



USAGE DU SOL

TransCAD
Transportation GIS Software



PLAN

1. Organisation institutionnelle de Marne-la-Vallée	3
1.1. Commandes de bases	4
1.1.1. Ouvrir une couche géographique.....	4
1.1.2. Afficher la table de données associée à la couche géographique.....	5
1.1.3. Vérifier l'unité de mesure de TransCAD.....	6
1.2. Etablir une analyse thématique par classes (couleurs).....	6
1.3. Créer et gérer des sélections.....	8
1.3.1. Effectuer une sélection manuelle.....	8
1.3.2. Effectuer une sélection par condition	8
1.3.3. Exporter une sélection	10
1.3.4. Le gestionnaire de sélections (suite et fin)	11
1.3.5. Le menu Réglages des sélections (« Selection – Settings »)	11
1.4. Ajouter une couche géographique et modifier son style	12
1.5. Mettre une carte en forme rapidement : le « Display Manager ».....	13
2. L'occupation du sol et son évolution.....	14
2.1. Sélectionner des objets dans une zone	14
2.1.1. Export de la zone projet.....	14
2.1.2. Effectuer une sélection spatiale	15
2.2. Cartographie de l'occupation des sols	18
2.2.1. Enregistrer une analyse thématique	19
2.2.2. Dupliquer une carte et charger une analyse thématique	21
2.2.3. Enregistrer son espace de travail	22
2.2.4. Créer un ensemble de sélections à partir d'une analyse thématique	23
2.3. Analyse agrégée de l'usage du sol	23
2.3.1. Etablir les statistiques de base : « Dataview – Statistics ».....	24
2.3.2. Exporter une table de données sous Excel.....	24
2.3.3. Analyser l'évolution de l'usage du sol par poste agrégé (<i>optionnel</i>).....	25
2.4. Analyse de la mixité locale	27
2.4.1. Créer une grille spatiale pour une analyse agrégée.....	28
2.4.2. Agréger des données MOS au niveau de la grille.....	30
Récapitulatif des principales fonctions découvertes	35
Annexe.....	37

La première partie du cours, et donc des TD, poursuit trois objectifs, par ordre croissant d'importance :

- prendre connaissance du territoire francilien, et plus particulièrement de Marne la Vallée, à partir de bases de données sur le territoire et la population ;
- découvrir et pratiquer le Système d'Information Géographique (SIG) TransCAD ;
- analyser des aspects socio-économiques dans l'espace, avec intelligence et sensibilité, à partir de données quantitatives localisées.

Le troisième objectif, bien que primordial pour le cours, est traité de manière implicite dans les TD : les cartes à produire ont été choisies avec beaucoup de soin, car elles représentent les phénomènes essentiels. L'ordre des cartes est important aussi : il va des aspects les plus simples, les plus élémentaires, aux aspects les plus sophistiqués, les plus combinatoires.

Le thème de l'occupation du sol tient une place centrale : l'espace géographique est un ensemble de lieux, qui se (dé-)compose en sous-ensembles selon diverses logiques, physique, ou administrative, ou socio-économique. Les délimitations administratives ont historiquement dominé les statistiques disponibles : mais avec la géo-localisation des informations et la diffusion des SIG, les logiques spatiales (proximité) et fonctionnelles (type d'activité socio-économique) ont pris le dessus. Les informations élémentaires sont disponibles désormais (en France et autres pays développés) au niveau de la parcelle élémentaire d'espace (*i.e.* un morceau d'espace). Chaque parcelle a un contenu (ex. bâtiment, infrastructure, élément naturel), qui est un équipement pour l'établissement d'activités, notamment des résidences ou des emplois.

Les bases de données associées sont le recensement de la population (RGP) avec une localisation par commune ou par IRIS (bloc de quelques milliers d'habitants) ; et une carte typologique des occupations du sol, le MOS pour Modes d'Occupation du Sol, constituée par l'IAU-IDF.

