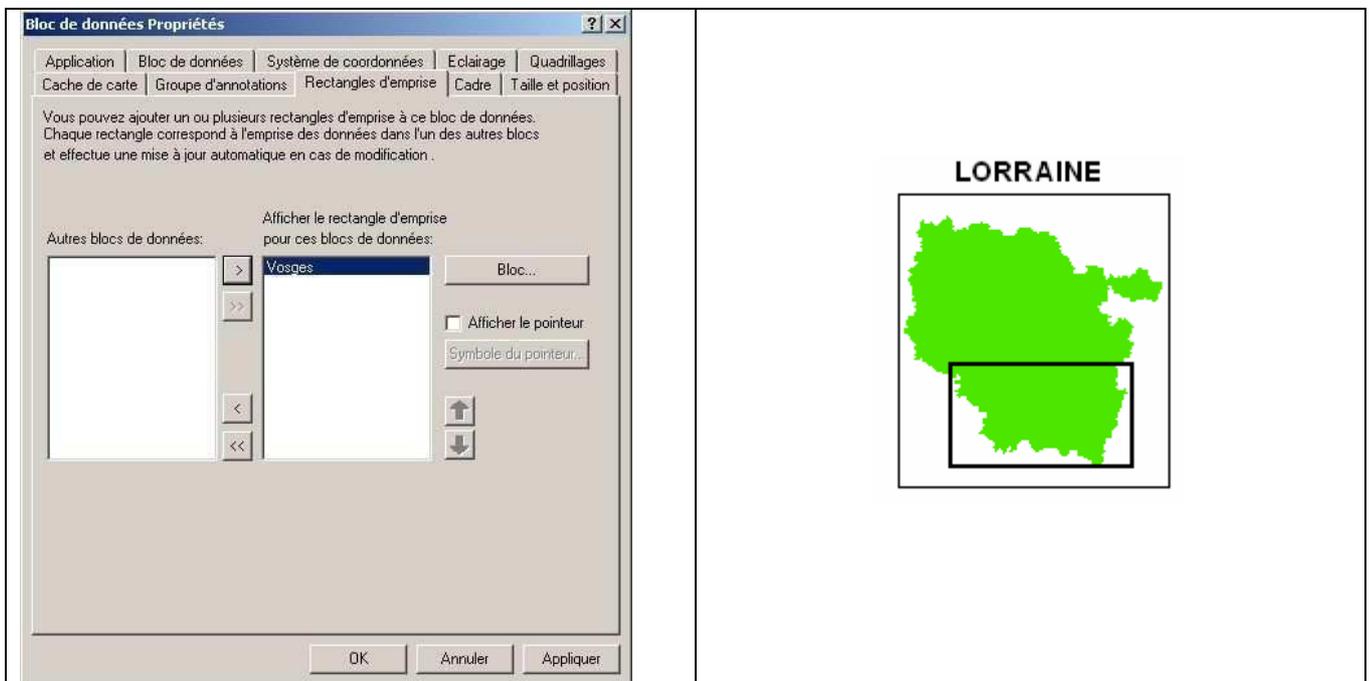
⇒ Clic droit sur "couches" / Propriétés / Application : entrer le nouveau nom du bloc : "Vosges"

Ajout d'un bloc de données

- ⇒ Insérer / Bloc de données
- ⇒ renommer le nouveau bloc "Lorraine"
- ⇒ ajout dans ce nouveau bloc de données de la couche com_lorraine
- ⇒ redimensionner le bloc de données Lorraine
- ⇒ modifier la symbologie (pas de contour)

création d'un rectangle d'emprise

- ⇒ clic droit dans le bloc de données Lorraine / ouvrir l'onglet Rectangles d'emprise
- ⇒ sélectionner le bloc Vosges et clic sur la flèche pour faire passer le nom de gauche à droite
- ⇒ valider par OK



► **Remarque 1 :**

Lorsqu'une carte possède plusieurs blocs de données, l'un d'eux est le bloc de données actif (nom du bloc en gras). Le bloc de données actif est sélectionné sur la carte en mode Mise en page ou correspond au bloc de données affiché en mode Données.

► **Remarque 2 :**

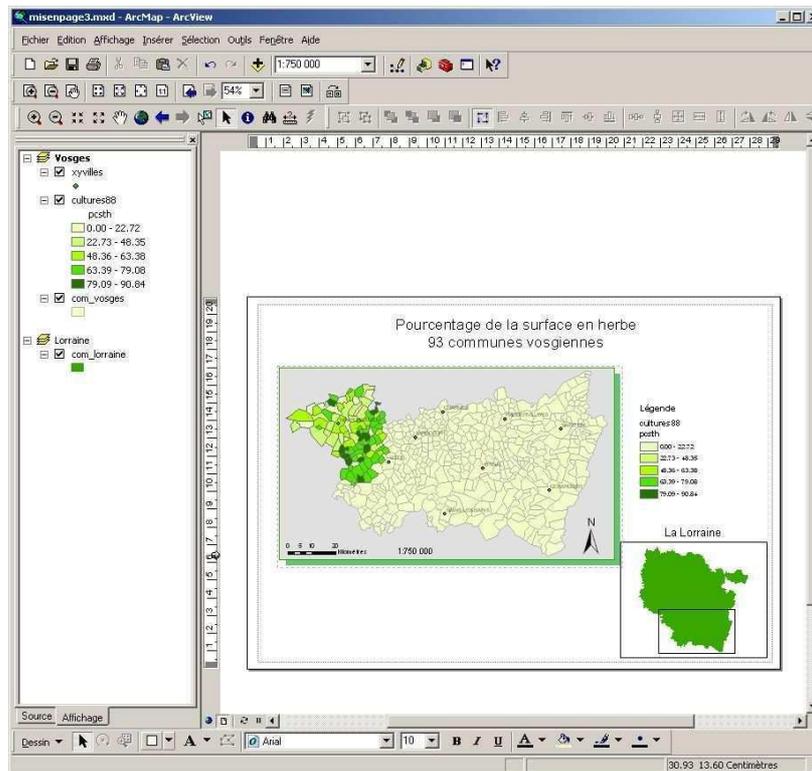
Une fois placé sur une carte, un bloc de données agit comme n'importe quel autre élément de cette carte. Vous pouvez modifier sa taille, le déplacer ou le supprimer.

Un bloc de données permet de mettre en évidence les données géographiques sur la carte, notamment en ajoutant une bordure, un arrière-plan ou une ombre portée :

Ajout d'une bordure, d'un arrière-plan et d'une ombre portée

⇒ Sélectionner le bloc de données (soit dans la table de matières soit dans la carte)

⇒ Clic droit / Propriétés / onglet Cadre : choisir une bordure, un arrière-plan, une ombre portée



SELECTION D'ENTITES

IDENTIFICATION ET SELECTION "MANUELLE" D'ENTITES

Identification

Lorsqu'on clique dans la carte avec l'icône ci-contre, les informations de la table attributaire concernant l'entité cliquée de la couche choisie sont affichées.



Dans un document contenant plusieurs couches, dont une image, faire des essais



Sélection avec la souris

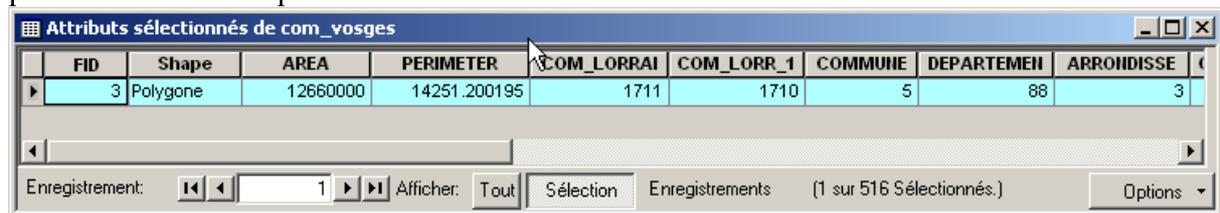
L'icône ci-contre permet de sélectionner les entités une par une en cliquant dessus (avec la touche MAJ pour ajouter à la sélection) ou de tracer un rectangle (en glissant après le clic) pour sélectionner globalement les entités à l'intérieur.

La sélection est effectuée sur l'ensemble des couches présentes à cet endroit, il faut donc être très vigilant et DECOCHER L'AFFICHAGE des couches dans lesquelles on ne veut pas sélectionner.

Par défaut, le contour des entités sélectionnées devient épais et bleu (possibilité de modifier dans les propriétés de la couche).



L'ouverture de la table attributaire, suivie de *Afficher Sélection* (clic sur bouton Sélection), permet de constater que les entités ont été sélectionnées dans la table attributaire.



On peut également directement sélectionner les entités dans la table attributaire. Il suffit de cliquer dans l'enregistrement (ligne ?) à sélectionner (avec la touche <CTRL> enfoncée si on veut ajouter à la sélection).

Les enregistrements (lignes ?) sélectionnés apparaissent aussi en bleu, ainsi que le contour des entités correspondantes dans la carte. **Le lien entre les objets géographiques et les enregistrements de la table attributaire est constant.**

Désélection

- **individuelle**

La touche MAJ enfoncée, on clique avec l'outil de sélection sur l'entité (ou sur sa ligne dans la table attributaire avec la touche <CTRL>) à sortir de la sélection.

- **globale**

dans la carte (table des matières ?) :

⇒ *clic droit sur le nom de la couche/Sélection/Désélectionner les entités sélectionnées*

dans la table :

⇒ *options/Effacer la sélection*

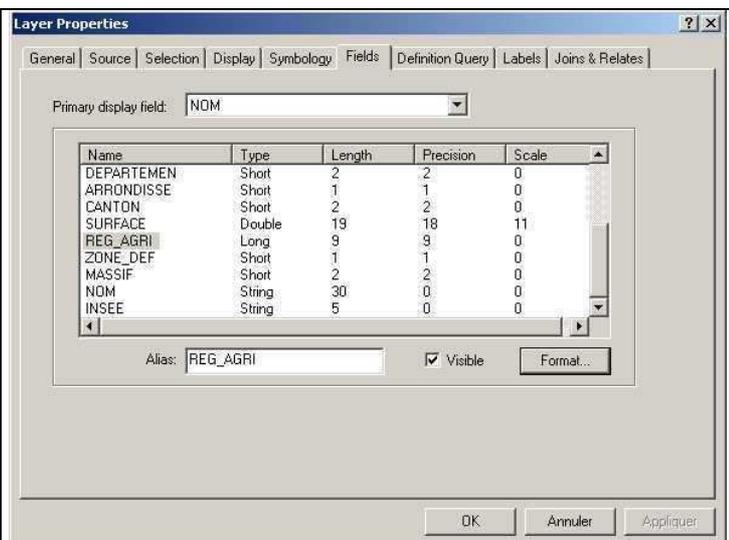
SELECTION D'ENTITES PLUS "AUTOMATIQUE"

Dans ce paragraphe, les sélections vont être faites en utilisant des opérations sur les tables.

----- Quelques opérations sur les tables -----

Il est possible de **faire apparaître ou disparaître un champ** d'une table, ou de lui **donner un alias** (propriétés de la couche, onglet Champs)

Dans la version 9.3 les **alias** et la **visibilité des champs** sont gérés au niveau de chaque ligne dans le tableau.



Pour trier selon la valeur d'un champ

⇒ *Clic droit sur le nom du champ*

⇒ *Tri croissant ou décroissant pour ramener les lignes souhaitées en début de fichier*

Pour déplacer une colonne

⇒ *Clic droit sur le nom du champ*

⇒ *Figé / libérer la colonne*

⇒ *clic gauche sur le nom du champ qu'on peut alors faire glisser et déposer ailleurs*

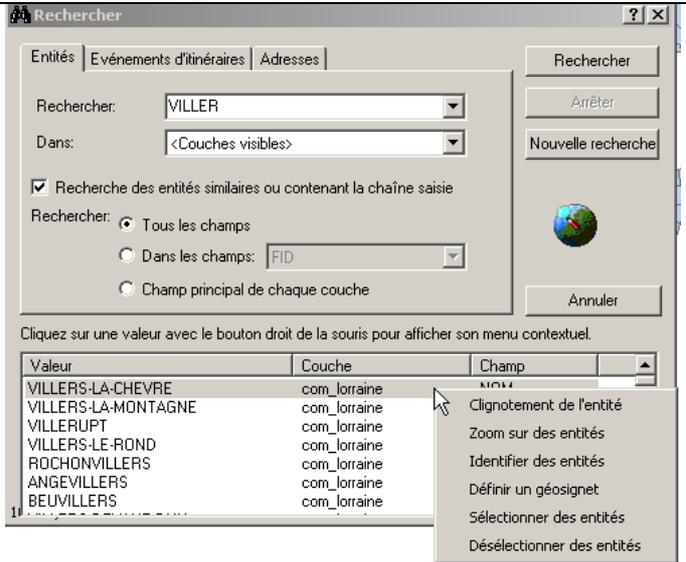
-----Fin de quelques opérations sur les tables -----

Sélection à partir d'une chaîne de caractères

 Cette icône permet de rechercher une chaîne de caractères dans une ou plusieurs couches.

Le résultat de la recherche s'affiche dans la fenêtre inférieure, donnant accès à un menu contextuel qui permet :

- ⇒ de faire clignoter l'objet
- ⇒ de zoomer dessus
- ⇒ d'ouvrir la fenêtre d'identification
- ⇒ de (dé)sélectionner l'objet



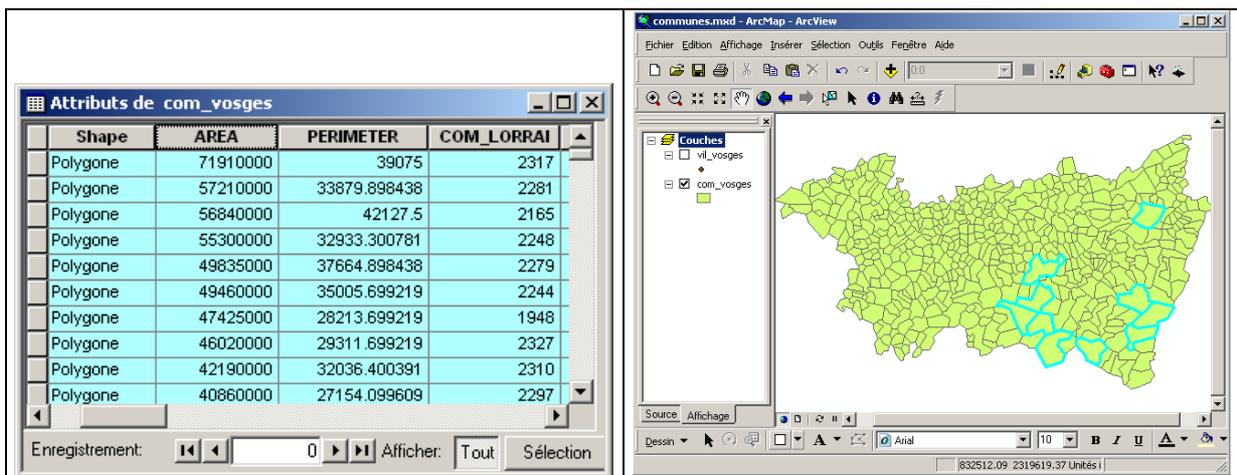
Valeur	Couche	Champ
VILLERS-LA-CHEVRE	com_lorraine	
VILLERS-LA-MONTAGNE	com_lorraine	
VILLERUPT	com_lorraine	
VILLERS-LE-ROND	com_lorraine	
ROCHONVILLERS	com_lorraine	
ANGEVILLERS	com_lorraine	
BEUVILLERS	com_lorraine	

Sélection à l'aide d'un tri

On veut sélectionner par exemple les dix communes ayant la surface la plus grande :

- ⇒ *Clic droit sur le champ AREA*
- ⇒ *Tri décroissant*

On sélectionne alors les dix premiers enregistrements de la table à l'aide de la souris : les communes sont sélectionnées dans la carte.



Shape	AREA	PERIMETER	COM_LORRAI
Polygone	71910000	39075	2317
Polygone	57210000	33879.898438	2281
Polygone	56840000	42127.5	2165
Polygone	55300000	32933.300781	2248
Polygone	49835000	37664.898438	2279
Polygone	49460000	35005.699219	2244
Polygone	47425000	28213.699219	1948
Polygone	46020000	29311.699219	2327
Polygone	42190000	32036.400391	2310
Polygone	40860000	27154.099609	2297

Sélection à l'aide d'une requête sur les attributs

L'éditeur de requêtes opère sur les couches comme sur leur table attributaire. Il permet une sélection de certaines entités pour une couche ou de certains enregistrements pour la table attributaire correspondante.

Pour sélectionner :

Dans la couche :

⇒ Menu Sélection/Sélectionner par attributs

Dans la table :

⇒ Bouton Options/Sélectionner selon les attributs

Sélectionner par attributs

Couche: **com_vosges**

Afficher uniquement les couches sélectionnables dans cette liste

Méthode: **Créer une nouvelle sélection**

"SURFACE"
"REG_AGRI"
"ZONE_DEF"
"MASSIF"
"NDM"
"INSEE"

= < > Comme 0
> > = Et 5
< < = Ou 8
_ % () Pas 9

Est Liste complète Atteindre:

SELECT * FROM com_vosges WHERE:
"ZONE_DEF" = 5

Effacer Vérifier Aide Charger... Enregistrer...

OK Appliquer Fermer

Créer une nouvelle sélection crée un nouvel ensemble avec uniquement les entités sélectionnées par la requête, sans tenir compte des sélections préalables éventuelles.

Ajouter à la sélection courante ajoute les entités sélectionnées par la requête à une sélection d'entités déjà existante.

Effacer de la sélection courante supprime d'une sélection d'entités déjà existante les entités sélectionnées par la requête.

Sélectionner à partir de la sélection courante ne conserve que les entités sélectionnées par la requête déjà présentes dans une sélection existante.

- ⇒ **Double clic** sur les noms de champs
- ⇒ **Simple clic** sur les opérateurs
- ⇒ **Clic** sur bouton « Liste complète »
- ⇒ **Double clic** sur les valeurs

Si le bouton "Liste complète" n'est pas grisé, la liste des valeurs pour le champ sélectionné est incomplète. La compléter peut prendre un certain temps, mais c'est parfois nécessaire.

Il est possible d'utiliser l'assistant (bouton Assistant de requêtes...) pour construire la requête.

⊗ Remarque

L'éditeur de requêtes est le même que celui servant à définir une sélection dans les propriétés d'une couche (les communes vosgiennes issues des communes lorraines, par exemple), l'assistant en moins. Ce sont cependant deux opérations totalement différentes, l'une définissant une sélection dans une couche à un moment donné, l'autre limitant la couche aux objets géographiques sélectionnés.

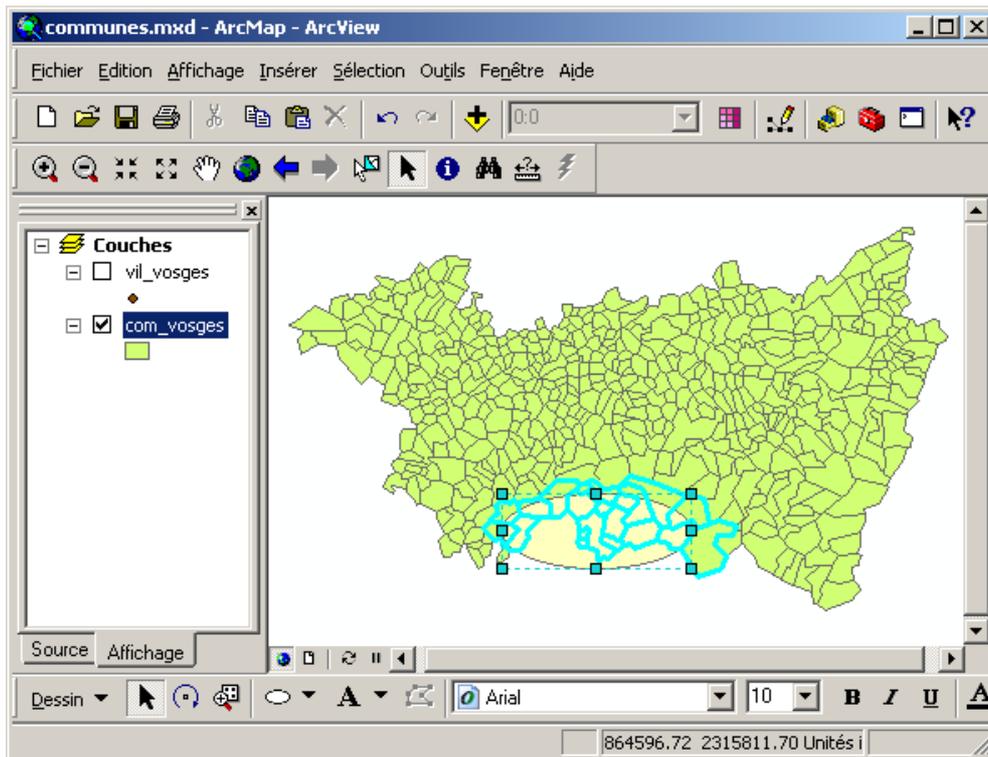
SELECTION D'ENTITES A PARTIR DE LEUR LOCALISATION

Sélection à partir d'une forme géométrique

Sous réserve que l'option "Dessiner" du menu *Affichage/Barres d'outils* soit cochée, ArcView dispose de figures géométriques permettant de sélectionner les entités coupées par ou à l'intérieur du graphique selon son type.



Point, ligne, cercle, ellipse, rectangle, polygone



Pour sélectionner à partir d'une forme géométrique :

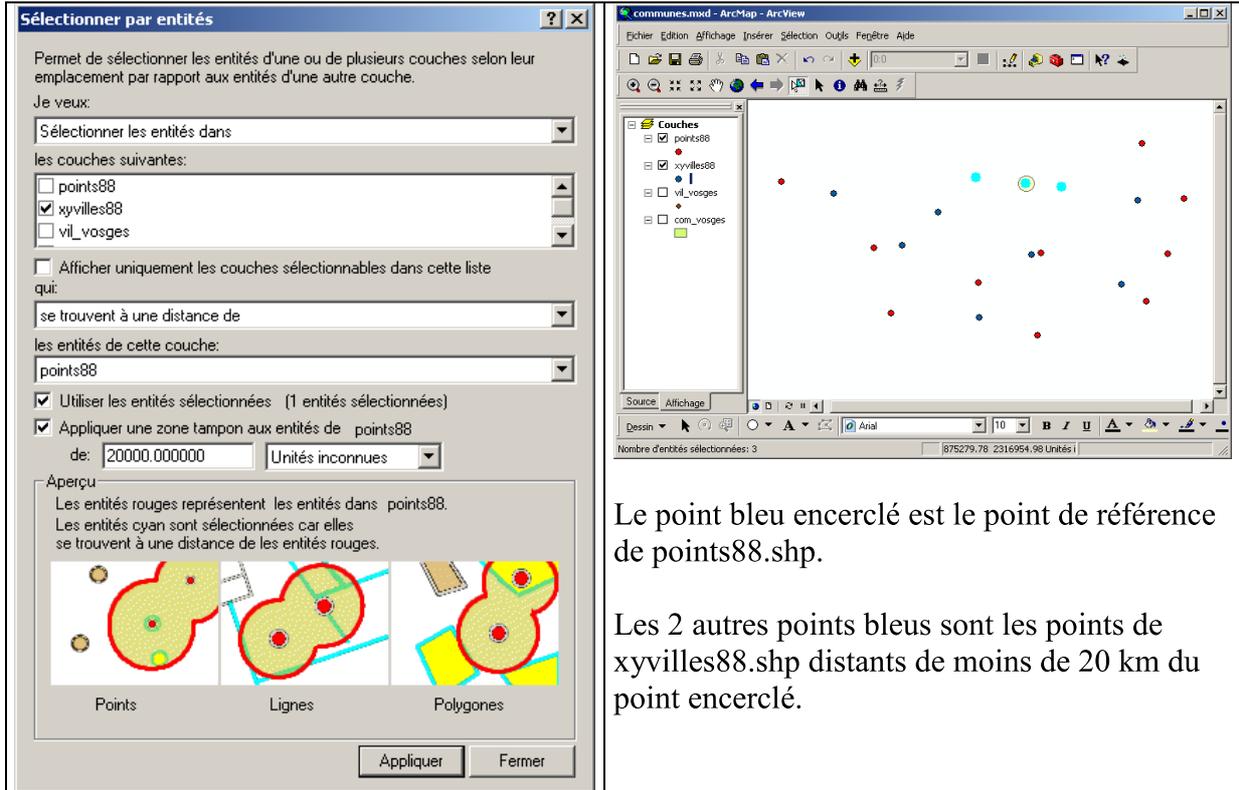
- ⇒ la tracer, comme indiqué ci-dessus
- ⇒ la sélectionner (elle l'est systématiquement lorsqu'on vient de la tracer)
- ⇒ Menu Sélection/Sélectionner par éléments graphiques

Sélection à partir de la localisation d'autres entités

Exemple 1 :

L'objectif est de sélectionner des villes distantes de moins de 20 kilomètres d'un point donné. Nous allons utiliser :

- le fichier de formes xyvilles88.shp, créé page 55, représentant quelques communes vosgiennes sous forme de points,
- le fichier de formes points88.shp, fourni avec les données, représentant n'importe quels points situés dans les Vosges également.



Le point bleu encerclé est le point de référence de points88.shp.

Les 2 autres points bleus sont les points de xyvilles88.shp distants de moins de 20 km du point encerclé.

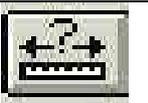
Pour sélectionner les villes distantes de moins de 20 kms d'un point

- ⇒ ajouter au document xyvilles88.shp et points88.shp
 - ⇒ sélectionner le point de référence de la couche points88
 - ⇒ Menu Sélection/Sélectionner par entités
 - ⇒ Cocher «Utiliser les entités sélectionnées »
- ATTENTION!!!
la version française est
une très mauvaise traduction

⊗ Remarque 1

L'icône ci-contre, permet de mesurer la distance entre deux points en traçant une ligne (double clic pour le dernier point).

Le résultat du calcul apparaît dans le bandeau inférieur de la fenêtre ArcView

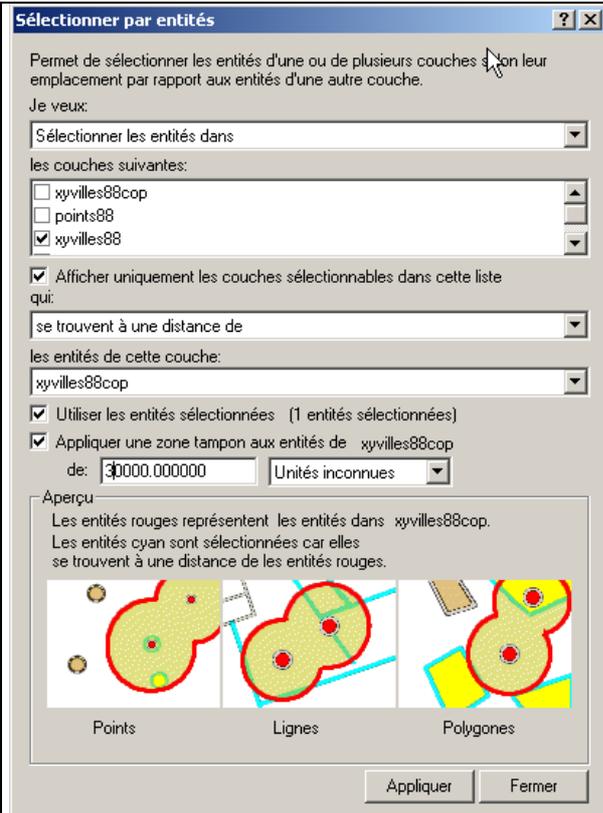


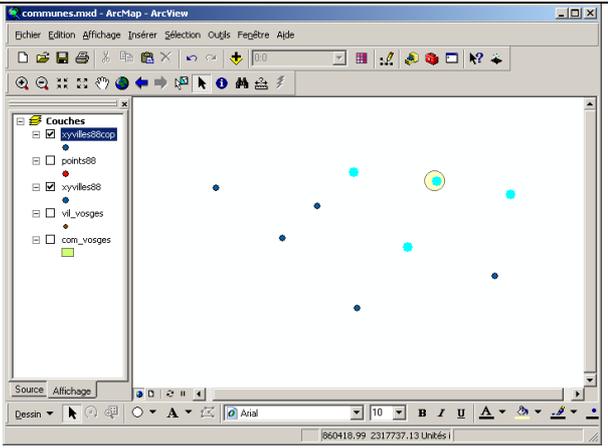
⊗ Remarque 2

La couche dans laquelle on sélectionne et celle qui sert de localisation de référence devraient pouvoir être les mêmes : on peut très bien avoir envie de sélectionner toutes les villes de

xyvilles88.shp situées à moins de 30 km d'une ville sélectionnée (Rambervillers par exemple) de la même couche xyvilles88.shp. C'est impossible la plupart du temps, la couche xyville88.shp disparaissant de la deuxième liste (celle des couches de référence) dès qu'elle a été choisie dans la première liste, sans aucune explication!!!

Lorsque ce phénomène se produit, il peut être contourné facilement en recopiant la première couche et en la renommant pour savoir sur quelle couche on travaille.





Le point bleu sélectionné encadré est le point de référence de xyvilles88cop.shp (Rambervillers)

Les 3 autres points bleus sélectionnés sont les points de xyvilles88.shp distants de moins de 30 km du point encadré. Rambervillers est également sélectionné dans la table attributaire de xyville88.shp

Pour sélectionner à partir d'entités de la même couche (si problèmes)

Copier la couche

- ⇒ clic droit sur le nom de la couche dans la table des matières (xyvilles88) et Copier
- ⇒ clic droit sur le nom du bloc de données dans la table des matières et Coller des couches

Renommer la couche

- ⇒ clic droit sur le nom de la couche et Propriétés, onglet Général : changer le nom (ATTENTION, le nouveau nom peut ne pas être pris en compte dans le menu de sélection si on ne quitte pas ArcMap)

- ⇒ sélectionner Rambervillers dans la copie de xyvilles88

ATTENTION, AVANT décocher l'affichage de xyvilles88, pour ne pas sélectionner Rambervillers dans cette couche

- ⇒ Menu Sélection/Sélectionner par entités

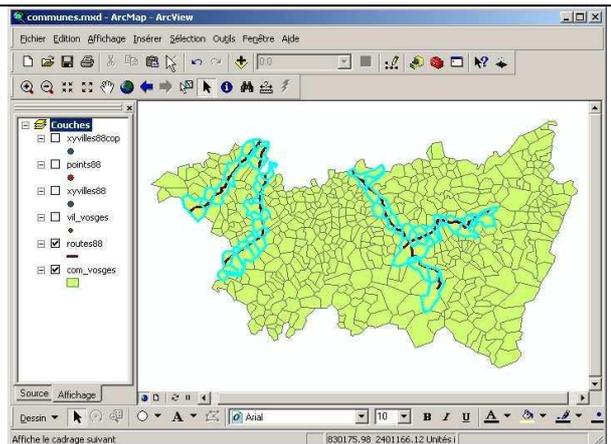
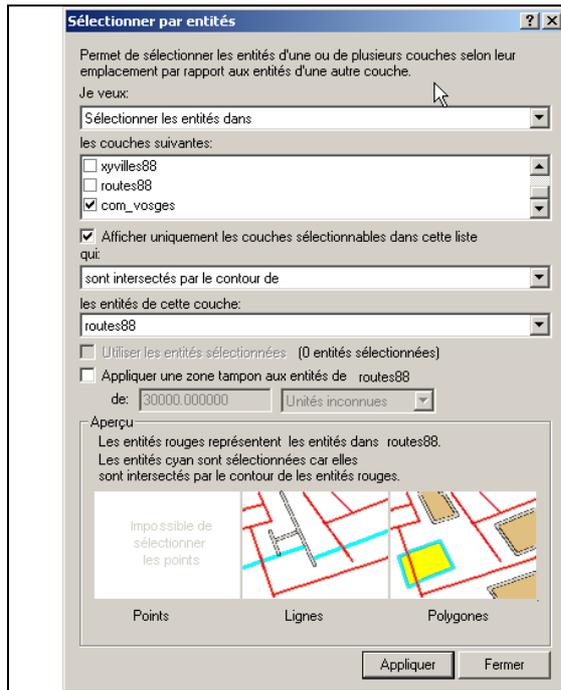
Sélectionner les entités de xyvilles88 à une distance x des entités sélectionnées de xyvilles88cop

Exemple 2 :

L'objectif est de sélectionner les communes des Vosges dans lesquelles sont situées les routes principales, puis d'élargir ensuite la sélection aux communes voisines.

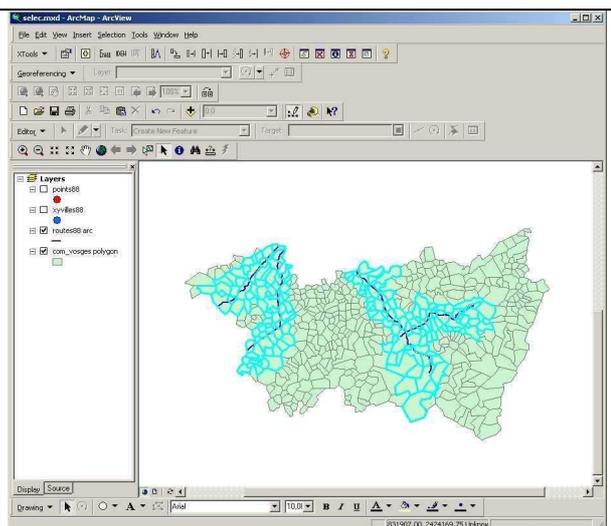
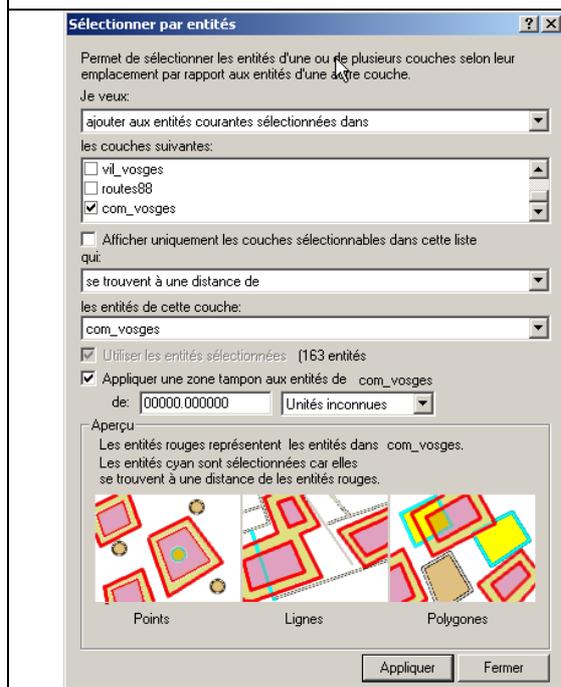
Nous allons utiliser :

- le fichier de formes com_vosges.shp, créé au chapitre "LES DONNEES", représentant les limites communales vosgiennes,
- le fichier de formes routes88.shp, fourni avec les données, représentant les routes principales des Vosges.



Première étape

- ⇒ Ajouter routes88 au document
- ⇒ Sélection des communes qui sont coupées par les routes (ci-contre)



Deuxième étape

- ⇒ Ajouter à la sélection les communes voisines, c'est-à-dire celles qui sont distantes de 0 unités des communes sélectionnées (cf ci-contre)

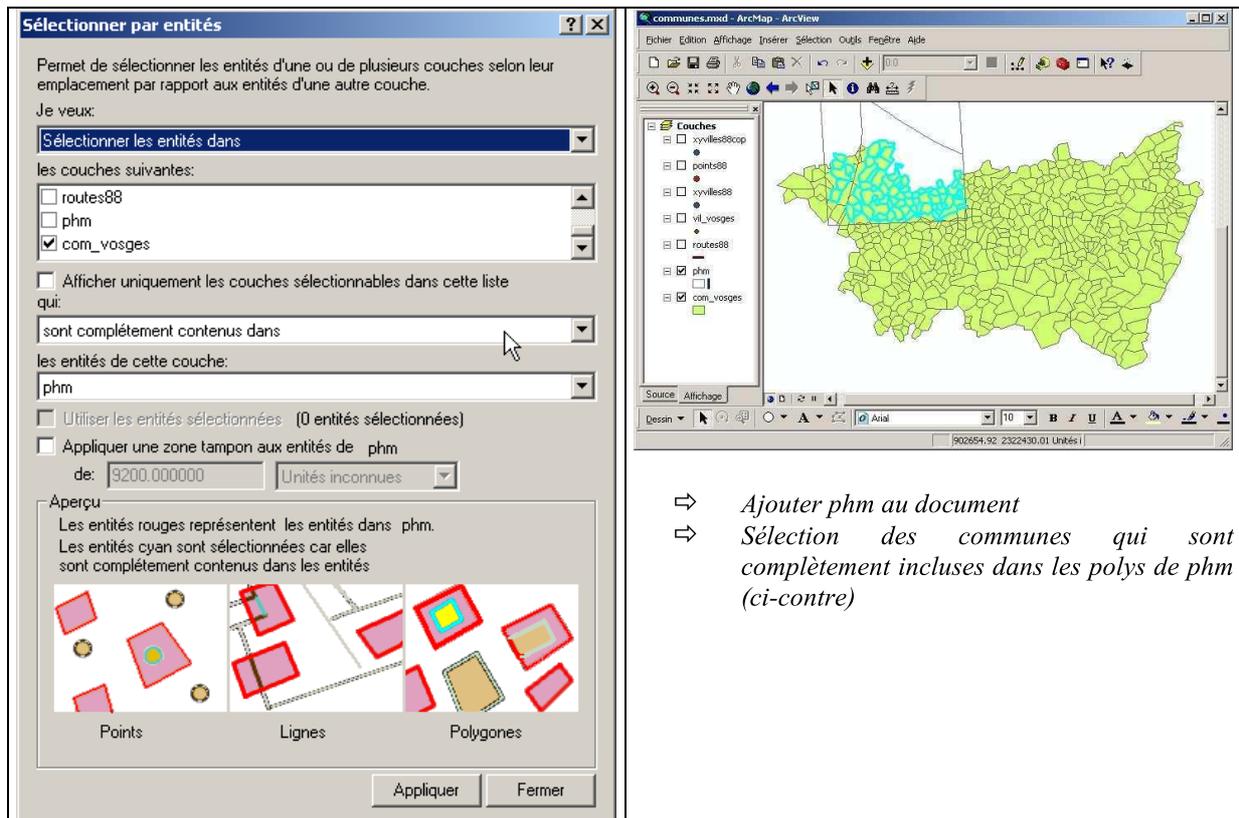
ATTENTION, une copie de com_vosges sera peut-être nécessaire

Exemple 3 :

L'objectif est de sélectionner les communes des Vosges totalement incluses dans une zone de précipitations.

Nous allons utiliser :

- le fichier de formes com_vosges.shp, représentant les limites communales vosgiennes.
- le fichier de formes phm.shp, fourni avec les données, représentant des zones de précipitations hivernales, sous forme de polygones.



Cette opération, réalisée un peu différemment, permettrait d'affecter une valeur de précipitations hivernales aux communes concernées :

0. dans la table attributaire des communes, créer un nouveau champ,
1. sélectionner un seul poly de phm (contour violet) et récupérer sa valeur de précipitations (à l'aide de l'icône d'identification, cf page) ou directement dans la table attributaire,
2. refaire la sélection des communes incluses dans le poly de phm et affecter la valeur de précipitations au nouveau champ, ce qui ne sera fait que pour les communes sélectionnées,
3. recommencer (2) en sélectionnant cette fois-ci le polygone de contour rose de phm, puis (3)

Opérations autorisées

Elles ont pour objectif la sélection d'entités proches (ou adjacentes à) d'autres entités, ou coupant d'autres entités, ou comprises dans des polygones, etc. (Examiner les différentes propositions de la fenêtre de sélection.)

Elles sont possibles, même sans aucun sens : la sélection de points contenant complètement des polygones ne hurle pas, mais ne sélectionne heureusement aucun point.

Dans l'exemple précédent, pour que les communes à cheval sur 2 zones de précipitations puissent être prises en compte dans l'affectation d'une valeur de précipitations, il faut remplacer la proposition "*sont complètement contenues dans*" par "*ont leur centre dans*".

QUE FAIRE DES ENTITES SELECTIONNEES ?

On peut utiliser les entités sélectionnées pour obtenir des renseignements sur leurs attributs, les représenter graphiquement, ou même créer une nouvelle couche avec elles uniquement. Par ailleurs, lorsqu'on a une sélection d'entités, il est facile d'utiliser les autres, non comprises dans la sélection. On peut en fait inverser la sélection en passant aussi bien par la carte que par la table.

Obtenir des renseignements sur les attributs

Pour avoir des statistiques sur un attribut

- ⇒ *dans la table attributaire, clic droit sur le nom du champ*
- ⇒ *Statistiques*

⊗ Remarque

Les statistiques ne sont calculées que pour les champs numériques.