Les deux premières séances sont consacrées à l'occupation du sol. Le travail consiste :

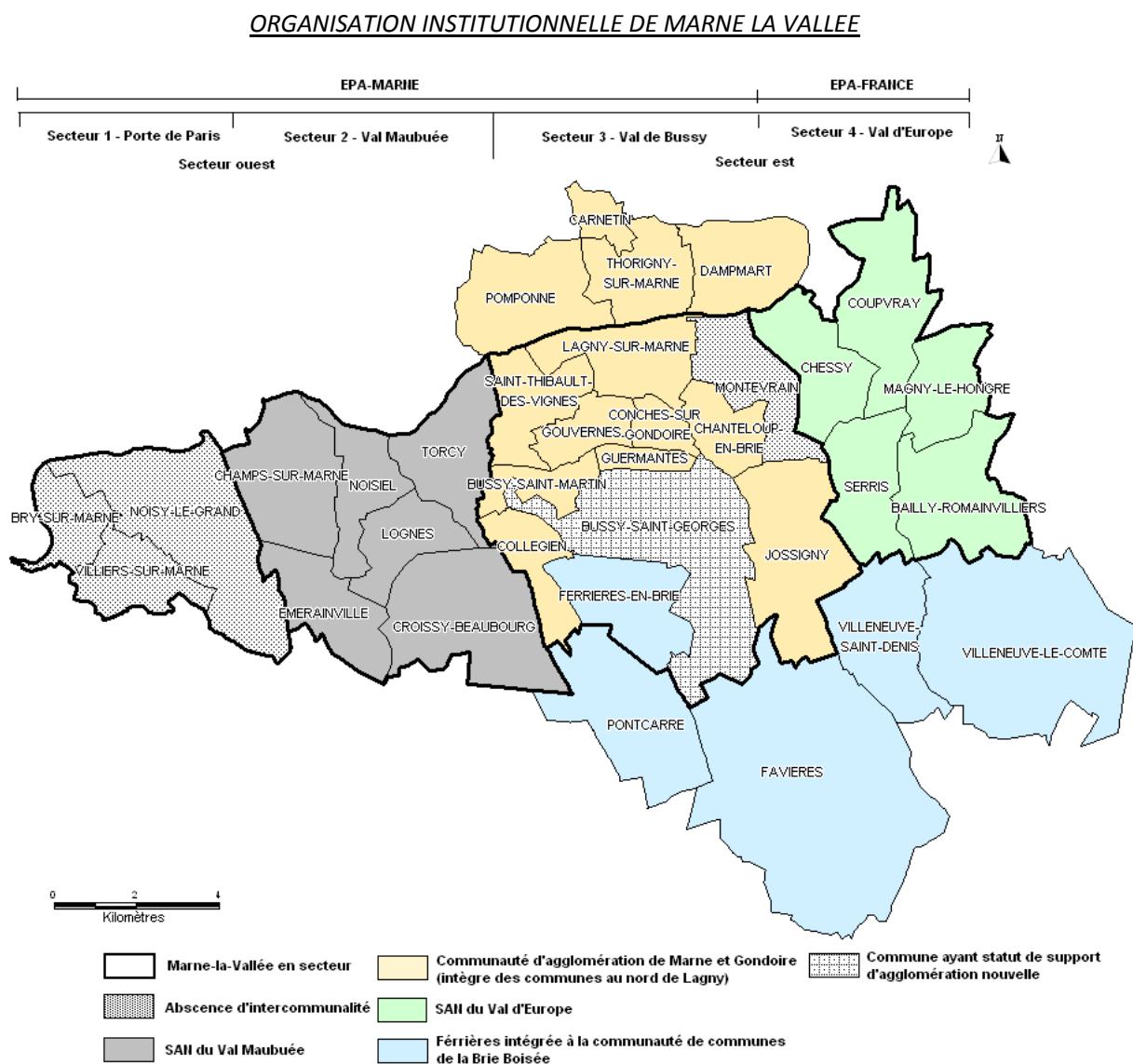
- à traiter des données spatiales, en l'occurrence des objets surfaciques qui décrivent l'emprise au sol des communes, avec le SIG.
- à découvrir l'organisation des données en couches d'information. A effectuer des opérations d'importation, d'exportation, de sélection et de visualisation des données.
- à cartographier et analyser l'occupation du sol.