Pour faire une synthèse sur un attribut

- ⇒ *dans la table attributaire, clic droit sur le nom du champ*
- ⇒ *Récapituler*

Pour créer une nouvelle table contenant uniquement les enregistrements sélectionnés

- ⇒ *Dans la table attributaire*
- ⇒ *Bouton "Options" / Exporter*

Pour représenter graphiquement les attributs des entités sélectionnées

cf. Représentation graphique des données

Représenter cartographiquement les entités sélectionnées

On peut limiter l'extension aux entités sélectionnées :

- ⇒ *Clic droit dans le nom de la couche*
- ⇒ *Sélection / Zoom sur les entités sélectionnées*

Certains problèmes peuvent être ainsi résolus : on peut par exemple affecter une étiquette à chaque entité sans craindre une surabondance d'étiquettes à l'écran.

Créer un nouveau fichier de formes contenant uniquement les entités sélectionnées

Nous avons vu qu'il pouvait être utile de créer une couche définie par une requête de sélection (com_vosges à partir de com_lorraine). De la même façon, on peut créer un fichier de formes, avec uniquement les entités sélectionnées à partir d'autres entités.

Pour créer un nouveau fichier de forme

- ⇒ *Clic droit sur le nom de la couche*
- ⇒ *Données / Exporter des données*

JOINTURE SPATIALE

Nous avons vu dans le chapitre "LES DONNEES" les opérations de jointure sur des tables. La jointure spatiale se fait exactement de la même manière, mais opère sur des **tables attributaires** en utilisant les champs "**shape**" : la table attributaire cible sera donc complétée par des données de la table attributaire source en utilisant des critères de localisation pour appairer les entités.

ILLUSTRATION PAR DES EXEMPLES

Exemple 1

Nous souhaitons repérer la ville de xyvilles88.shp la plus proche de chaque point de point88.shp : la jointure spatiale de xyvilles88.shp (table source) à points88.shp (table cible) va affecter à chaque entité de points88.shp les attributs de l'entité la plus proche dans la couche xyvilles88.shp.

Table cible

FID	Shape	ID
0	Point	1
1	Point	2
2	Point	3
3	Point	4
4	Point	5
5	Point	6
6	Point	7
7	Point	8
8	Point	9
9	Point	10
10	Point	11

Table source

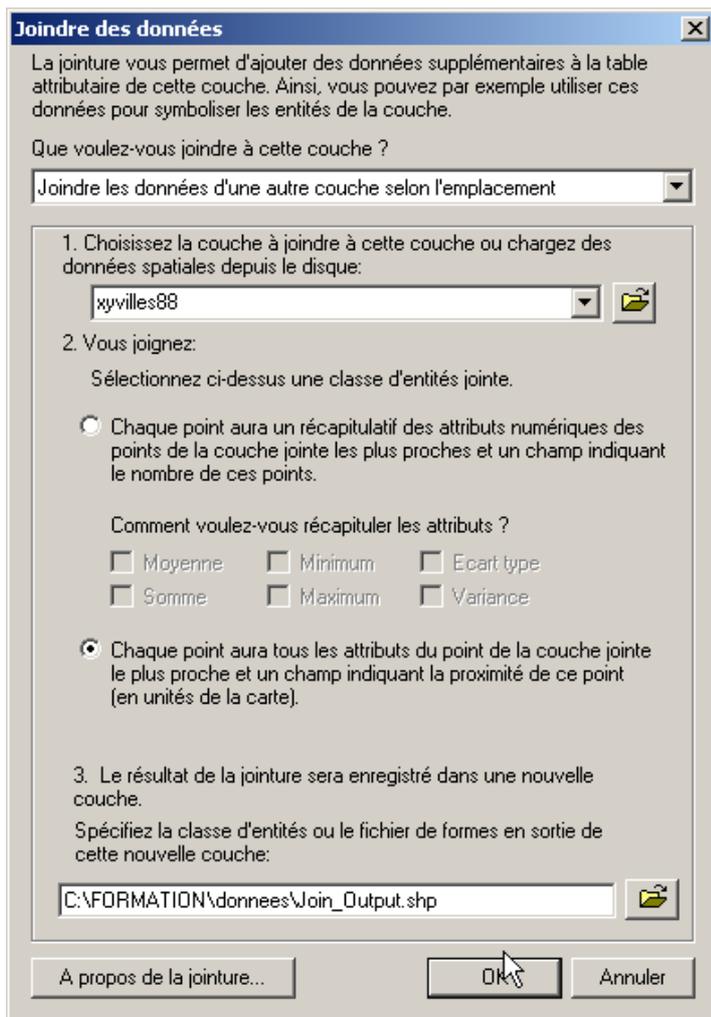
FID	Shape'	IIISEE	X_COORD	Y_COORD	HOM
0	Point	88029	892900	2340500	BAINS-LES-BAINS
1	Point	88090	892000	2383500	CHARMES
2	Point	88160	909000	2359600	EPINAL
3	Point	88196	936400	2350500	GERARDMER
4	Point	88304	880600	2372800	MIRECOURT
5	Point	88321	848600	2378500	NEUFCHATEAU
6	Point	88367	918100	2380600	RAMBERVILLERS
7	Point	88413	941300	2376400	SAINT-DIE
8	Point	88516	869600	2362500	VITTEL

Table résultat de la jointure spatiale

FID	Shape	FID_1	ID	FID_2	IIISEE	X_COORD	Y_COORD	HOM	Distance
0	Point	3	4	0	88029	892900	2340500	BAINS-LES-BAINS	10517.095709
1	Point	4	5	0	88029	892900	2340500	BAINS-LES-BAINS	18657.883104
2	Point	6	7	2	88160	909000	2359600	EPINAL	2902.517923
3	Point	5	6	3	88196	936400	2350500	GERARDMER	9085.785022
4	Point	10	11	3	88196	936400	2350500	GERARDMER	16841.554006
5	Point	0	1	5	88321	848600	2378500	NEUFCHATEAU	16353.656305
6	Point	7	8	6	88367	918100	2380600	RAMBERVILLERS	11005.662740
7	Point	8	9	7	88413	941300	2376400	SAINT-DIE	17627.778519
8	Point	9	10	7	88413	941300	2376400	SAINT-DIE	14123.791629
9	Point	1	2	8	88516	869600	2362500	VITTEL	8689.508017
10	Point	2	3	8	88516	869600	2362500	VITTEL	21173.444094

Les attributs de xyvilles88.shp (sauf le champ shape) ont été ajoutés à la table attributaire de points88.shp, ainsi qu'un attribut "distance".

Le résultat se lit ainsi : Vittel est la ville de la couche xyvilles88.shp la plus proche des points d'identifiant 2 (8689,5 unités de carte, soit 8,7 km) et 3 (21,2 km) de la couche points88.shp.



Pour faire une jointure spatiale

- ⇒ clic droit sur le nom de la couche cible
- ⇒ Menu Jointures et relations/Joindre
- ⇒ choisir : **Joindre les données d'une autre couche selon l'emplacement**

Contrairement à la jointure de 2 tables opérant sur un champ commun, qui se limitait à compléter virtuellement la table cible, **la jointure spatiale crée physiquement sur disque une nouvelle couche d'entités géographiques** : les entités de la couche cible, affectées d'attributs supplémentaires.

Remarque :

Il est possible de prendre non pas le point le plus proche, mais **les points les plus proches** et d'affecter à l'entité cible une valeur synthétisant chaque attribut numérique pour l'ensemble de ces points. Petit problème : comment définir la distance permettant de choisir les points "les plus proches" ?

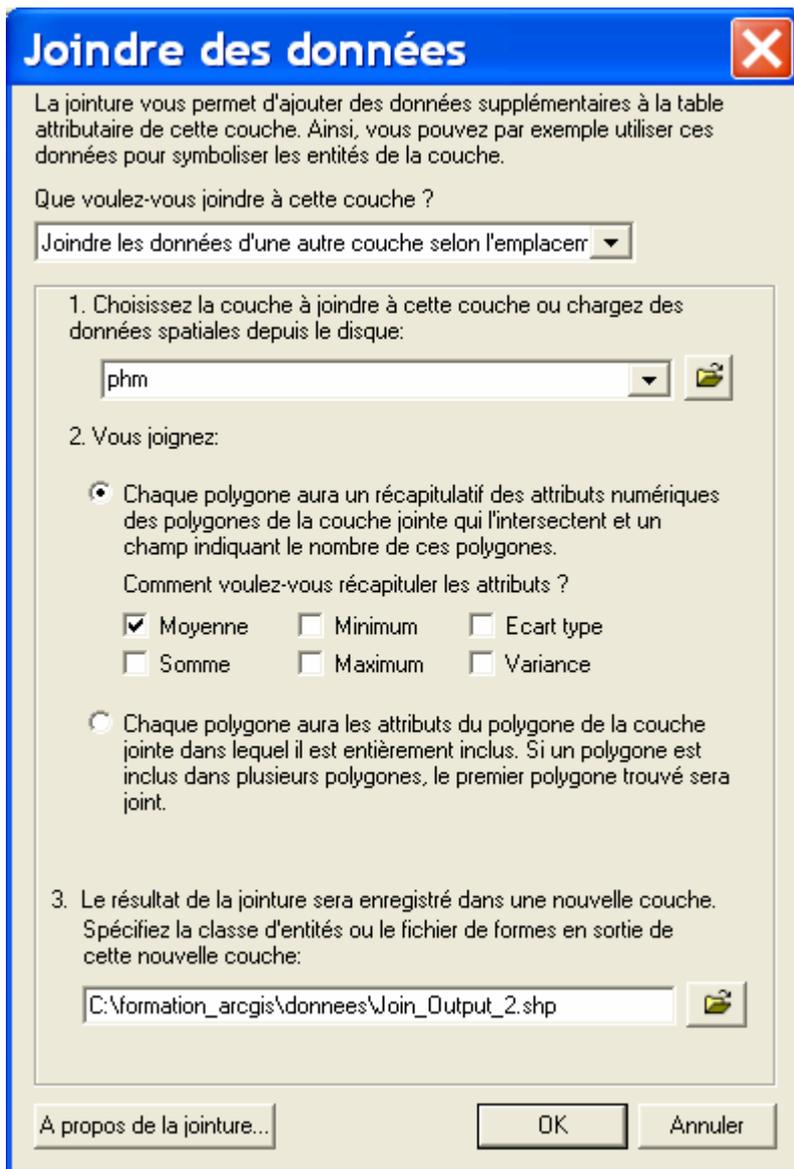
Exemple 2

Dans le chapitre précédent, "SELECTION D'ENTITES", il avait fallu enchaîner plusieurs opérations pour affecter aux communes des Vosges la valeur de précipitations de la zone climatique *qui les contenait complètement* ou *qui contenait leur centre*. En effectuant la jointure spatiale de la couche phm.shp (source) à la couche com_vosges.shp (cible), on arrive immédiatement à un résultat à peu près identique.

REG_AGRI	ZONE_DEF	MASSIF	NOM	INSEE	Count	Avg_PH_MIN	Avg_PH_MAX	Avg_PH_MYN
307	5	1	RAON-SUR-PLAINE	88373	0	0	0	0
307	5	1	LUVIGNY	88277	0	0	0	0
307	5	1	VEVAINCOURT	88503	0	0	0	0
307	5	1	ALLARMONT	88005	0	0	0	0
307	5	1	MOUSSEY	88317	0	0	0	0
307	5	1	CELLES-SUR-PLAINE	88082	0	0	0	0
305	0	0	AUTREVILLE	88020	1	325	350	0
313	0	0	PUNEROT	88363	1	325	350	0
306	9	0	DOMPTAIL	88153	0	0	0	0
313	0	0	CLEREY-LA-COTE	88107	2	350	375	0
307	5	1	SAULCY	88444	0	0	0	0

Table résultat de la jointure

(les premiers champs issus de la table attributaire de phm ont été rendus invisibles)



Pour obtenir le résultat précédent,

l'option "calcul d'une valeur de synthèse" pour les polygones de phm intersectant une commune a été utilisée : on affecte aux communes à cheval sur 2 zones climatiques la moyenne de leurs 2 valeurs de précipitations.

Mais cela ne fonctionne pas exactement comme on le souhaiterait :

Il est normal que pour les communes à l'extérieur de la couche phm, tous les attributs issus de cette dernière ne soient pas renseignés (en fait ils sont nuls).

Il est plus surprenant que l'attribut PH_MYNE soit systématiquement nul : il semble qu'ArcGIS ne puisse faire la moyenne sur un attribut réel, bien que tous les attributs du résultats soient déclarés en réel (cf propriétés de la couche).

Ce problème n'apparaît plus en version 9.3

UTILITE DE LA JOINTURE SPATIALE

Comme la jointure entre deux tables possédant un champ commun, la jointure spatiale ne fonctionne que lorsqu'on a **une seule valeur par attribut pour compléter une ligne de la table cible** : à une entité de la couche cible, doit correspondre une seule entité de la couche source (exemple 1), ou plusieurs entités que l'on regroupe pour calculer des statistiques sur les attributs numériques (exemple 2). C'est souvent très limitant, mais quand c'est le cas, la jointure spatiale permet de réaliser très rapidement des opérations utiles.

L'exemple 1 a illustré une application pouvant être intéressante : déterminer, dans une deuxième couche, les plus proches voisins des points d'une première couche, et calculer les distances.

L'exemple 2 est moins convaincant. Le chapitre suivant, "ANALYSE SPATIALE AVEC CREATION DE NOUVELLES ENTITES" montrera qu'une superposition des deux couches, le calcul des surfaces mises en jeu, et enfin la fusion par commune conduirait à un résultat plus précis pour les communes à cheval sur plusieurs zones climatiques : les valeurs de précipitations pourraient être pondérées par les surfaces concernées.

L'usage le plus fréquent de la jointure spatiale est l'affectation à des points des attributs des polygones qui les contiennent. C'est en fait la **superposition d'une couche de points sur une couche de polygones**, opération extrêmement courante, réalisable sous ArcGIS uniquement de cette manière.

Par exemple, supposons que la table attributaire des villes lorraines (vil_loorraine.shp) ne contiennent pas de champ INSEE permettant la jointure de tables sur ce champ. Une jointure spatiale des communes lorraines (polygones source) et des villes lorraines (points cible) affecterait aux villes un numéro INSEE, un nom, etc.

ANALYSE SPATIALE AVEC CREATION DE NOUVELLES ENTITES

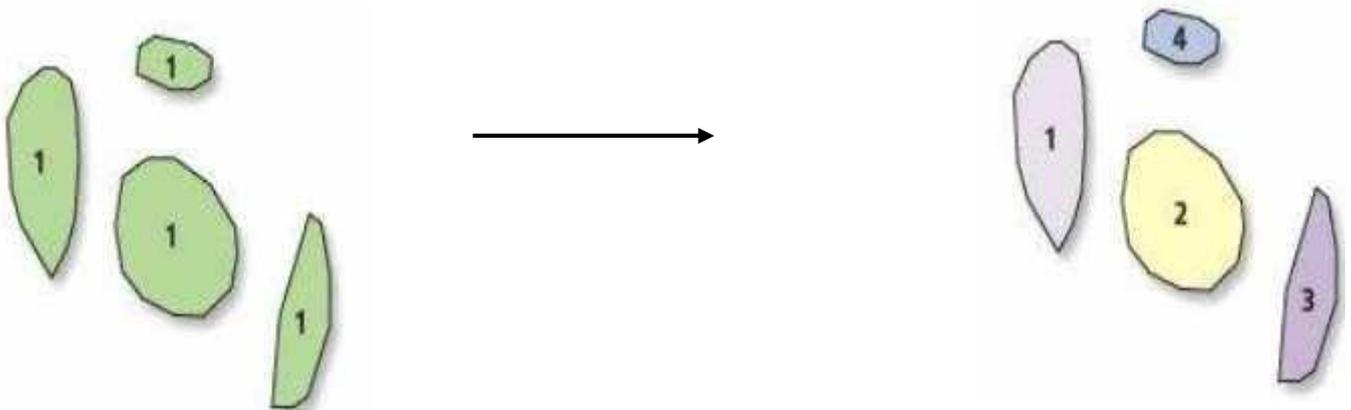
L'analyse d'entités sélectionnées à partir de leur localisation par rapport à d'autres entités et la jointure spatiale sont déjà de l'analyse spatiale. Mais tout ce que nous avons vu jusqu'à présent n'a jamais créé de nouvelles entités : le résultat de la jointure spatiale est mis dans un nouveau fichier de formes uniquement parce qu'ArcMap ne sait pas modifier un fichier en cours d'utilisation, mais les entités initiales sont conservées, leurs attributs ont simplement été complétés.

MULTI-PARTIES VERS UNE PARTIE

Une entité multi-parties est une entité composée de plusieurs parties physiques mais qui ne référence qu'une seule ligne dans la table attributaire.

Un outil (*ArcToolbox / Outils de gestion de données / Entités / Multi-parties vers une partie.*) permet de séparer les entités multi-parties en plusieurs entités individualisées.

Certains outils tels que union, intersection ... créent automatiquement des entités multi-parties. Nous illustrerons le fonctionnement de l'outil Multi-parties vers une partie avec un exemple ultérieurement.



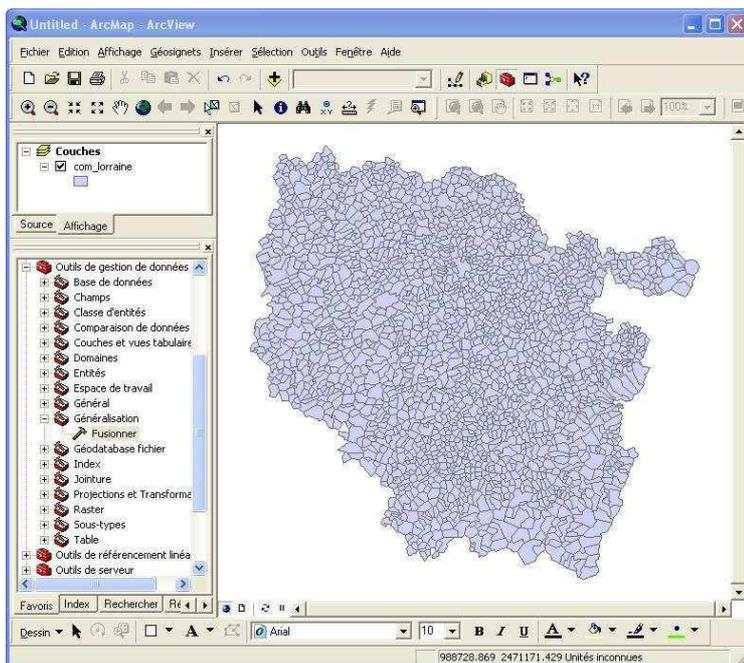
1 entité multi-partiestransformée en.....4 entités "simples "

FUSION D'ENTITES A PARTIR DES ATTRIBUTS

Elle permet de supprimer les frontières entre des entités contiguës ayant la même valeur pour un attribut : par exemple, les communes lorraines appartenant à un même département vont être fusionnées pour créer une couche de nouvelles entités, les départements. En même temps, nous allons additionner les surfaces des communes afin d'obtenir les surfaces de chaque département.

Fusion

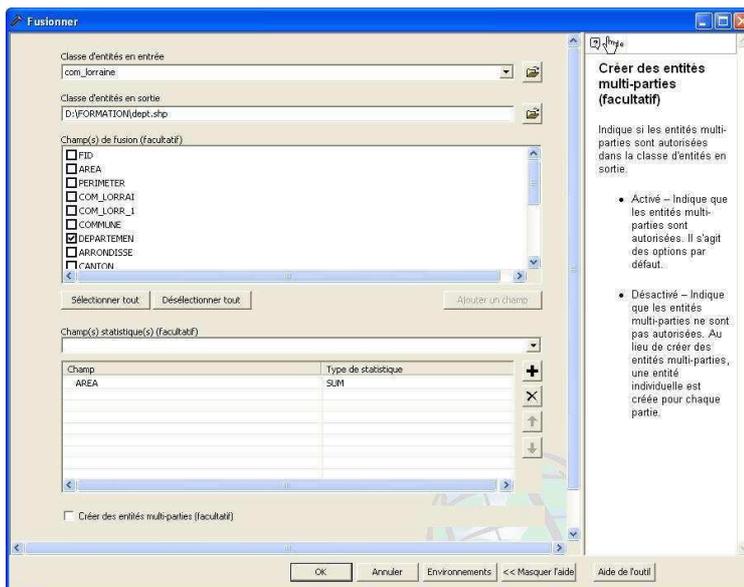
Initialement 2340 communes ...



Pour créer une couche comprenant les départements lorrains, à partir des communes lorraines :

⇒ ajouter *com_loorraine.shp* à un nouveau document ArcMap

⇒ Dans ArcToolbox :
Outils de gestion de données / Généralisation / Fusionner



⇒ *Classe d'entités en entrée : com_loorraine*

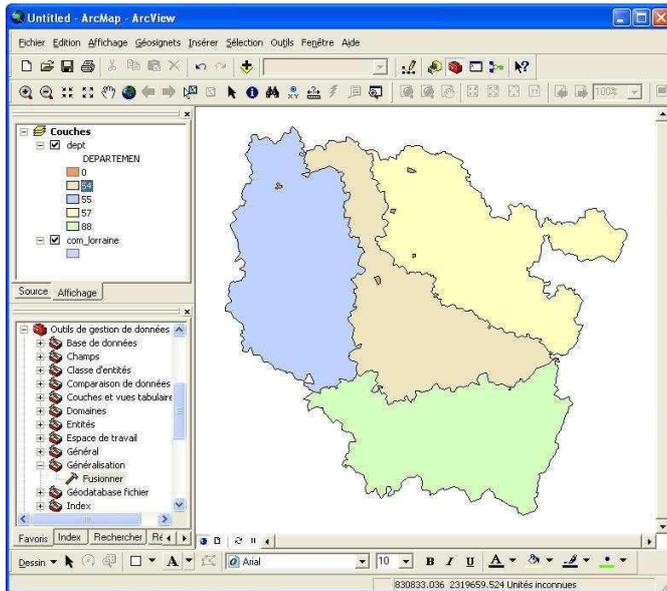
⇒ *Classe d'entités en sortie : dept.shp*

⇒ *Champ(s) de fusion (facultatif) : DEPARTEMEN*

⇒ *Champs(s) statistique(s) (facultatif) : AREA*

⇒ *Type de statistique: SUM*
(on obtiendra ainsi les surfaces de chaque département)

après la fusion, 5 départements (une entité regroupant les communes non renseignées)



FID	Shape*	DEPARTEMEN	SUM_AREA
0	Polygone	0	26335000
1	Polygone	54	5279275000
2	Polygone	55	6218600000
3	Polygone	57	6249405000
4	Polygone	88	5877055000

Remarque :

Les frontières entre les communes contiguës d'un même département ont bien été supprimées. En laissant cochée la case "Créer des entités multi-parties", toutes les entités de même valeur pour le champ de fusion, qu'elles soient contiguës ou non ont été regroupées en une seule entité, avec une seule ligne dans la table attributaire : les communes dont le champ DEPARTEMENT n'était pas renseigné sont regroupées en une entité multi-parties pour laquelle la valeur du champ DEPARTEMENT est égale à 0.

Ajout des champs surface et périmètre

Lorsqu'on a créé une nouvelle couche de polygones, on peut faire calculer par ArcView les surfaces et périmètres de ces polygones, après avoir ajouté les champs correspondants à la table attributaire. Les champs doivent être de type double (13 chiffres dont 2 après la virgule).

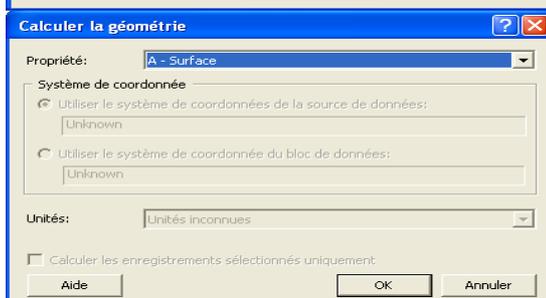


⇒ option/Ajouter un champ
nom: **SURFACE**
type : **Réal double**

⇒ clic droit dans le nom du champ "SURFACE"
calculer la géométrie

⇒ Sélectionner la propriété A- Surface avant de valider par OK

On procède de la même manière pour le périmètre

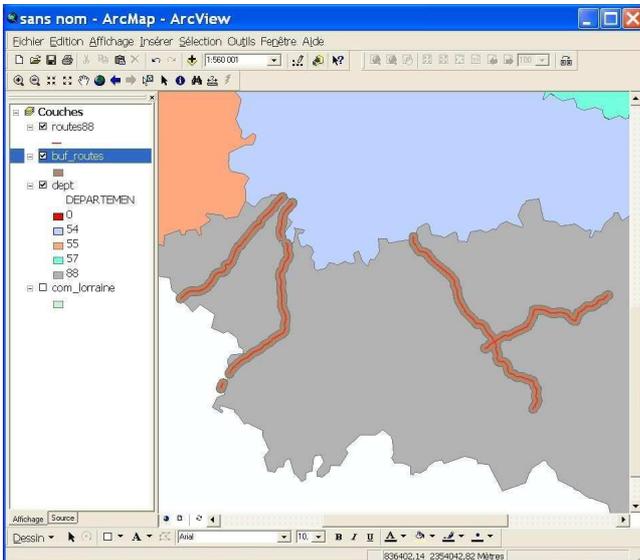


DEPARTEME	Count_DEPARTEME	Sum_AREA	SURFACE	PERIMETRE
0	5	26335000	26335000.23	48033.13
54	553	5279275000	5279274992.43	657212.22
55	499	6218600000	6218599992.43	514820.9
57	727	6249405000	6249405004.08	658455.82
88	516	5877055000	5877055010	535917.07

La surface calculée ainsi est cohérente avec Sum_AREA (calculée à partir du champ AREA), mais **beaucoup plus précise**. Il faut se méfier des valeurs issues d'ArcInfo, avec de nombreux chiffres significatifs (surfaces et périmètres, mais aussi coordonnées Lambert, etc. : ArcGIS les arrondit brutalement quand il les reprend dans un fichier de formes

CREATION DE ZONES TAMPONS

Nous allons créer une zone tampon autour des routes principales des Vosges, pour éviter de faire construire une résidence secondaire à l'intérieur de cette zone, par exemple.



- ⇒ ajouter routes88.shp au document ArcMap
- ⇒ ArcToolBox / Outils d'analyse / Proximité/ Zone Tampon
- ⇒ Classe d'entités en entrée : routes88
- ⇒ Classe d'entités en sortie : buf_Routes88
- ⇒ Unité linéaire: 1000 Mètres
- ⇒ Type de fusion : ALL

Résultat

1 seul poly regroupant toutes les routes, que l'on peut individualiser avec l'outil "Multi-partie vers une partie".

avec l'option type de fusion NONE, on aurait obtenu 1 poly par tronçon de route, donc 179 polys se recouvrant par endroit.

Avec l'option type de fusion LIST la fusion se fait sur un champ sélectionné dans la liste.

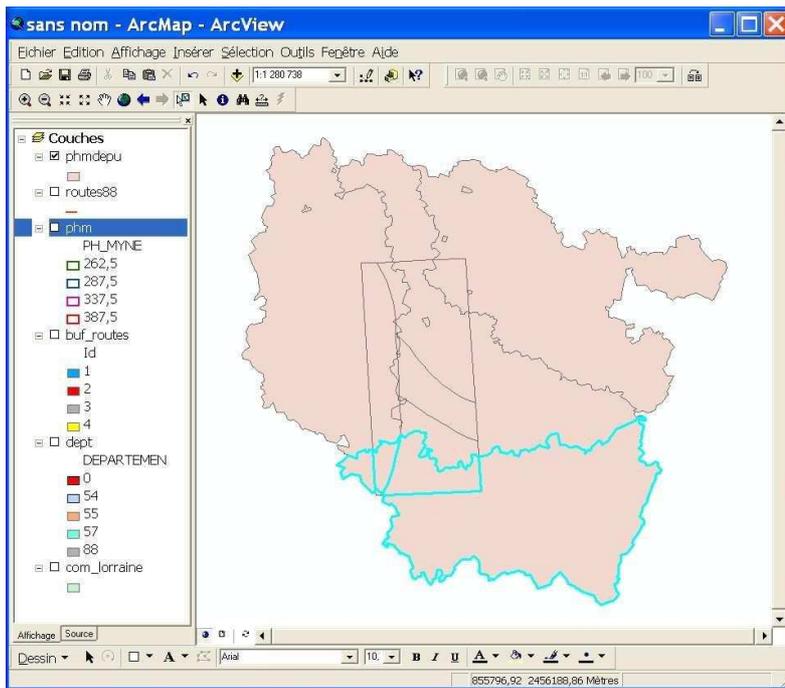
SUPERPOSITION DE COUCHES

ATTENTION, il est obligatoire que les deux couches possèdent la même référence spatiale, ou bien n'en aient pas toutes les deux.

Union de deux couches

- Les deux couches doivent avoir des entités de type surfacique (polygone).
- Le résultat est l'intersection géométrique des couches d'entrées
- c'est également une couche d'entités surfaciques
- dont l'extension (étendue géographique) est l'union des extensions initiales.

Nous allons faire l'union des couches départements (dept.shp) et zones de précipitations (phm.shp), deux couches de polygones.



- ⇒ ajouter phm au document ArcMap
- ⇒ Outils d'analyse / Superposition / Union
- ⇒ Classe d'entités en entrée: **phm & dept**
- ⇒ Classe d'entités en sortie : **phmdepu**

Dans la nouvelle couche, examinons par exemple les trois entités vosgiennes : 2 sont situées dans 2 zones de précipitations différentes, et 1 en dehors des zones de précipitations.

FID	Shape	FID dept	DEPARTEMEN	SUM SURFAC	FID phm	AREA	PERIMETER	PHM	PHM ID	NO ZONE	PH MIN	PH MAX	PH MYNE
4	Polygone	4	88	587588	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Polygone	4	88	587588	2	1048100000	142424	4	4	3	325	350	337,5
18	Polygone	4	88	587588	3	1053480000	206209	5	2	4	375	400	387,5

La table attributaire de phmdepu contient :

- les champs Fid et Shape (Polygone)
- tous les champs de phm
- tous les champs de département

mis à zéro ou non renseignés (champs chaînes de caractères) en ce qui concerne l'une des deux couches pour les polygones en dehors de l'intersection

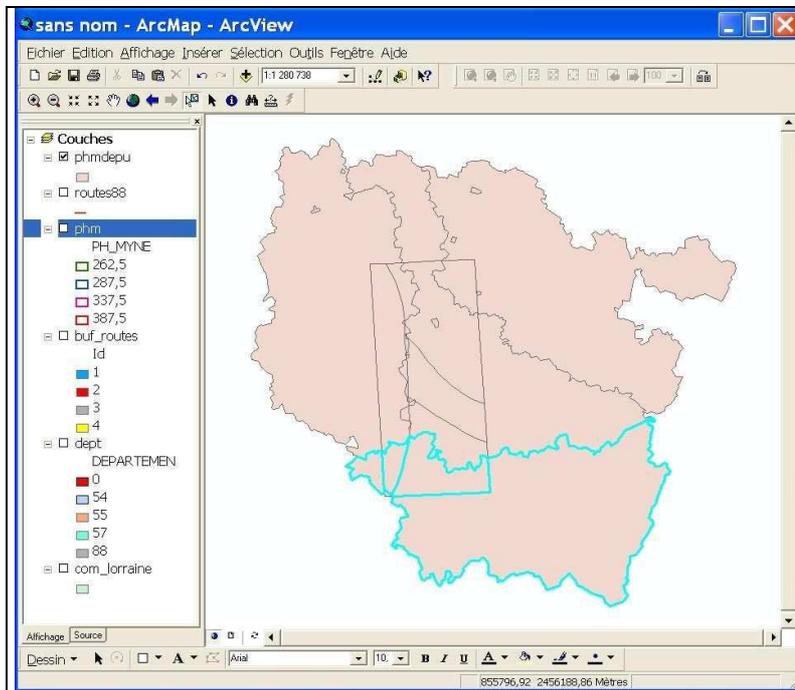
Tous les polygones issus du même parent héritent des valeurs d'attribut de leur parent :

Les 2 polygones issus de la couches phm ont donc la même surface, le même périmètre, etc. !!!

Conseil : après une analyse spatiale, il est préférable de recalculer surfaces et périmètres

Individualisation d'entités discontinues

En examinant chacune des entités du département des Vosges on remarque que l'une d'elles est multi-parties; si nous voulons individualiser cette entité il faut utiliser l'outil "Multi-partie vers une partie".



- ⇒ ajouter phmdepu au document ArcMap
- ⇒ Outils de gestion de données/Entités/Multi-parties vers une partie
- ⇒ Décompose les entités multi-parties de la couche
Couche d'entrée : **phmdepu**
Couche de sortie : **phmdepu2**

Dans la nouvelle couche, examinons par exemple les quatre entités vosgiennes : 2 sont situées dans 2 zones de précipitations différentes, et 2 en dehors des zones de précipitations.

FID	Shape	FID_dept	DEPARTEMEN	SUM SURFAC	FID_phm	AREA	PERIMETER	PHM	PHM ID	NO ZONE	PH MIN	PH MAX	PH MYNE	ORIG FID
0	Polygone	4	88	587588	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1	Polygone	4	88	587588	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2	Polygone	4	88	587588	2	1048100000	142424	4	4	3	325	350	337,5	17
3	Polygone	4	88	587588	3	1053480000	206209	5	2	4	375	400	387,5	18

Intersection de deux couches

Les couches à intersecter peuvent être de type points, lignes ou polygones.

Si les couches en entrée ne sont pas de même type, la couche en sortie aura le plus élémentaire des types géométriques des couches d'entrée (type points < type lignes < type polygones).

L'intersection d'une couche points et d'une couche lignes donnera une couche points.

L'intersection d'une couche lignes et d'une couche polygones donnera une couche lignes.

L'intersection d'une couche points et d'une couche polygones donnera une couche points.

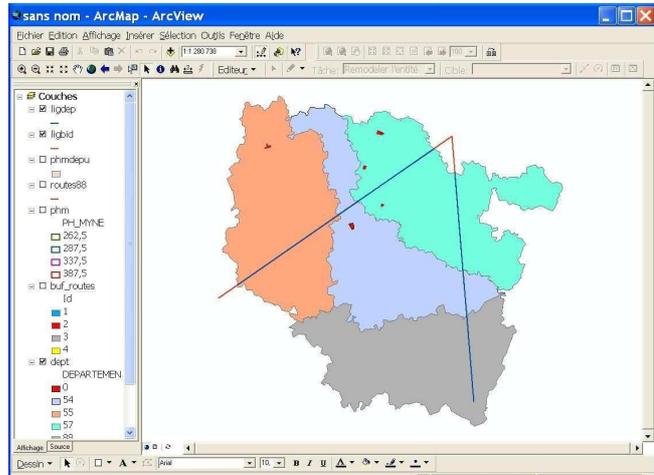
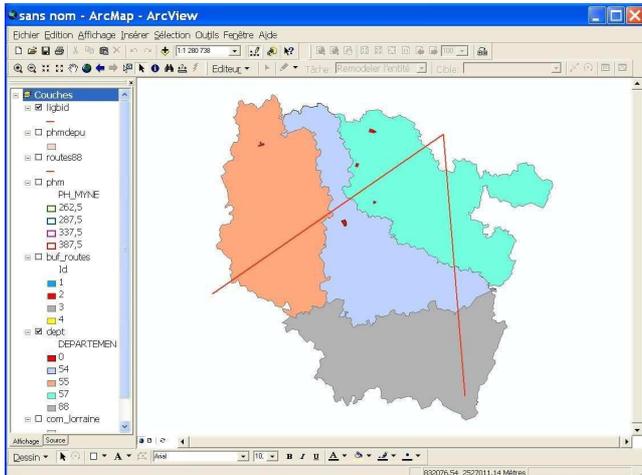
Exemple 1 : Intersection de 2 couches polygonales :

Dans l'exemple de l'union vu précédemment la superposition de phm et dept a créé 4 polygones.

L'intersection des mêmes couches ne produirait plus 4 polygones issus des Vosges, mais 2 seulement, ceux qui sont à l'intérieur des 2 zones climatiques. Ces 2 polygones seraient totalement identiques aux précédents : même contour, mêmes attributs et valeurs d'attributs.

Exemple 2 Intersection d'une couche linéaire et d'une couche polygonale :

- ⇒ Outils d'analyse / Superposition / Intersecter
- ⇒ Classe d'entités en entrée: **ligbid & dept**
- ⇒ Classe d'entités en sortie : **ligdep**



Attributs de ligbid

FID	Shape*	Id	type	fonction
0	Polyligne	1	ligne	bidon

Attributs de ligdep

FID	Shape *	FID ligbid	Id	type	fonction	FID dept	DEPARTEMEN	SUM SURFAC
0	Polyligne	0	1	ligne	bidon	1	54	528507
1	Polyligne	0	1	ligne	bidon	2	55	623769
2	Polyligne	0	1	ligne	bidon	3	57	626103
3	Polyligne	0	1	ligne	bidon	4	88	587588

AVANT L'INTERSECTION
1 seule ligne, sortant des limites de la Lorraine

APRES L'INTERSECTION
4 lignes, la ligne initiale ayant été divisée en 4

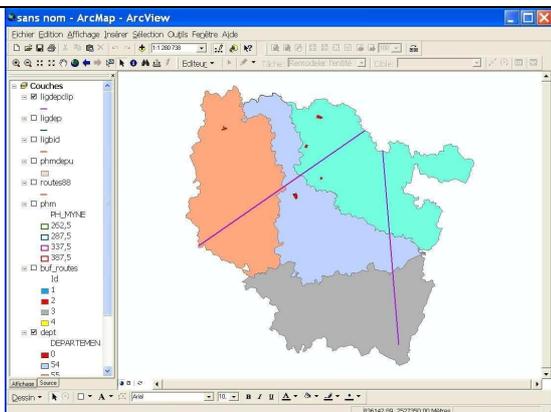
pour visualiser individuellement les 4 lignes du résultat

sélectionner une par une les lignes de la table attributaire ou créer un champ numéro en séquence dans la table attributaire et le symboliser par valeurs uniques.

DECOUPAGE

- La couche à découper peut avoir des entités ponctuelles, linéaires ou polygonales.
- La couche de découpage doit être polygonale.
- Le résultat est une couche reprenant les entités de la première, mais uniquement l'extension de la seconde.

Nous allons découper la couche ligbid (une seule ligne) par les départements.



- ⇒ ajouter ligid au document ArcMap
- ⇒ Outils d'analyse/Extraire/Découpage
- ⇒ Découper 1 couche
- Classe d'entités en entrée : **ligbid**
- Entités de découpage : **dept**
- Classe d'entités en sortie : **ligdepcclip**

Attributs de ligdepcclip

FID	Shape *	Id	type	fonction
0	Polyligne	1	ligne	bidon

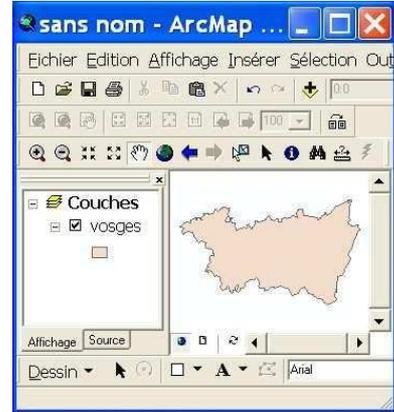
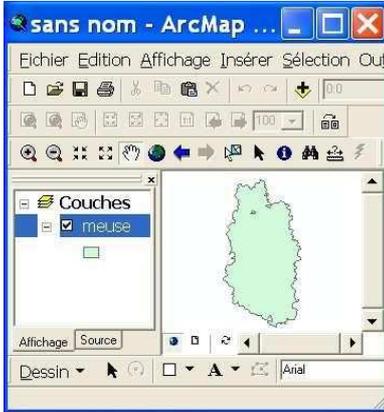
Tracé identique à celui de l'intersection de ligbid avec la couche dept

Mais il n'y a que 1 ligne après le clip, au lieu des 3 issues de l'intersection : la ligne initiale a été tronquée lorsqu'elle sortait de la Lorraine, elle n'a pas été divisée par les limites départementales.

COMBINAISON DES ENTITES DE PLUSIEURS COUCHES

A ne pas confondre avec la fusion des entités d'une couche en fonction d'un attribut (cf page 94) : la combinaison regroupe plusieurs couches en une seule et conserve les attributs s'ils ont le même nom. Les couches initiales sont donc évidemment obligatoirement de même type.

Par une sélection dans dept.shp, puis un export des données, nous allons créer meuse.shp et vosges.shp, pour le plaisir de les combiner.