1. Marne-la-Vallée, un terrain d'étude

(1h)

Marne-la-Vallée (MLV) est un territoire de 150 km² formé de 26 communes.¹ Il est structuré en 4 secteurs d'aménagement selon un axe est-ouest (depuis le centre de l'agglomération parisienne vers la périphérie). L'occupation des sols est déjà mature dans les secteurs 1 et 2, et bien avancée dans les secteurs 3 et 4, bien que l'urbanisation continue de progresser. En 2009, la population a atteint 290 000 habitants, contre 86 000 en 1968 et en ligne avec la prévision de 318 000 habitants à l'horizon 2015.

¹ La commune de Villeneuve-le-Comte ayant récemment intégré MLV, MLV compte désormais 27 communes (voir la carte en annexe). Pour l'ensemble des TDs, nous conserverons l'ancien périmètre de 26 communes.



1.1. Commandes de base

Notre premier exercice consiste à reproduire la carte de l'organisation institutionnelle de MLV. Cela va nous permettre d'introduire les commandes de base de TransCAD.

Copiez les données de la séance 1 vers votre dossier personnel (cf. consigne des encadrants), puis lancez le logiciel TransCAD.

IMPORTANT : vérifiez toujours que vous utilisez les données de votre dossier personnel. Si vous utilisez directement les données en réseau, les autres élèves ne peuvent plus y accéder...

1.1.1. Ouvrir une couche géographique

Nous allons commencer par ouvrir le fichier « Communes_IdF.dbd », ce que nous pouvons accomplir de 3 manières différentes:

- en choisissant l'option « Open a Map or Workspace » du menu « Quick Start » (qui apparaît automatiquement lors du lancement de TransCAD) ;

- en utilisant la commande « File – Open » ;
- via le bouton raccourci .

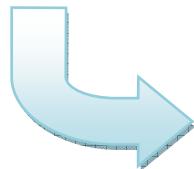
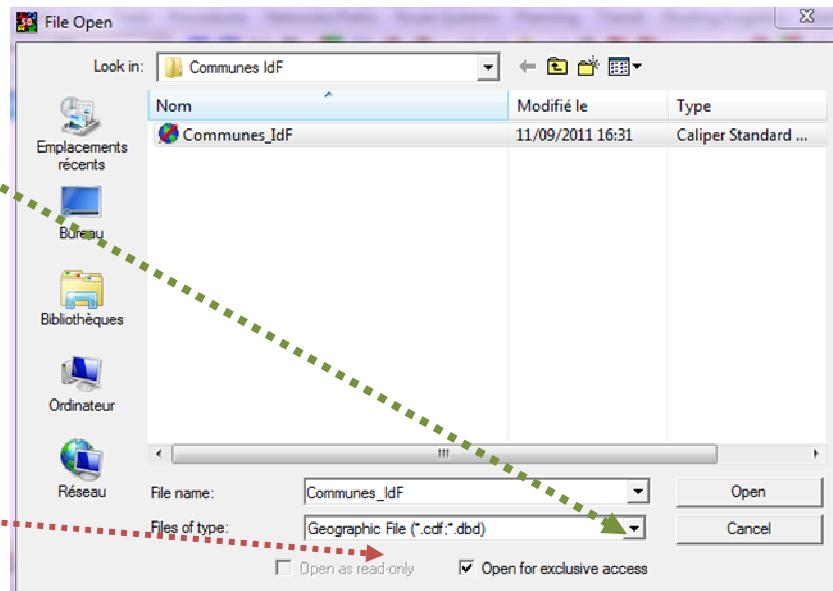
Quel que soit votre choix, vous voyez apparaître la fenêtre suivante :

Par défaut, le type de fichier est « **Map**, **Dataview**, **Figure**, **Layout** ». Cliquez sur le menu déroulant et optez pour « **Geographic File** ».