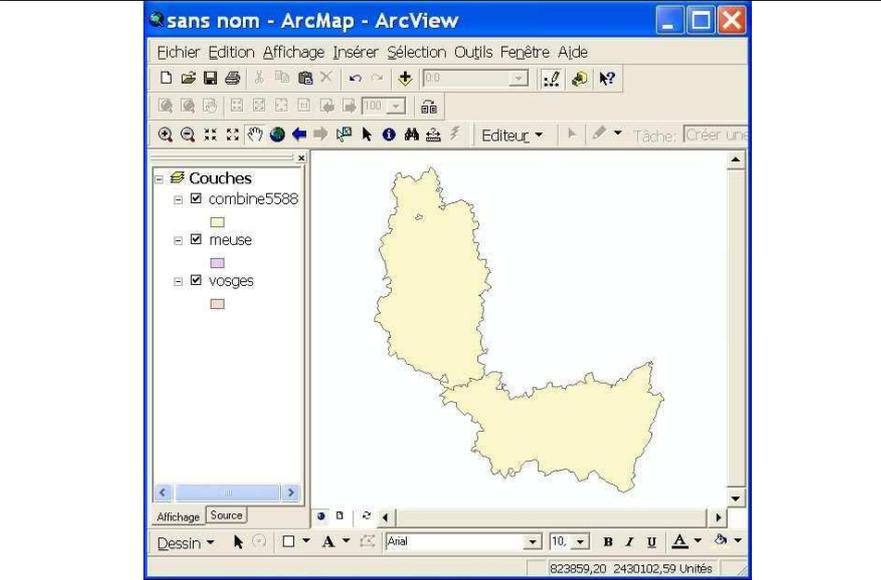


FID	Shape*	DEPARTEME	Cnt_DEPART	Sum_AREA	SURFACE	PERIMETRE
0	Polygone	55	499	621860000	621859992,43	514820,9

1 entité dans la couche meuse

FID	Shape*	DEPARTEME	Cnt_DEPART	Sum_AREA	SURFACE	PERIMETRE
0	Polygone	88	516	5877055000	5877055010	535917,07

1 entité dans la couche vosges



⇒ Outils de gestion de données / Général / Combiner

Jeux de données en entrée :
meuse
vosges

Jeux de données en sortie :
combine5588

2 entités dans la couche combine5588

FID	Shape*	DEPARTEME	Cnt_DEPART	Sum_AREA	SURFACE	PERIMETRE
0	Polygone	55	499	621860000	621859992,43	514820,9
1	Polygone	88	516	5877055000	5877055010	535917,07

2 lignes dans la table attributaire

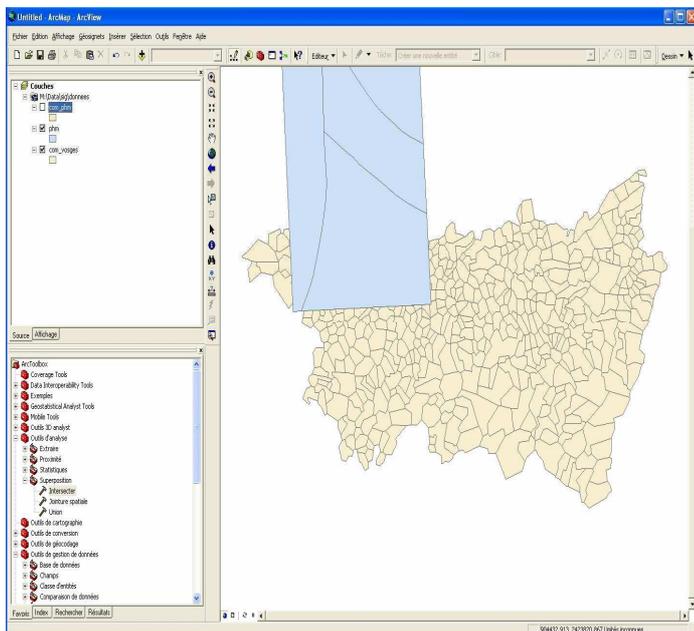
Remarques : Il n'est pas nécessaire que les entités soient adjacentes pour les combiner

UTILISATION DE L'ANALYSE SPATIALE POUR CALCULER UNE VALEUR DE PRECIPITATIONS PAR COMMUNE, EN PONDERANT PAR LA SURFACE

Dans le chapitre "SELECTION D'ENTITES", nous avons affecté une valeur de précipitations aux communes, relativement laborieusement puisqu'il fallait procéder par zone climatique. En outre, le résultat n'était pas très satisfaisant pour les communes à cheval sur deux zones.

Avec la jointure spatiale, nous avons gagné en facilité, car une seule opération a suffi, mais le résultat n'a pas été amélioré.

L'analyse spatiale, avec l'intersection de deux couches et la fusion des entités d'une couche, combinée avec les calculs de champs, va permettre de calculer la valeur de précipitations d'une commune en pondérant par les surfaces de cette commune appartenant à différentes zones climatiques.

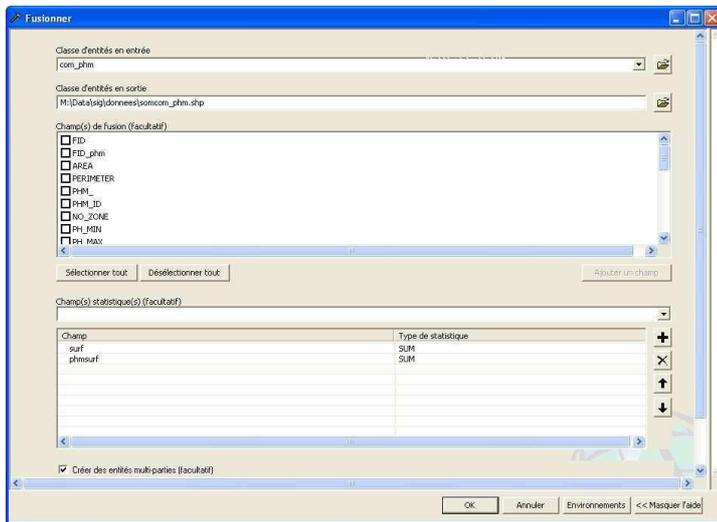


⇒ faire l'intersection des couches `com_vosges` et `phm` (en sortie : `com_phm.shp`)

MASSIF	NOM	INSEE	surf	phmsurf
0	AUTREVILLE	88020	11395000	3845812500
0	PUNEROT	88363	14275000	4817812500
0	CLEREY-LA-COTE	88107	2219843,2	749197080
0	HARMONVILLE	88232	14535000	4905562500
0	RUPPES	88407	7189820,48	2426564412
0	JUBAINVILLE	88255	2294689,55	774457723,12
0	MAXEY-SUR-MEUSE	88293	205518,28	69362419,5
0	MARTIGNY-LES-GERBONVAUX	88290	8410000	2838375000
0	TRANQUEVILLE-GRALUX	88478	14460000	4880250000
0	SOULOSSE-SOUS-SAINT-ELOPHE	88460	15428853,48	5207238049,5
0	AUTIGNY-LA-TOUR	88019	15135000	5108062500
0	AROFFE	88013	9685000	32868687500
0	HARCHECHAMP	88229	6960000	2349000000
0	ATTIGNEVILLE	88015	16410000	5538375000
0	MARAINVILLERS-SUR-MADON	88286	4785000	1614937500

⇒ ajouter un attribut `surf` à `com_phm`, et calculer les *surfaces*

⇒ ajouter un attribut `phmsurf` à `com_phm` et calculer $ph_myne * surf$



⇒ fusionner les entités de com_phm sur l'attribut insee (en sortie : **somcom_phm.shp**) en calculant les sommes de surf et de phmsurf

FID	Shape	INSEE	SUM surf	SUM phmsurf	phmpond
0	Polygone	88002	799665,62	269887146,75	337,5
1	Polygone	88006	7210000	2433375000	337,5
2	Polygone	88010	10030000	3385125000	337,5
3	Polygone	88013	9685000	3268687500	337,5
4	Polygone	88015	16410000	5536375000	337,5
5	Polygone	88017	751209,94	253533354,75	337,5
6	Polygone	88019	15135000	5108062500	337,5
7	Polygone	88020	11395000	3845812500	337,5
8	Polygone	88023	451758,76	152468581,5	337,5
9	Polygone	88031	5610000	1893375000	337,5
10	Polygone	88036	8555000	2887312500	337,5
11	Polygone	88038	1820332,69	614362282,88	337,5
12	Polygone	88039	3265000	1101937500	337,5
13	Polygone	88043	296757,29	100155585,38	337,5
14	Polygone	88044	20824999,95	7847109573,13	376,81

⇒ ajouter un attribut **phmpond** à somcom_phm : $phmpond = SUM_phmsurf / SUM_surf$

CREATION ET MODIFICATION DE DONNEES SPATIALES (v9.3)

Il arrive souvent que, dans le cadre d'un projet, on soit amené à créer ses propres données : parcelles culturales, unités de sol, zones climatiques, etc. Elles sont en général repérées sur une base de référence (carte, plan, etc.) soit par un tracé manuel (unités de sol par exemple), soit parce qu'il s'agit d'une zone identifiable (les forêts par exemple).

Ces données peuvent être vectorisées à partir d'un document papier fixé sur une table à numériser ou directement à l'écran, à partir d'un document scanné. Dans ce chapitre, nous nous limiterons à cette dernière méthode, ne nécessitant aucun équipement matériel et permettant aux non spécialistes que nous sommes d'user et abuser du zoom.

Plusieurs étapes vont être nécessaires pour construire des données fiables, intégrables dans la base de données géographique : géoréférencer, vectoriser en utilisant des outils d'aide à la construction, puis valider les entités créées.

ETAPE 1 : GEOREFERENCEMENT

Généralités

La plupart du temps, le fond de carte sur lequel sont repérées les données à créer sort directement d'un scanner et possède des coordonnées "scanner", en centimètres ou en inches. Et les données construites, qui vont récupérer ces coordonnées "scanner", ne seront pas superposables aux données de notre base géographique. Il va donc être nécessaire de donner des coordonnées dans le système souhaité, ce qui se fait en utilisant **des points de contrôle**, bien repérables à la fois sur les données à géoréférencer et sur des données de référence.

Règles préalables au géoréférencement (dans la mesure du possible...)

- ⇒ Découper l'image pour la limiter à la zone d'étude
- ⇒ Choisir des données de référence les plus précises possible, couvrant la totalité de la zone d'étude.
- ⇒ Choisir des points de contrôle bien répartis sur le contour et complétés par quelques-uns à l'intérieur, repérables sur l'image et la référence avec le moins d'incertitude possible

Transformation de l'image

Une fois fixés les points de contrôle, ils sont utilisés pour transformer l'image. Commencer par une transformation affine (polynomiale d'ordre 1), qui suffit en général, puis essayer ensuite éventuellement une transformation polynomiale d'ordre 2.

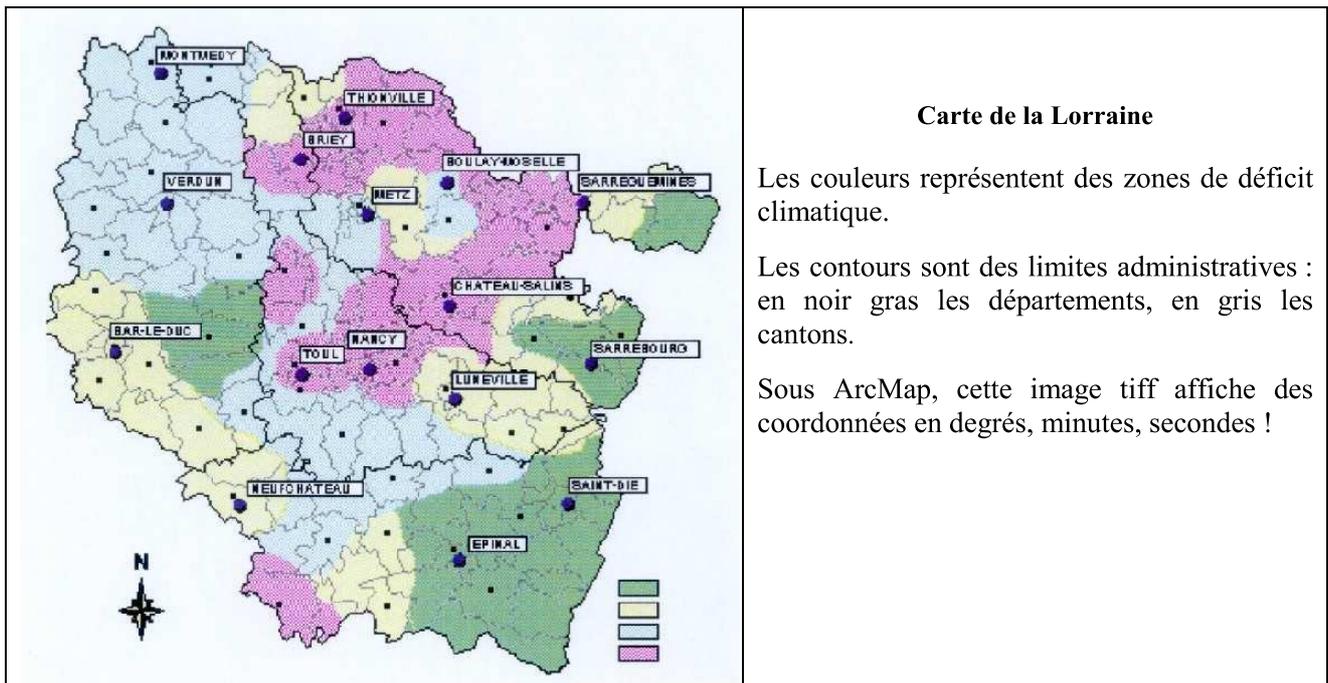
Utilisation de l'erreur affichée

On mesure la distance entre chaque point de contrôle de la référence et son transformé, ce qui permet de calculer une erreur quadratique moyenne, dont la somme représente l'erreur totale (homogénéité des différents points de contrôles dans la transformation).

ATTENTION, la plus petite erreur ne correspond pas obligatoirement au meilleur ajustement : ajouter des points peut augmenter la précision, alors que cela augmente l'erreur.

Cependant, lorsqu'un point de contrôle présente une erreur élevée, on peut essayer d'améliorer la précision en le remplaçant par un autre du voisinage qui s'avérerait plus adapté.

Exemple :



SOURCE : mam.tif
carte du déficit climatique en Lorraine pour le maïs (10 Juin – 31 Août)
Cette image contient des zones climatiques colorées, quelques localisations de villes plus ou moins précises, et les limites cantonales (incluant limites départementales et régionale).

REFERENCE : lorrcan.shp
Limites administratives de la BD Carto IGN, fusionnées au niveau cantonal (lorrcan.shp) en coordonnées Lambert II.

(1) Charger les données de référence lorrcan.shp

Choisir une symbologie adaptée à la superposition à l'image (remplissage transparent, épaisseur et couleur des contours adaptées pour bien ressortir sur l'image)

- ⇒ ouvrir ArcMap
- ⇒ ajouter la couche de référence (les coordonnées s'affichent en mètres)
- ⇒ modifier la légende

(2) Charger l'image mam.tif

⇒ OK à la génération des structures pyramidales

l'image est listée dans la table des matières, mais pas visible à l'affichage, car pas encore référencée

(3) Afficher le menu de géoréférencement

⇒ Menu Affichage/Barres d'outils : cocher Géoréférencement

La barre de menu comprend le menu **Géoréférencement**, la couche à référencer et 3 icônes rotation (qui peut être basculée en translation)

ajouter des points de contrôle

visualiser la table des liens

(4) Faire apparaître l'image dans la vue

⇒ Géoréférencement/Ajuster à l'affichage

(5) Décocher l'ajustement automatique

⇒ Géoréférencement/Ajustement auto

Préférence subjective : coché par défaut, à chaque point de contrôle ajouté, l'image s'ajuste, décoché, l'ajustement se fait à la demande.

(6) Entrer les points (~10, bien répartis sur le bord, éventuellement 1 ou 2 au centre)

Avec l'icône de création des points de contrôle

⇒ clic dans le point de l'image

⇒ puis dans le point de référence correspondant

zoomer au maximum pour avoir les 2 points correspondant les plus éloignés possible, mais visibles dans la fenêtre :

utilisation de l'outil de zoom ou de la fenêtre loupe (400%) : Menu Fenêtre/Loupe

faire des allers-retours entre le zoom et l'extension normale pour repérer les points choisis

(7) une fois tous les points entrés

⇒ clic sur l'icône de la table des liens pour la visualiser

⇒ cocher **Ajustement auto**, l'erreur moyenne s'affiche et l'image s'ajuste à la référence

⇒ SAUVER LA TABLE DES LIENS DANS UN FICHER TEXTE avant de la modifier

L'erreur résiduelle mesure la distance entre un point de référence et le point transformé du point source correspondant.

L'erreur totale est la somme des erreurs quadratiques moyennes (Erreur RMS). Bien que l'erreur totale évalue la précision de la transformation, une bonne superposition avec d'autres données de référence

(routes, rivières, etc.) n'est pas garantie, certains points pouvant être douteux.

(8) améliorer l'ajustement en modifiant la table des liens

⇒ suppression des "mauvais" points

⇒ ajout de nouveaux

s'ils sont "bons", noter leurs coordonnées pour les entrer dans la table définitive.

(9) vérifier le géoréférencement

⇒ cocher **Ajustement auto** (si ce n'est pas déjà le cas) pour avoir la dernière version de l'ajustement

⇒ ajouter d'autres données de référence (routes, rivières, etc.) pour vérifier la superposition

(10) conserver l'ajustement (s'il est satisfaisant)

⇒ Géoréférencement/mettre à jour le géoréférencement **ou** ⇒ Géoréférencement/rectifier (cf ci-dessous)

Deux possibilités pour conserver l'ajustement :

Géoréférencement/mettre à jour le géoréférencement

pour les versions ArcGIS 9.2 SP2 et supérieures :

va affecter le géoréférencement à l'image initiale, en créant 2 ou 3 fichiers associés selon les cas (à expliciter ultérieurement)

⇒ **.aux.xml** : fichier xml contenant les informations du géoréférencement (ensemble des paramètres de la transformation) nécessaires pour donner des coordonnées à l'image

⇒ **.tfw et .tfwx** : fichiers texte contenant aussi des paramètres de la transformation. Dans certains cas seul le fichier .tfwx est généré : ce fichier pourra être utilisé pour des versions ArcGIS antérieures à la 9.2 qui ne gèrent pas le fichier .aux.xml ou pour un autre logiciel. Il faudra alors modifier l'extension tfwx en tfw.

Voir ci-dessous « Format d'un fichier de géoréférencement associé à une image »

Géoréférencement/rectifier

va construire une nouvelle image, modifiée (rééchantillonnage) (au format tiff, grid arcinfo ou Erdas Imagine), avec les fichiers associés nécessaires.

Format d'un fichier texte de géoréférencement associé à une image

Une image est un fichier en mode raster. S'il s'agit d'une image représentant des données géographiques, on peut connaître la localisation de tout point de l'image (pixel x en colonnes, y en lignes) si on dispose des coordonnées d'un coin de l'image, de la taille des pixels et des nombres de lignes et colonnes. Une image géoréférencée a donc un fichier associé, décrivant ces paramètres.

Contenu du fichier de géoréférencement utilisé par ArcView

Il contient 6 lignes, avec une valeur chacune :

- ⇒ Taille du pixel en X
- ⇒ Valeur de rotation de la ligne
- ⇒ Valeur de rotation de la colonne
- ⇒ Taille du pixel en Y
- ⇒ Abscisse du centre du pixel supérieur gauche
- ⇒ Ordonnée du centre du pixel supérieur gauche

Les tailles des pixels et les coordonnées du pixel supérieur gauche sont définies dans la même unité que le système de coordonnées (en mètres pour du Lambert, par exemple).

Les tailles des pixels sont données dans la direction des axes du système de coordonnées. L'origine d'une image étant généralement le pixel supérieur gauche, la dimension du pixel en Y sera négative.

Les valeurs de rotation ne sont pas utilisées pour faire tourner l'image (ArcView ne tourne ni ne déforme les images), mais seulement pour la placer dans une étendue plus grande éventuellement : **attention** si ces valeurs ne sont pas nulles pour votre image, plus elles seront grandes, moins le géoréférencement sera correct...

Nom du fichier de géoréférencement utilisé par ArcView

Le fichier de géoréférencement a un nom imposé :

- ⇒ soit le nom du fichier image complété par la lettre "w" (w pour world file)
mais si on désire limiter l'extension à 3 caractères, celle-ci sera constituée des premier et troisième caractères de l'extension du fichier image, suivis de la lettre "w"
- ⇒ soit la base du nom du fichier image, suivie de ".wld"

Création d'un fichier de géoréférencement pour une image dont les paramètres sont connus

Paramètres : nombre et taille des pixels, coordonnées d'un coin

Par exemple, l'image **ima.tif**, en Lambert II étendu, constituée de 3030x3030 pixels, couvre une zone de 10 kms de côté, dont l'extrémité supérieure gauche a pour coordonnées (510000, 2312000). Avant de l'ajouter à un document ArcMap, il faut créer le fichier de géoréférencement associé, dans le même répertoire que l'image.