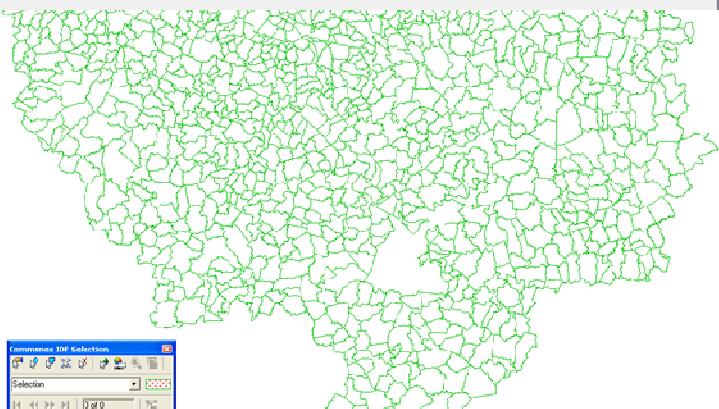
Selectionnez le fichier à ouvrir, puis cliquez sur « **Open** ».

IMPORTANT

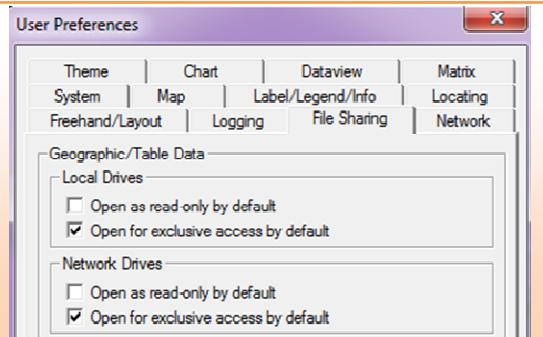
Décochez toujours la case « **Open as read only** » et cochez toujours « **Open for exclusive access** » lors de l'ouverture d'un fichier, sinon vous ne pourrez pas modifier les données.



Vous voyez apparaître la carte des communes franciliennes.



CONSEIL : vous pouvez spécifier que TransCAD coche toujours « **Open for exclusive access** » par défaut dans le menu « **Edit – Preferences** », onglet « **File Sharing** ». Cela est pratique pour éviter des oubli...»



1.1.2. Afficher la table de données associée à la couche géographique

La table de données associée à la couche géographique, appelée aussi table attributaire, s'ouvre à l'aide du bouton  (« **New Dataview** ») de la barre de raccourcis.

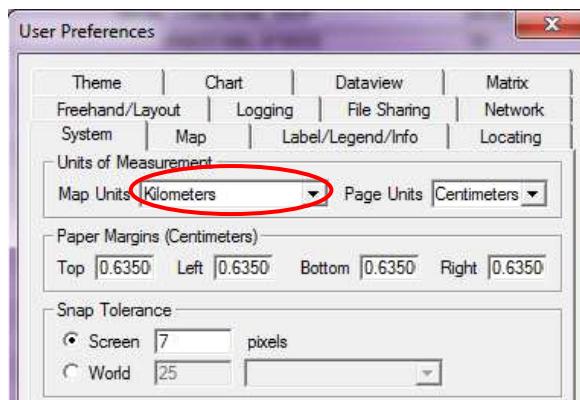
Notez que TransCAD renseigne automatiquement le champ « ID » (numéro d'index des communes, il fait la liaison entre les données attributaires et les objets cartographiques) et le champ « Area » (superficie des objets).

ID	Area	NOM_COM	NUM_COM	NOM_DEP	NUM_DEP	SURFACE	POP_2008
1123	15.96	ARRONVILLE	95023	VAL-D'OISE	95	1585	666
1200	10.98	HARAVILLIERS	95298	VAL-D'OISE	95	1090	521
1137	8.56	Berville	95059	VAL-D'OISE	95	851	329
177	20.30	BLENNES	77035	SEINE-ET-MARNE	77	2029	553
296	11.10	DIANT	77158	SEINE-ET-MARNE	77	1094	212

1.1.3. Vérifier l'unité de mesure de TransCAD

Vérifiez que les surfaces déterminées par TransCAD (champ « Area ») correspondent à l'équivalent en km² des surfaces indiquées dans le fichier d'origine (champ « Surface »), données en hectares. (*pour rappel, 1km² = 100 ha*)

Si ce n'est pas le cas, il faudra modifier l'unité de mesure utilisée par TransCAD. Pour cela, rendez vous dans le menu des préférences via la commande « **Edit – Preferences** », sélectionnez l'onglet « **System** », et modifiez l'unité de mesure de l'item « Map Units » pour des « Kilometers ».

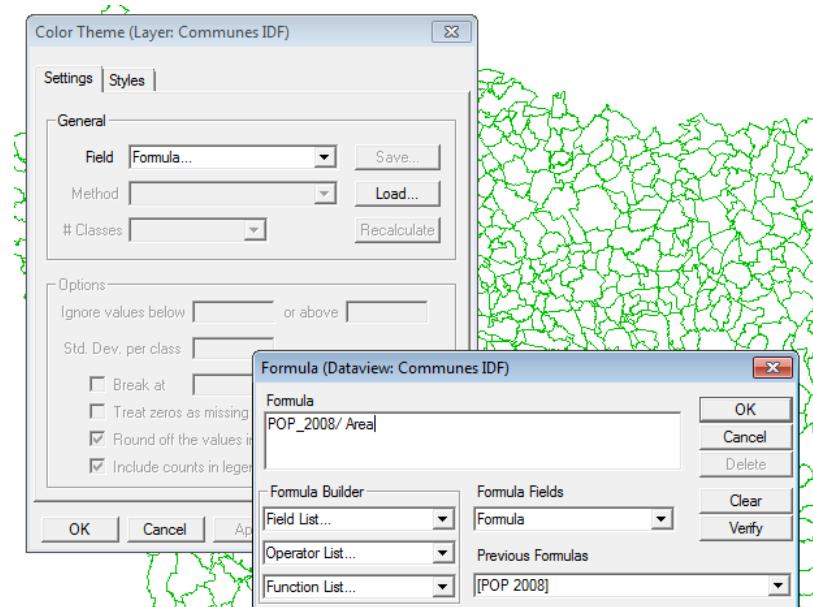


NB : si vous aviez une fenêtre de données déjà ouverte, il faudra la fermer puis la rouvrir pour que le champ « Area » soit correctement mis à jour.