Le fichier **ima.tfw** comporte les 6 lignes suivantes :

```
3.30033          10000 m / 3030 pixels
0
0
-3.30033         même taille en Y qu'en X, mais négative
510001.650165    510000 + (3.30033 / 2)
2311998.349835   2312000 - (3.30033 / 2)
```

ETAPE 2 : VECTORISATION

Généralités

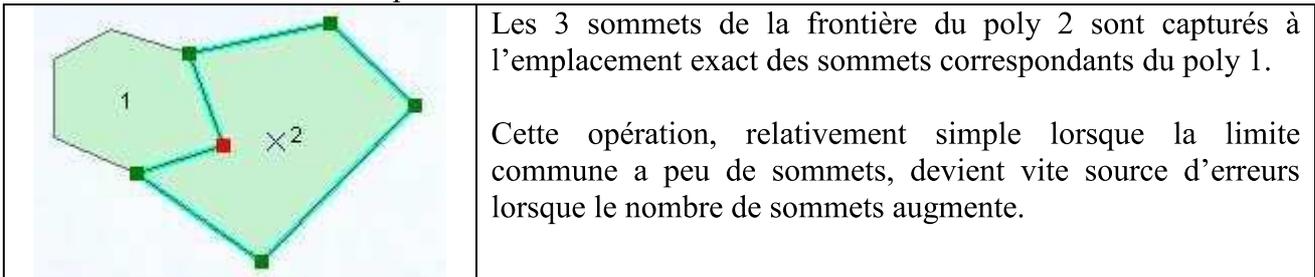
Pour assurer la qualité des données produites, la vectorisation exige une grande rigueur et impose de suivre des règles contraignant les objets eux-mêmes (un polygone est obligatoirement fermé) et leur relation aux autres (des lignes sont connectées, des polygones sont voisins, etc.). Les logiciels offrent en général des outils d'aide à la construction. L'utilisateur peut par ailleurs se doter de pratiques qui lui faciliteront le travail. C'est l'objectif des quelques règles et conseils listés ci-dessous.

Un polygone doit être fermé

Un polygone est une succession de sommets, le premier et le dernier étant un même point. Si le logiciel n'assure pas cette dernière proposition (marque de fin d'entrée des sommets pour l'avant-dernier par exemple), c'est à l'utilisateur de le faire par les moyens mis à sa disposition (définir un environnement de capture, cf plus loin).

Des polygones voisins doivent avoir des limites communes et ne pas se superposer

Si le logiciel n'offre pas cette fonctionnalité, il semblerait présomptueux d'imaginer gérer soi-même avec un environnement de capture...



Définir une échelle de vectorisation

Vectoriser à l'écran permet de jouer avec le zoom sans modération. Mais créer toutes les entités avec une "précision du tracé" similaire donne une cohérence à l'ensemble. Il est donc souhaitable de travailler en fixant une échelle : l'utilisateur zoome jusqu'à ce qu'il soit satisfait et s'y tient.

Définir un environnement de capture

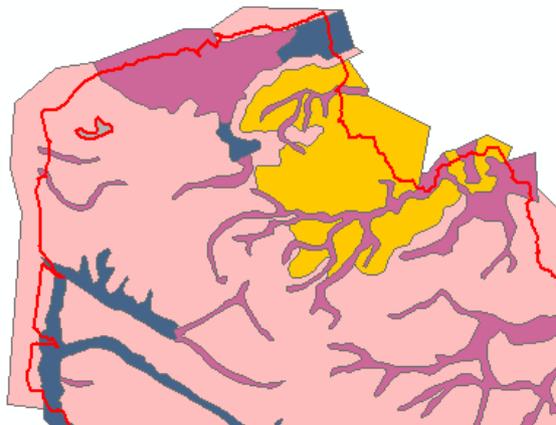
Il est très difficile, voire impossible, de cliquer exactement au même endroit plusieurs fois. Comme nous l'avons abordé plus haut, l'environnement de capture va aider à contourner l'imprécision humaine : les nouveaux objets géographiques vont venir s'accrocher à des objets existants.

Il va donc falloir définir

- ⇒ Les entités sur lesquelles on va "s'accrocher"
Les entités d'une même couche (exemple ci-dessus) ou les entités de couches différentes (les routes viendront se coller aux parcelles)
- ⇒ Les points "d'accroche"
Les sommets (exemple ci-dessus) ou les bords (routes sur parcelles)
- ⇒ La distance de capture
Elle est choisie en fonction de l'échelle et de la précision que l'utilisateur s'estime capable de fournir. Par exemple, s'il veut être capturé dans un rayon de 1mm sur l'écran, alors qu'il travaille à une échelle de 1:250000 et que ses unités de carte sont des mètres, il définira la distance de capture à 250m.

Ne pas vectoriser ce qui existe

Lorsque les contours de la zone de travail existent (France, ou Lorraine, ou...), on fait déborder largement les polygones du bord, puis on "découpera" avec le contour.



Le trait rouge correspond au contour de la France, qui "découpera" les polygones du bord.

Si le contour n'existe pas, créer un fond artificiel de même extension que la zone de travail

Si la vectorisation concerne des forêts, ou des champs de maïs, il y aura des espaces entre les polygones.

Si la vectorisation concerne des polygones jointifs, certains peuvent ne pas l'être totalement, pour cause d'erreur humaine.

Dans ces 2 cas, l'union de la couche vectorisée avec le fond artificiel facilitera l'étape de validation.

Choisir une symbolisation adaptée qui facilitera le travail au maximum.

Fusionner les gros polys, diviser ou trouser les polys

Lorsque des polys, très gros ou allongés, ne tiennent pas dans l'écran à l'échelle choisie, il est plus simple de les vectoriser en plusieurs fois et de les fusionner ensuite.

Pour les polys imbriqués, on commence par faire un seul poly, qu'on "troue" ensuite en construisant le petit.

Il est quelquefois plus simple également, pour vectoriser 2 polys voisins, de n'en faire qu'un, puis de le diviser ensuite.

Travailler continuellement avec la table attributaire

Vérifier systématiquement que le poly qu'on vient de tracer a bien créé une ligne et une seule dans la table attributaire.

Renseigner les champs caractérisant le poly (identifiant, type de sol, culture, etc.).

Supprimer et recommencer ou modifier ?

Le logiciel peut permettre de modifier un poly lorsque, pour diverses raisons, le tracé n'apparaît pas satisfaisant : déplacement de sommets, de frontières, etc. Mais si le polygone est complexe, s'il est en relation avec plusieurs autres, il est en général plus prudent de le supprimer et de recommencer.

Définir éventuellement une méthode pour le fond

Reprenons l'exemple de l'image ci-dessus :

on commencera par vectoriser tout ce qui n'est pas rose clair (avec un champ X1 différent de 7 par ex), puis on fera l'intersection de cette couche avec une autre de même extension, mais composée d'un seul poly "rose", avec un champ X2 égal à 7.

Le résultat sera constitué des polys vectorisés (avec $X1 > 0$ mais $\neq 7$ et $X2 = 7$) complétés par les polys du "fond" (avec X1 non défini et $X2 = 7$)

Enregistrer très régulièrement et faire des copies

Valider également très régulièrement

cf validation, 3^{ème} étape

Exemple :

Nous allons ci-dessous créer quelques uns des polygones de l'image mam.tif géoréférencée à l'étape I. Les polygones à créer correspondent aux zones de déficit climatique symbolisées par les 4 couleurs bleu, jaune, rose et vert.

Etapas préparatoires

sous ArcCatalog

⇒ créer un fichier de formes (shapefile) (type d'entités : polygones) : par exemple digit.shp

Sous ArcMap

⇒ ajouter *digit.shp* : ce sera la couche cible

⇒ créer un (ou plusieurs) champs

ouvrir la table attributaire

le champ id déjà présent sera utilisé pour numéroter en séquence les polys

créer un nouveau champ pour enregistrer la valeur correspondant à la légende

⇒ entrer une valeur d'échelle adéquate :

entrer des unités de carte : clic droit sur le bloc « Couches »

Propriétés / Application / Unités : sélectionner mètres

dans le bandeau entrer 350000

⇒ démarrer une session de mise à jour :

si la barre d'outils Editeur n'est pas affichée : Affichage / Barre d'outils/ cocher Editeur

puis Editeur / ouvrir une session de mise à jour

dans la barre d'outils Tâche et Cible sont dégrisés :



⇒ définir un environnement de capture :

-une tolérance de capture :

Editeur /Options : 350 m

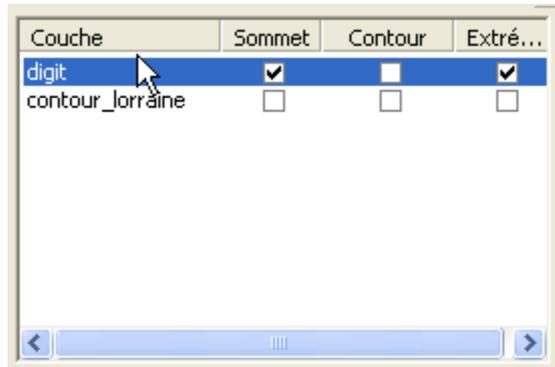
pour l'échelle choisie (1 :350000) une tolérance de capture de 350m permettra de capturer dans un rayon de 1mm sur l'écran

-des options de capture :

Editeur / Capture :

cocher une ou plusieurs cases dans les cases de la couche digit

conseil : pour des polygones, cocher Sommet et Extrémité au départ et cocher Contour si besoin au cours du travail.(voir exemple plus loin)



⇒ définition des couches sélectionnables :

menu Sélection / Définir les couches sélectionnables : cocher uniquement la couche cible

Tout est prêt pour démarrer !

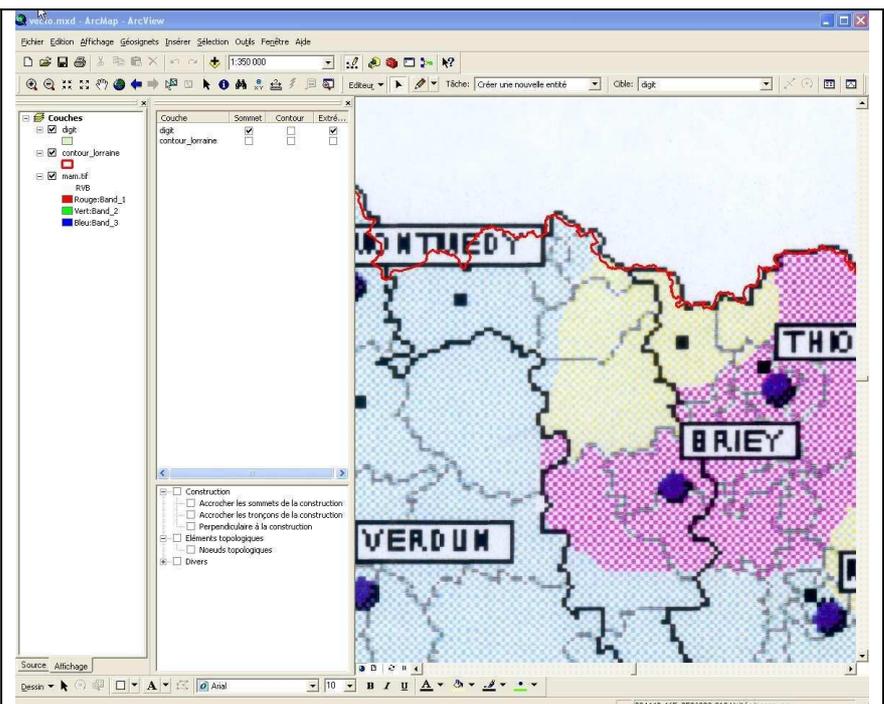
Digitalisation :

⇒ ajouter un contour : contour_lorraine.shp

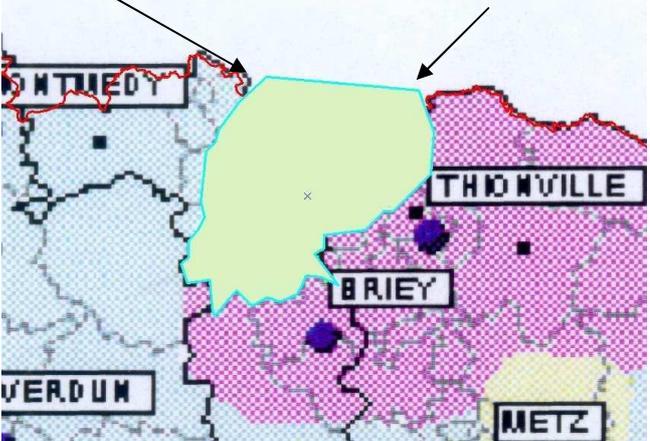
Utile pour ne pas avoir à tracer le contour extérieur des polys du bord : on pourra déborder au-delà de ce contour et un découpage final éliminera ce qui est extérieur au contour.

choisir la symbologie : aucune couleur de remplissage, contour rouge.

Se déplacer avec la  pour se positionner sur le premier poly à tracer (petit poly jaune du haut, pourquoi pas ?)



⇒ créer le premier polygone :

<p>choisir la tâche « créer une nouvelle entité »</p> <p>sélectionner l'outil Construction </p> <p>cliquer successivement pour tracer le contour en débordant largement au-delà du contour</p> <p>fermer le polygone en utilisant le menu contextuel : clic droit / terminer la construction</p>	<p>premier sommet</p> <p>dernier sommet</p> 
--	--

Note : au cours de la digitalisation pour effacer le(s) dernier(s) sommet(s) créé(s) :
ctrl+Z ou clic droit / supprimer un sommet

⇒ renseigner la table :

Entrer une valeur pour les champs :

id → 1

deficit → 2



⇒ enregistrer la création du poly et de la table :

Editeur / Enregistrer les mises à jour

⇒ choisir une symbologie avec des couleurs qui correspondent aux 4 couleurs de la carte : à faire au fur et à mesure de la création des premiers polygones

Bleu → 1

Jaune → 2

Rose → 3

Vert → 4

Violet → 5

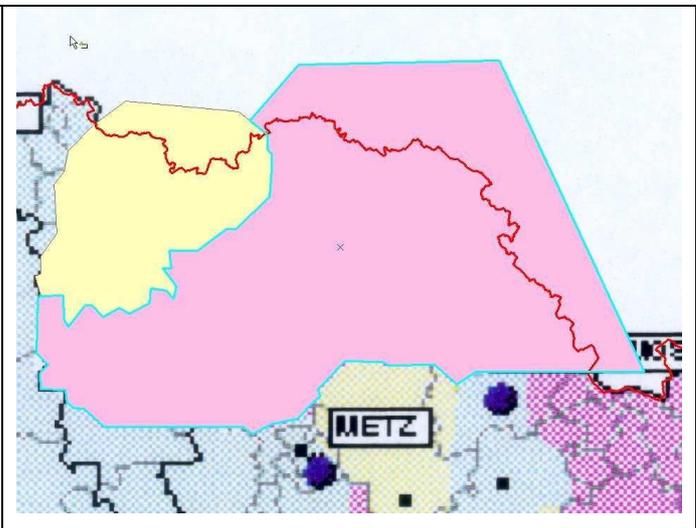
Nous verrons par la suite qu'il est utile de rendre ces couleurs transparentes :

Propriétés de la couche / Affichage : entrer 30% par exemple.

⇒ créer le deuxième polygone, adjacent au premier

La tâche « Polygone automatique » doit toujours être privilégiée : ceci évite de créer, dupliquer ou superposer les limites.

Lors de la création d'un polygone selon cette méthode, tous les sommets et les limites du polygone sont automatiquement partagés avec les polygones existants.

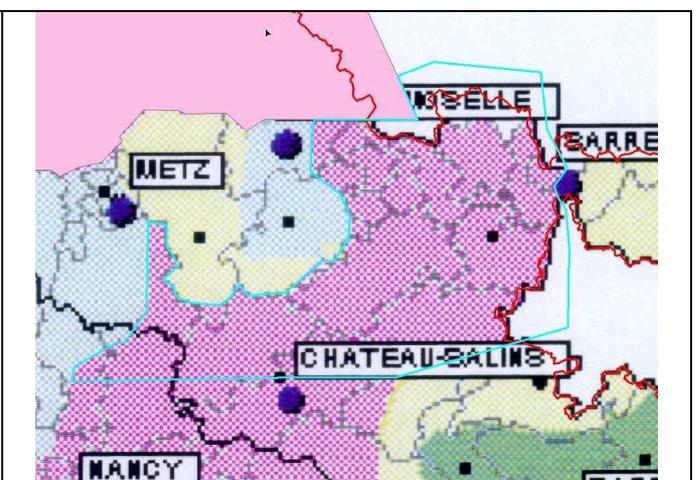
<p>Choisir la tâche « Polygone automatique »</p> <p>sélectionner l'outil Construction </p> <p>cliquer 1 fois dans le polygone existant cliquer successivement pour tracer le contour dernier clic dans le polygone de départ</p> <p>clic droit / terminer la construction (ou double-clic)</p> <p>renseigner la table : id=2 ; deficit=3</p>	
--	---

Remarque :

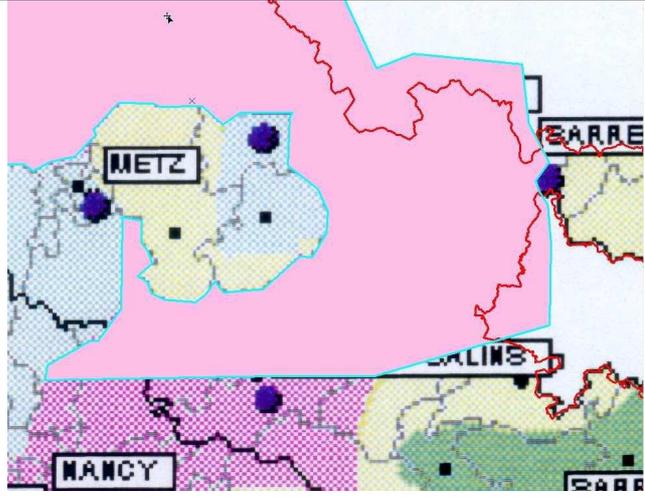
Ce nouveau polygone (rose) n'est qu'une petite partie du grand poly rose de la carte : en effet il est préférable de ne pas se déplacer (avec l'ascenseur ou la main) pendant la digitalisation. On va créer un nouveau polygone que l'on fusionnera avec le précédent (et on répétera cette opération si nécessaire) :

⇒ créer un polygone à fusionner avec le précédent :

Procéder de la même manière que pour le 2^{ème} poly :

<p>tâche « Polygone automatique »</p> <p>prendre l'outil Construction </p> <p>premier clic dans le poly existant puis clics successifs et double-clic dans le poly de départ (ou clic droit /terminer la construction)</p> <p><i>Inutile de remplir la table car ce poly va être fusionné avec le premier poly rose</i></p>	
---	--

puis fusion avec le premier poly rose :

<p>En gardant la touche Maj enfoncée, utiliser l'outil « Mise à jour »  pour cliquer dans le poly avec lequel on veut fusionner puis</p> <p>Edition / combiner : choisir la ligne correspondant au premier poly (avec les champs déjà renseignés)</p> <p>le poly rose s'est agrandi ! <i>mais il n'est pas complet, il faudra encore créer le morceau manquant.</i></p>	
--	--

IMPORTANT : sauvegarder régulièrement la couche digit :

Au choix :

- sauvegarder dans le même dossier que la couche digit : il faut alors quitter la session de mise à jour avant de faire la sauvegarde ;
 - créer un sous-dossier pour les sauvegardes et on n'aura pas besoin de quitter la session de mise à jour.
- Il faudra penser par la suite à supprimer les fichiers de sauvegarde quand ils deviennent nombreux (après la validation).

Clic droit sur le nom de la couche / Données / Exporter les données :

ATTENTION de bien sélectionner :
Exporter « Toutes les entités »

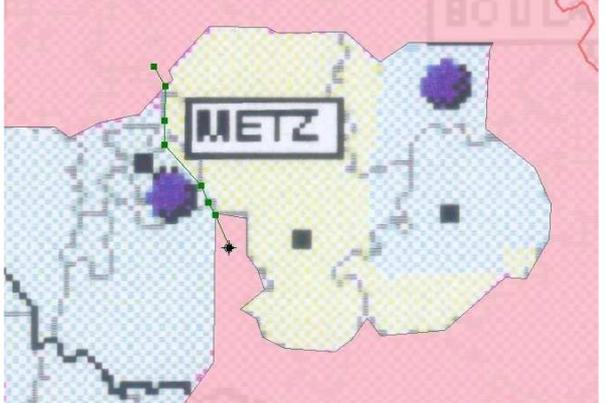
entrer un nouveau nom de shapefile
(par exemple digit1.shp)

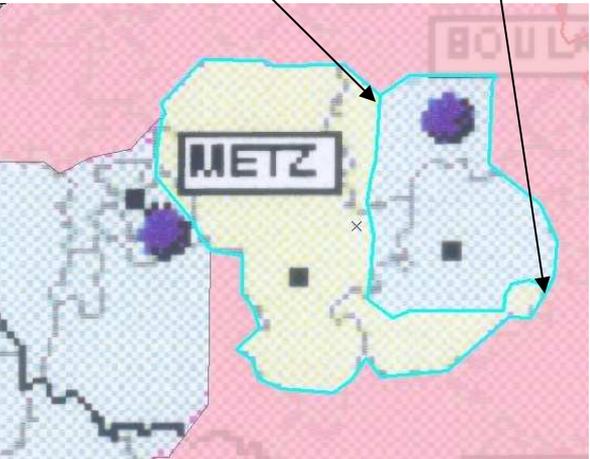


Cas particuliers de création de polygones :

Cas 1 : Découper un poly pour en créer 2 :

On va créer 1 poly regroupant le poly jaune (Metz) et le petit poly bleu contigu (Boulay) puis on le coupera en deux.

<p><i>Créer le poly jaune + bleu :</i></p> <p>tâche « Polygone automatique »</p> <p>premier et dernier clics dans le poly rose</p>	
---	--

<p><i>Découper :</i></p> <p>Le poly étant sélectionné (s'il ne l'est plus utiliser ) choisir la tâche « Découper des entités surfaciques » :</p> <p>sélectionner l'outil Construction </p> <p>Se positionner à l'endroit approprié en captant soit sur un sommet soit sur un contour, clics successifs pour former la frontière et dernier clic en captant sur un sommet ou un contour. (cocher Contour si besoin dans les options de Capture)</p> <p>clic droit / terminer la construction (ou double-clic)</p>	<p>premier clic dernier clic</p> 
--	--

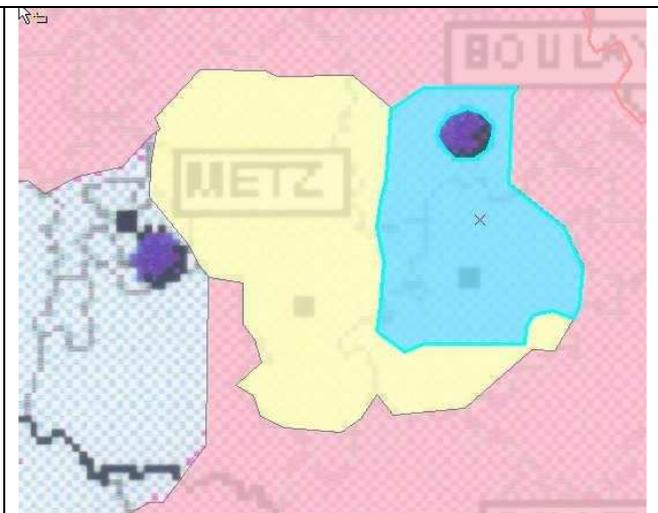
Renseigner la table pour les 2 polys et enregistrer les mises à jour

Remarque pour la table:

Il faut le plus souvent fermer et ré-ouvrir la table pour voir la ligne correspondant au dernier poly créé.

Cas 2 : polygone imbriqué (poly dans un poly)

Nous allons créer le petit poly violet de la ville de Boulay inclus dans le poly bleu créé à l'étape précédente :

<p>créer le poly intérieur avec la tâche « créer une nouvelle entité »</p> <p>sélectionner ce poly s'il ne l'est pas</p> <p>Editeur/Découper : cocher « effacer la zone d'intersection » → le poly bleu est « troué »</p> <p><i>Ne pas oublier de renseigner la table pour le poly violet et d'enregistrer les mises à jour</i></p>	
--	--

Cas 3 : créer un poly adjacent avec l'outil traçage

L'outil traçage permet de créer un poly adjacent à un ou plusieurs autres polys en parcourant le(s) contour(s) commun(s) :

Sélectionner le(s) poly(s) dont on veut utiliser le contour

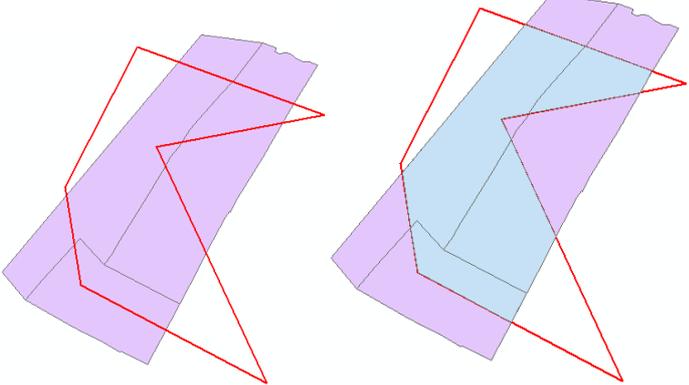
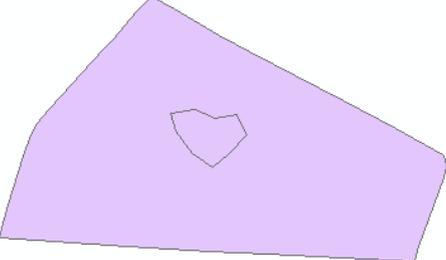
Prendre l'outil traçage dans le menu déroulant

Cliquer sur un point, début du contour à partager, parcourir le contour avec la souris (un fin trait noir dessine la portion du contour partagé) et clic pour terminer la fin du contour commun.

L'outil crayon peut être utilisé avant et après l'outil traçage pour les portions du poly non communes.

ETAPE 3 : VALIDATION

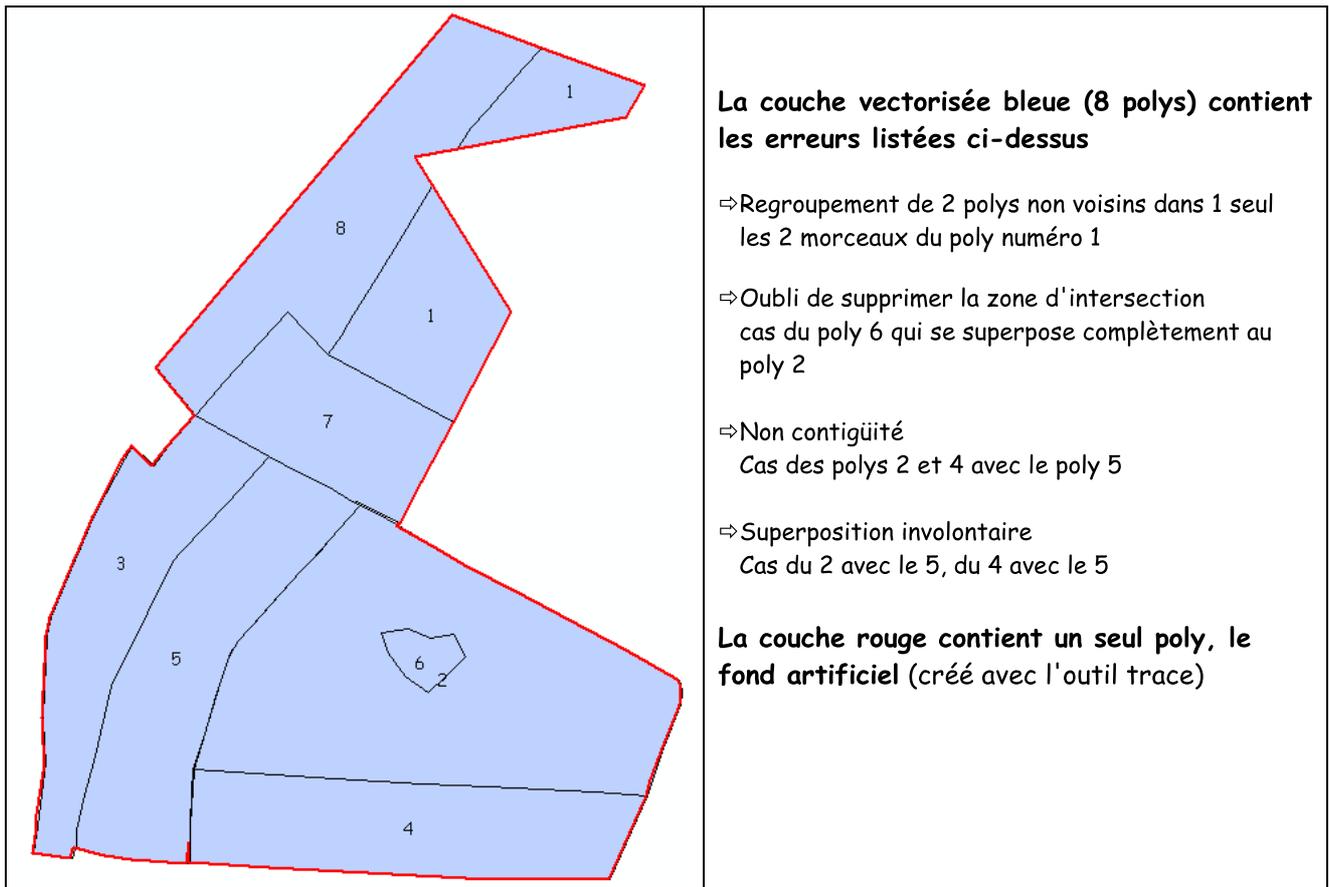
Malgré le soin et la rigueur apportés tout au long de la vectorisation, il est probable que le résultat contienne quelques erreurs... Les plus fréquentes concernent la superposition (ou, à l'inverse, la non contiguïté) involontaire de polygones voisins, l'oubli de supprimer la zone d'intersection après avoir dessiné un polygone à l'intérieur d'un autre et le regroupement de deux polygones non voisins dans un seul.

 <p style="text-align: center;">AVANT LE CLIP APRES LE CLIP</p>	<p>Regroupement de 2 polys non voisins dans 1 seul</p> <p>Avant le clip (découpage par la couche rouge), la couche violette contient 3 polys.</p> <p>Après le clip, la couche bleue contient 4 morceaux, mais seulement 3 polys, celui de droite regroupant 2 morceaux.</p> <p><i>Ceci peut arriver lorsqu'on découpe par le contour après avoir vectorisé, et ce n'est pas toujours souhaitable (par exemple si on veut calculer des distances à partir des centres des polys).</i></p>
	<p>Oubli de supprimer la zone d'intersection</p> <p>La couche ci-contre contient bien 2 polys, mais ceux-ci se superposent et risquent de fausser des calculs de surfaces ultérieurs.</p>
	<p>Non contiguïté</p> <p>Les polys ne sont pas jointifs</p>
	<p>Superposition involontaire</p> <p>Les contours des polys vert et bleu se croisent, créant des superpositions.</p>

Certains logiciels gèrent la topologie associée à une couche et sont capables de pointer, voire réparer des erreurs de ce type : élimination des intersections et des vides entre les polys avec un seuil de tolérance fixé, éclatement d'un poly en autant de polys que de morceaux non contigus, etc.

La validation sous ArcView

ArcView ne donne pas la possibilité de définir des règles de topologie, mais offre quelques outils qui vont permettre de repérer des tracés non souhaités.



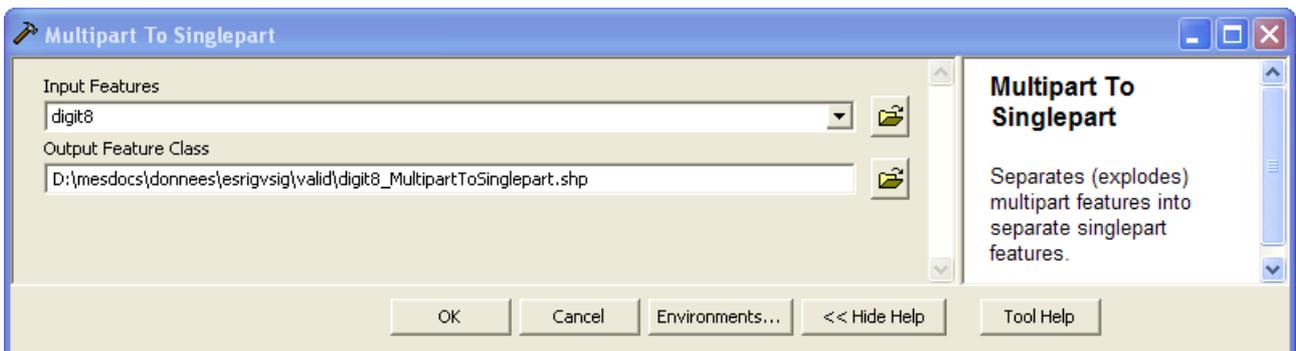
Attributes of digit8

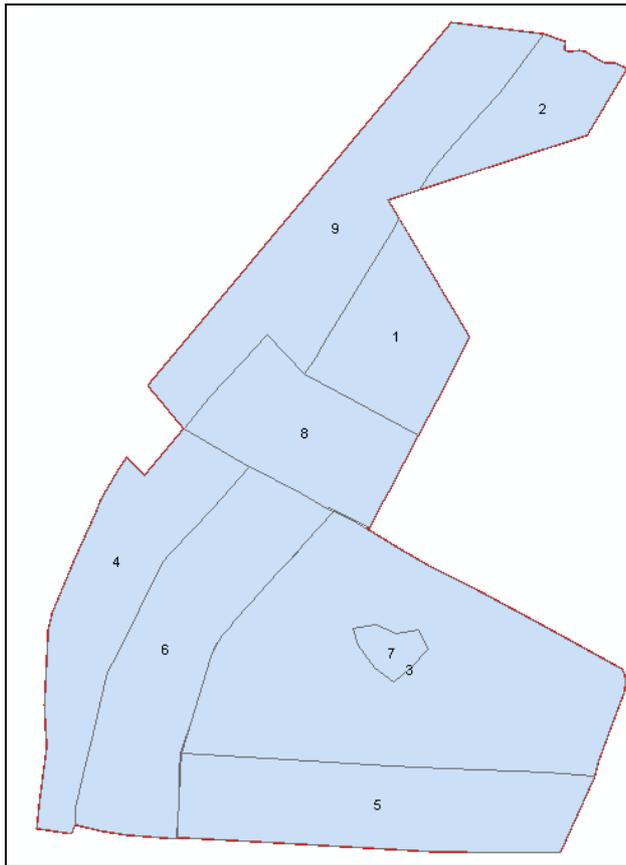
FID	Shape ^	COMMENT	cle tri	IDSTR	IDEB
0	Polygon	Haut du bois 62	31	1	1
1	Polygon	Haut du Bois 4	28	2	2
2	Polygon	Haut du bois 61	30	3	3
3	Polygon	Haut du Bois 5	29	4	4
4	Polygon	Haut du Bois 7	32	5	5
5	Polygon	test trou	0	6	6
6	Polygon	Haut du bois 61	30	7	7
7	Polygon	test multipart	0	8	8

Record: 0 Show: All Selected

Eclatement d'un poly constitué de plusieurs morceaux disjoints

Sous ArcToolbox/Data management Tools/Features





Et digit8_MultipartToSinglepart.shp contient maintenant 9 polys,

FID	Shape *	COMMENT	cle tri	IDSTR	IDEB	ORIG FID
0	Polygon	Haut du bois 62	31	1	1	0
1	Polygon	Haut du bois 62	31	1	1	0
2	Polygon	Haut du Bois 4	28	2	2	1
3	Polygon	Haut du bois 61	30	3	3	2
4	Polygon	Haut du Bois 5	29	4	4	3
5	Polygon	Haut du Bois 7	32	5	5	4
6	Polygon	test trou	0	6	6	5
7	Polygon	Haut du bois 61	30	7	7	6
8	Polygon	test multipart	0	8	8	7

qu'on peut renuméroter en séquence (champ IDEB)

FID	Shape *	COMMENT	cle tri	IDSTR	IDEB	ORIG FID
0	Polygon	Haut du bois 62	31	1	1	0
1	Polygon	Haut du bois 62	31	1	2	0
2	Polygon	Haut du Bois 4	28	2	3	1
3	Polygon	Haut du bois 61	30	3	4	2
4	Polygon	Haut du Bois 5	29	4	5	3
5	Polygon	Haut du Bois 7	32	5	6	4
6	Polygon	test trou	0	6	7	5
7	Polygon	Haut du bois 61	30	7	8	6
8	Polygon	test multipart	0	8	9	7

Repérage des polys qui se superposent complètement à leur poly englobant

On va sélectionner les polys de la couche digit8_MultipartToSinglepart qui sont complètement contenus dans les polys d'une autre couche; il faut donc commencer par exporter les données de digit8_MultipartToSinglepart dans digit9.shp par exemple.

Remarque : du copier/coller sans créer physiquement de nouvelle couche suffirait, mais ne conserverait pas les étapes intermédiaires.

Résultat :
Le poly IDEB = 7 est sélectionné

Remède :
Supprimer la zone d'intersection (cf vectorisation sous Arcview, mode édition, éditeur/découper)

Si plusieurs polys ont été sélectionnés, il faut éliminer les zones d'intersection une par une.

Menu Selection/Sélection par localisation

Select By Location

Lets you select features from one or more layers based on where they are located in relation to the features in another layer.

I want to:

select features from

the following layer(s):

- fontrance
- digit9
- digit8_MultipartToSinglepart

Only show selectable layers in this list

that:

are completely within

the features in this layer:

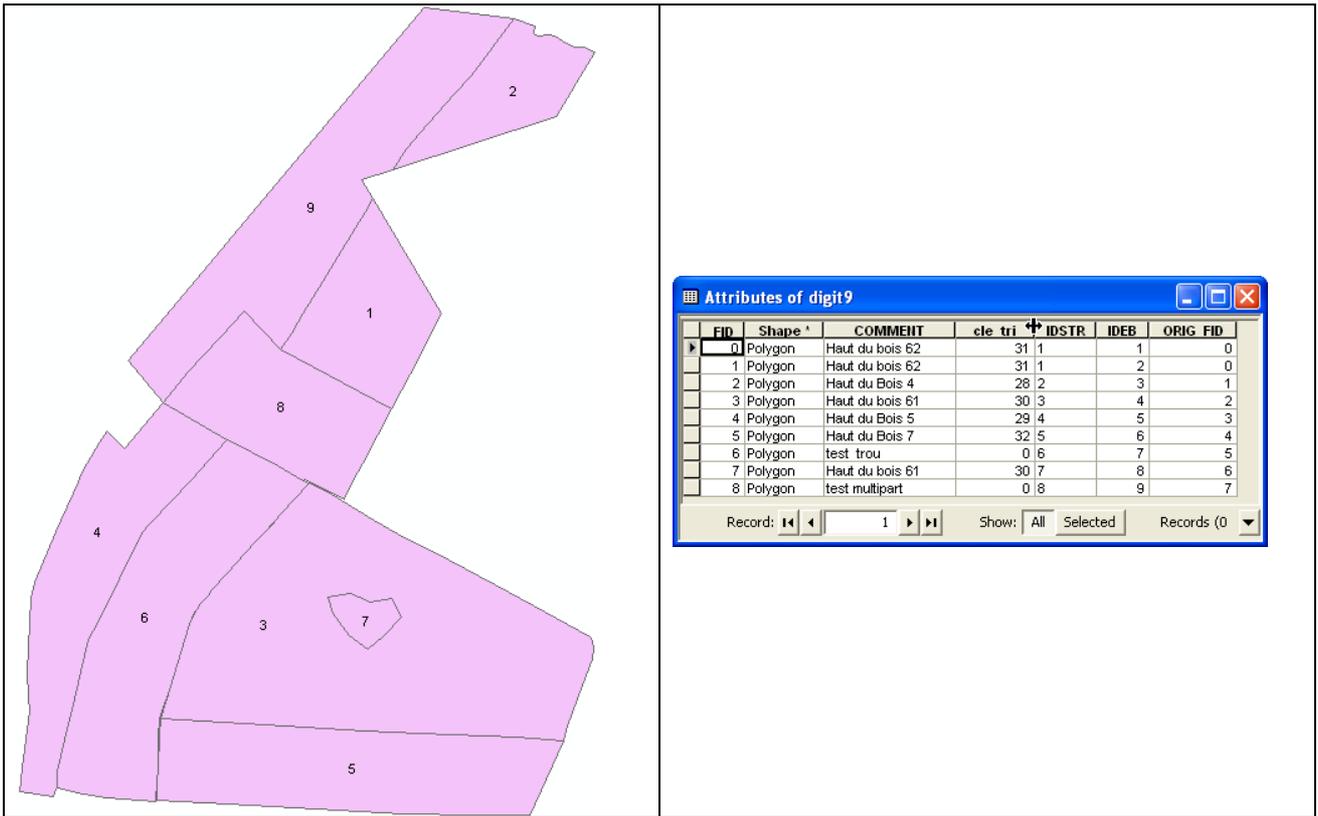
digit8_MultipartToSinglepart

Use selected features (0 features selected)

Apply a buffer to the features in digit8_MultipartToSinglepart

of: 0,000000 Unknown Units

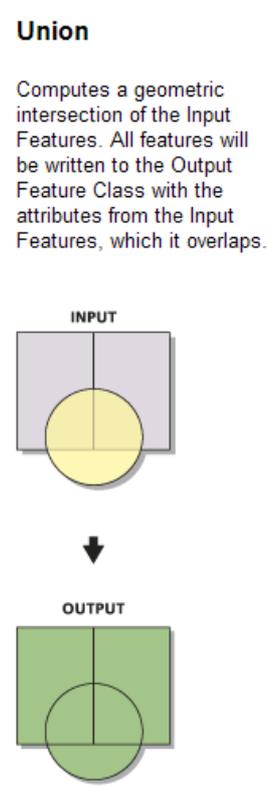
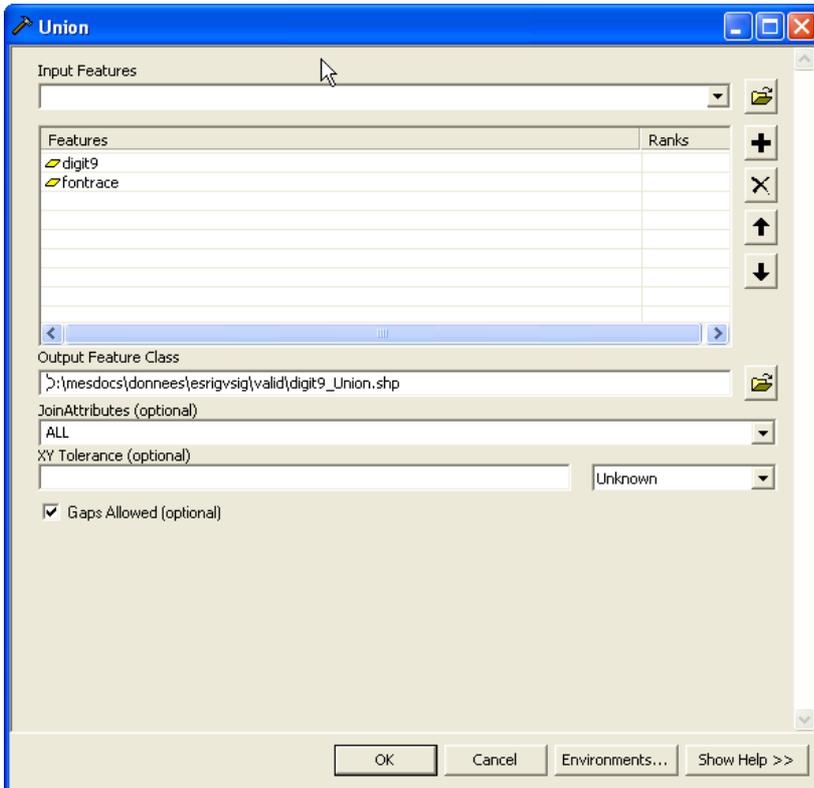
Help OK Apply Close



Création d'une "union" de digit9.shp et du fond (fontrace.shp)

Cette nouvelle couche servira à repérer les 2 autres types d'erreur (superposition involontaire et polygones non jointifs)

ArcToolbox/Analysis Tools/Overlay/Union



FID	Shape	FID digit9	COMMENT	cle tri	IDSTR	IDEB	ORIG FID	FID fontra	IDFOND
0	Polygon	-1		0		0	0	0	1000
1	Polygon	0	Haut du bois 62	31	1	1	0	0	1000
2	Polygon	1	Haut du bois 62	31	1	2	0	0	1000
3	Polygon	2	Haut du Bois 4	28	2	3	1	0	1000
4	Polygon	3	Haut du bois 61	30	3	4	2	0	1000
5	Polygon	4	Haut du Bois 5	29	4	5	3	0	1000
6	Polygon	5	Haut du Bois 7	32	5	6	4	0	1000
7	Polygon	6	test trou	0	6	7	5	0	1000
8	Polygon	7	Haut du bois 61	30	7	8	6	0	1000
9	Polygon	8	test multipart	0	8	9	7	0	1000
10	Polygon	2	Haut du Bois 4	28	2	3	1	0	1000
11	Polygon	5	Haut du Bois 7	32	5	6	4	0	1000
12	Polygon	4	Haut du Bois 5	29	4	5	3	0	1000
13	Polygon	5	Haut du Bois 7	32	5	6	4	0	1000

Le résultat de l'union comprend maintenant 14 polys

- ⇒ le 1^{er} (IDEB = 0) correspond aux "vides" occasionnés par les polygones non jointifs
- ⇒ les 9 suivants sont les 9 polys de digit9 (FID_digit9 de 0 à 8)
- ⇒ les 4 derniers, avec duplication des IDEB, correspondent à des superpositions involontaires

Repérage et correction des superpositions involontaires

La sélection du poly de FID = 10, dans la table attributaire de digit9_Union, montre qu'il s'agit d'un poly en plusieurs morceaux disjoints, sur la frontière des polys 3 et 6 (dernière renumérotation en séquence). On peut décider de les fusionner avec l'un ou l'autre de ces voisins, ces imperfections concernant en général des surfaces extrêmement faibles.

En mode Edition pour digit9_Union

Sélection du poly FID = 10 et de l'un de ses voisins (le 3 par exemple)

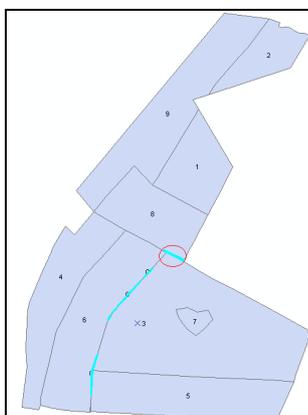
Editeur/Fusionner

- ⇒ il n'y a plus que 13 polys

On procède de la même manière pour les polys 11 (fusionné avec le 6), 12 (fusionné avec le 5) et 13 (fusionné avec le 6)

- ⇒ il n'y a plus que 10 polys

Repérage et correction des vides entre des polygones non jointifs



Le poly d'IDEB = 0 (sélectionné ci-contre) est également en plusieurs morceaux, mais celui entouré en rouge n'est pas une erreur, il correspond à une imprécision dans le tracé du fond : il faut donc passer par une étape "MultipartToSinglepart" pour le supprimer carrément.

Il ne reste plus qu'à fusionner tous les polys d'IDEB nuls avec leur voisin d'IDEB = 6, et on récupère bien les 9 polys souhaités au départ, avec les erreurs corrigées.

ANNEXE : ArcToolbox sous ArcView 9.3
(Octobre 2009)

(1) Le nom en anglais d'un outil est nécessaire pour utiliser le géotraitement à travers la ligne de commande.

(2) Terme équivalent dans l'interface ArcMap

en grisé : boîte à outils ou outil indisponible avec une licence ArcView

en rouge : exécution impossible

	(1) terme anglais	(2)
Data Interoperability Tools Quick Export Quick Import		
Exemples Conversion <u>Raster</u> Workspace to Geodatabase Workspace to Mosaic Workspace to New Mosaic Workspace to New Raster Catalog <u>To/From CAD</u> <u>Utility Models</u> Sub Model Memory Layer with All Joins from Staging Geodatabase CAD Lines to Polygon Features CAD to Feature Class CAD to FC with Attribute of Nearest Point Create FC with All Joins from Staging Geodatabase Polygon Feature Class to CAD Lines Data Management <u>Features</u> Create Features From Text File Write Features to Text File <u>Projections</u> Batch Define Coordinate System	FC = Features class	
Geostatistical Analyst Tools		
Mobile Tools Create Mobile Basemap Generate Mobile Service Cache		
Outils 3D analyst		
Outils d'analyse Extraire Découpage----- Sélection dans une table----- Sélectionner----- Proximité Zone tampon-----	Clip Table Select Select Buffer	

Zones tampons concentriques----- Statistiques Résumés statistiques----- Superposition Intersecter----- Jointure spatiale ----- Union-----	Multiple Ring Buffer Summary Statistics Intersect Spatial Join Union	Récapituler
Outils de cartographie		
Outils de conversion A partir d'un raster Raster vers ASCII----- Raster vers points----- Raster vers polygones----- Raster vers polygones----- Raster vers réels----- Vers dBASE Table vers dBASE----- Vers fichier Shape Classe d'entités vers fichier Shape (multiple)----- Vers Géodatabase Classe d'entités vers classe d'entités----- Classe d'entités vers géodatabase (multiple)----- Importer depuis DAO----- Importer des annotations DAO----- Importer des annotations de couverture----- Raster vers Géodatabase (multiple)----- Table vers Géodatabase (multiple)----- Table vers Table----- Vers KML Carte vers KLM----- Couche vers KLM----- Vers Raster ASCII vers raster----- DEM vers raster----- Entité vers raster----- Raster vers un autre format (multiple)----- Réels vers raster-----	Raster to ASCII Raster to Point Raster to Polygon Raster to Polygone Raster to Float Table to dBase Feature Class (FC) To Shapefile FC to FC FC to Geodatabase Import from CAD Import CAD Annotation Import Coverage Annotation Raster to Geodatabase Table to Geodatabase Table to Table MapToKML LayerToKML ASCII to Raster DEM to Raster Feature to Raster Raster To Other Format Float To Raster	
Outils de géocodage Automatiser les index de géocodage----- Créer un localisateur d'adresses----- Désautomatiser les index de géocodage-----	(GI = Geocoding Indexes) Automate GI Create Address	

Géocoder des adresses----- Recréer les index de géocodage----- Standardiser des adresses----- Supprimer un localisateur d'adresses-----	Locator Desautomate GI Geocode Addresses Rebuild GI Standardize Addresses Delete Address Locator	
Outils de gestion de données Base de données Compacter----- Effacer le cache de l'espace de travail----- Mettre à jour la référence spatiale----- Champs Ajouter un champ----- Calculer la date de fin----- Calculer un champ----- Définir par défaut la valeur d'un champ----- Supprimer un champ----- Transposer le Champ Heure----- Classes d'entités Calculer la tolérance XY par défaut----- Calculer la valeur d'index spatial par défaut----- Créer un quadrillage----- Créer une classe d'entités----- Intégrer----- Juxtaposer des classes d'entités annotations----- Mettre à jour une classe d'entités annotations----- Comparaison de données Comparaison d'entités----- Comparaison de fichiers----- Comparaison de rasters----- Comparaison de tables----- Comparaison de TIN----- Couches et vues tabulaires Appliquer la symbologie d'une couche----- Créer une couche de catalogue d'images----- Créer une couche de serveur d'image----- Créer une couche WCS----- Enregistrer dans un fichier de couche----- Générer une couche----- Générer une couche d'événements XY----- Générer une couche raster----- Générer une table de requête----- Générer une vue tabulaire----- Sélectionner une couche par attribut----- Sélectionner une couche par emplacement----- Domaines Ajouter une valeur codée à un domaine-----	Compact ClearWorkspaceCache UpgradeSpatialReference Add Field CalculateEndDate Calculate Field AssignDefaultToField Delete Field TransposeTimeFields (C = Calculate) C. Default Cluster Tolerance C. Default Spatial Grid Index CreateFishnet Create FC Integrate Append Annotation FC Update Annotation FC FeatureCompare FileCompare RasterCompare TableCompare TINCompare ApplySymbologyFromLayer Make Raster Catalog Layer MakeImageServerLayer er MakeWCSLayer Save To Layer File Make Feature Layer Make XY Event Layer	

Attribuer un domaine à un champ-----	MakeRasterLayer
Créer un domaine-----	Make Query Table
Domaine vers table-----	Make Table View
Définir les valeurs d'un domaine par plage-----	Select Layer By Attribute
Supprimer un domaine-----	Select Layer By Location
Supprimer un domaine d'un champ-----	(D = Domain)
Supprimer une valeur codée d'un domaine-----	Add Coded Value to D.
Table vers domaine-----	Assign Domain to Field
Entités	Create Domain
Ajouter les coordonnées XY-----	Domain to Table
Copier des entités-----	Set Value for Range D.
Multi-parties vers une partie-----	Delete Domain
Réparer les géométries-----	Remove Domain from Field
Supprimer les entités-----	Delete Coded Value From D.
Vérifier les géométries-----	Table to Domain
Espace de travail	Add XY Coordinates
Créer un dossier-----	Copy Features
Créer un Jeu de classes d'entités-----	Multipart to Singlepart
Créer une géodatabase fichier	Repair Geometry
Créer une géodatabase personnelle-----	Delete Features
Général	Check Geometry
Combiner-----	Create Folder
Copier-----	Create Feature Dataset
Fusionne des branches-----	CreateFileGDB
Juxtaposer-----	Create Personal GDB
Renommer-----	Merge
Supprimer-----	Copy
Sélectionner des données-----	MergeBranch
Généralisation	Append
Fusionner-----	Rename
Géodatabase fichier	Delete
Compresser des données de géodatabase fichier-----	Select Data
Décompresser des données de géodatabase fichier-----	Dissolve
Index	CompressFileGeodatabase Data
Ajouter un index attributaire-----	UncompressFileGeodatabaseData
Ajouter un index spatial-----	
Supprimer un index attributaire-----	
Supprimer un index spatial-----	
Jointure	
Ajouter une jointure-----	
Supprimer une jointure-----	
Projections et Transformations	
Entité	
Créer une référence spatiale-----	
Projeter-----	
Projeter par lots-----	
Raster	
Déformation-----	
Miroir-----	

Projeter un raster----- Redimensionner----- Retourner----- Rotation----- Translation----- Créer une transformation géographique personnalisée---- Définir une projection-----	Add Attribute Index Add Spatial Index Remove Attribute Index Remove Spatial Index Add join Remove join
Raster <u>Catalogue d'images</u> Copier les entités d'un catalogue d'images----- Créer un catalogue d'images----- Espace de travail vers catalogue d'images----- Exporter les chemins d'accès au catalogue d'images-- Réparer les chemins d'accès au catalogue d'images--- Supprimer les entités d'un catalogue d'images----- <u>Jeux de données raster</u> Catalogue d'images vers jeu de données raster----- Copier un raster----- Créer un jeu de données raster----- Créer un raster aléatoire----- Espace de travail vers jeu de données raster----- Mosaïque----- Mosaïque vers un nouveau raster----- <u>Propriétés du raster</u> Ajouter une palette de couleurs----- Calculer les statistiques----- Créer la table attributaire d'un raster----- Exporter le fichier de géoréférencement de raster--- Générer la structure pyramidale----- Obtenir la valeur de cellule----- Obtenir les propriétés du raster----- Supprimer la table attributaire d'un raster ----- Supprimer une palette de couleurs----- Traitement par lots de génération de structures pyramidales----- Traitement par lot du calcul des statistiques----- <u>Traitement de rasters</u> Canaux composites----- Créer un jeu de données raster affiné----- Créer un jeu de données raster orthorectifié----- Découpage----- Extraire un sous-jeu de données----- Ré-échantillonner-----	Create Spatial Reference Project Batch Project Warp Mirror Project Raster Rescale Flip Rotate Shift CreateCustomGeoTransforma tion Define Projection Copy Raster Catalog Items Create Raster Catalog WorkspaceToRasterCata log ExportRasterCatalogP aths RepairRasterCatalogPa ths Delete Raster Catalog Items RasterCatalogToRasterDa taset Copy Raster Create Raster Dataset CreateRandomRaster WorkspaceToRasterData set Mosaic Mosaic to New Raster
Sous-types Ajouter un sous-type----- Définir le champ de sous-type-----	

<p>Définir un sous-type par défaut-----</p> <p>Supprimer un sous-type-----</p> <p>Table</p> <p>Compter-----</p> <p>Copier des enregistrements-----</p> <p>Créer une table-----</p> <p>Supprimer des enregistrements-----</p>	<p>AddColormap</p> <p>Calculate Statistics</p> <p>BuildRasterAttributeTable</p> <p>ExportRasterWorldFile</p> <p>Build Pyramids</p> <p>GetCellValue</p> <p>GetRasterProperties</p> <p>DeleteRasterAttributeTable</p> <p>DeleteColormap</p> <p>Batch Build Pyramids22</p> <p>Batch Calculate Statistics</p> <p>Composite bands</p> <p>CreatePansharpenedRasterDataset</p> <p>CreateOrthoCorrectedRasterDataset</p> <p>Clip</p> <p>ExtractSubDataset</p> <p>Resample</p> <p>Add Subtype</p> <p>Set Subtype Field</p> <p>Set Default Subtype</p> <p>Remove Subtype</p> <p>Get Count</p> <p>Copy Rows</p> <p>Create Table</p> <p>Delete Rows</p>	
<p>Outils de référencement linéaire</p> <p>Calibrer des itinéraires -----</p> <p>Créer des itinéraires-----</p> <p>Fusionner des événements d'itinéraires-----</p> <p>Générer une couche d'événements d'itinéraires-----</p> <p>Localiser des entités le long d'itinéraires-----</p> <p>Superposer des événements d'itinéraires-----</p> <p>Transformer des événements d'itinéraires-----</p>	<p>CalibrateRoutes</p> <p>CreateRoutes</p> <p>DissolveRouteEvents</p> <p>MakeRouteEventLayer</p> <p>LocateFeaturesAlongRoutes</p> <p>OverlayRouteEvents</p> <p>TransformRouteEvents</p>	
<p>Outils de serveur</p> <p>Mise en cache</p> <p>Créer le cache du serveur de carte-----</p>	<p>CreateMapServerCache</p>	

<p>Génère la structure de tuilage pour le cache du serveur de Carte-----</p> <p>Gérer le cache des tuiles du serveur de carte-----</p> <p>Gérer le cache des tuiles du serveur de globe-----</p> <p>Gérer les échelles du cache du serveur de carte-----</p> <p>Supprime le cache du serveur de carte-----</p> <p>Supprimer le cache du serveur de globe-----</p>	<p>GenerateMapServerCacheTilingScheme</p> <p>ManageMapServerCacheTiles</p> <p>ManageGlobeServerCacheTiles</p> <p>ManageMapServerCacheScales</p> <p>DeleteMapServerCache</p> <p>DeleteGlobeServerCache</p>	
<p>Outils multidimensionnels</p> <p>Entité vers NetCDF-----</p> <p>Générer une couche d'entités NetCDF-----</p> <p>Générer une couche raster NetCDF-----</p> <p>Générer une vue tabulaire NetCDF-----</p> <p>Raster vers NetCDF-----</p> <p>Sélectionner par dimension-----</p> <p>Table vers NetCDF-----</p>	<p>FeatureToNetCDF</p> <p>MakeNetCDFFeatureLayer</p> <p>MakeNetCDFRasterLayer</p> <p>MakeNetCDFTableView</p> <p>RasterToNetCDF</p> <p>SelectByDimension</p> <p>TableToNetCDF</p>	
<p>Outils Network Analyst</p>		
<p>Outils Spatial Analyst</p>		
<p>Outils statistiques spatiales</p> <p>Analyse des motifs</p> <p>Analyse d'agrégats spatiaux multi-distance (fonction K de Ripley)---</p> <p>Autocorrélation spatiale-----</p> <p>Concentration des valeurs fortes/faibles-----</p> <p>Moyenne des voisins les plus proches-----</p> <p>Cartographie des agrégats</p> <p>Analyse de concentration (Getis-Ord G_i^*) -----</p> <p>Analyse de similitude/dissimilitude (Anselin Local Morans I)</p> <p>Mesure des distributions géographiques</p> <p>Centre moyen (ou géographique)-----</p> <p>Direction linéaire moyenne-----</p> <p>Distance standardisée-----</p> <p>Distribution directionnelle (Ellipse d'Ecart-type)-----</p> <p>Entité centrale-----</p> <p>Modélisation des relations spatiales</p> <p>Générer une matrice de pondérations spatiales-----</p> <p>Rendu</p> <p>Analyse de concentration avec rendu-----</p> <p>Analyse des agrégats/déviances avec rendu-----</p> <p>Nombre de rendu-----</p> <p>Rassemblement d'événements avec rendu-----</p> <p>Rendu de Score Z-----</p>	<p>MultiDistanceSpatialClustering</p> <p>SpatialAutocorrelation2</p> <p>High/Low Clustering</p> <p>Average Nearest Neighbor</p> <p>Hot Spots</p> <p>Cluster and Outlier Analysis</p> <p>Mean Center2</p> <p>DirectionalMean2</p> <p>Standard Distance</p> <p>DirectionalDistribution2</p> <p>Central Feature</p> <p>GenerateSpatialWeightsMatrix</p> <p>HotSpotsRendered2</p> <p>ClustersOutliersRendered2</p> <p>CountRenderer</p> <p>CollectEventsRendered</p> <p>ZRenderer</p>	

<p>Utilitaires</p> <p>Calcul de la bande de distance à partir du nombre de voisins -----</p> <p>Calcul des superficies-----</p> <p>Collecte des événements -----</p> <p>Convertir une matrice de pondération spatiale en table----</p> <p>Exporter des attributs d'entités en ASCII-----</p> <p>Rassemblement d'événements-----</p> <p>Rendu sur un champ d'effectif-----</p>	<p>CalculateDistanceBand2</p> <p>CalculateAreas2</p> <p>CollectEvents</p> <p>ConvertSpatialWeight sMatrixtoTable</p> <p>ExportXYv2</p> <p>CollectEvents2</p> <p>CountRenderer2</p>	
<p>Schematics Tools</p>		
<p>Tracking analyse Tools</p> <p>ConcatenateDateAndTimeFields-----</p> <p>Make Tracking Layer -----</p>	<p>ConcatenateDateAndTim eFields</p> <p>MakeTrackingLayer</p>	