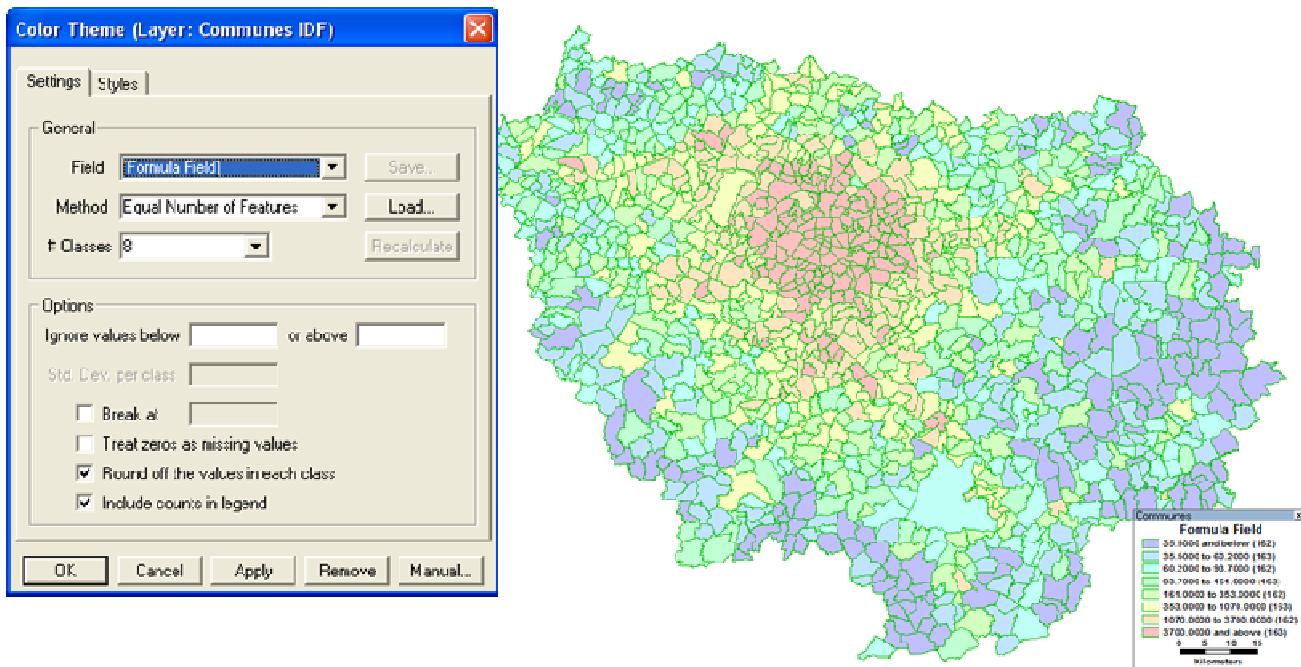
1.2. Etablir une analyse thématique par classes (couleurs)

Nous allons nous servir des données contenues dans la table attributaire pour cartographier la densité de population par commune en 2008.

Ouvrez le « **Color Theme MapWizard** » . Sélectionnez l'option « **Formula...** » dans le menu déroulant « **Field** » afin de calculer, pour chaque commune, la population par unité de surface « **POP_2008 / Area** ».



Conservez les options de représentation par défaut (nous reviendrons sur ce point plus tard). Après avoir validé avec « **Apply** » ou « **Ok** », vous obtenez la carte suivante :



NB : la densité de population brute est un indicateur discutable, notamment pour les communes ayant une surface boisée importante (ex : Fontainebleau). Cette question sera abordée ultérieurement.

Afin de supprimer la carte thématique venant d'être réalisée, rouvrez le « **Color Theme Map Wizard** » et cliquez sur « **Remove** ».

1.3. Créer et gérer des sélections

1.3.1. Effectuer une sélection manuelle

TransCAD permet de sélectionner directement les objets cartographiques sur la carte en utilisant les commandes suivantes, regroupées dans le gestionnaire de sélections (activable ou désactivable via le raccourci ):

 (« Select by Pointing ») : permet la sélection d'objets de manière individuelle (click simple) ou groupé (en dessinant un rectangle, click enfoncé).

 (« Select by Circle ») : permet en dessinant un cercle (click enfoncé) ou en indiquant son rayon dans la fenêtre « Enter Selection Radius » (click simple sur le centre du cercle) de sélectionner l'ensemble des objets inclus dans le dit cercle.

 (« Select by Shape ») : sélection par forme libre. L'ensemble des objets de la couche cartographique est sélectionné en double-cliquant pour fermer l'aire de sélection.

 (« Clear Selection ») : vide la sélection en cours.

[Shift] (« Add Features ») : permet d'ajouter des objets à la sélection.

[Ctrl] (« Remove Features ») : permet la suppression d'objets dans une sélection.

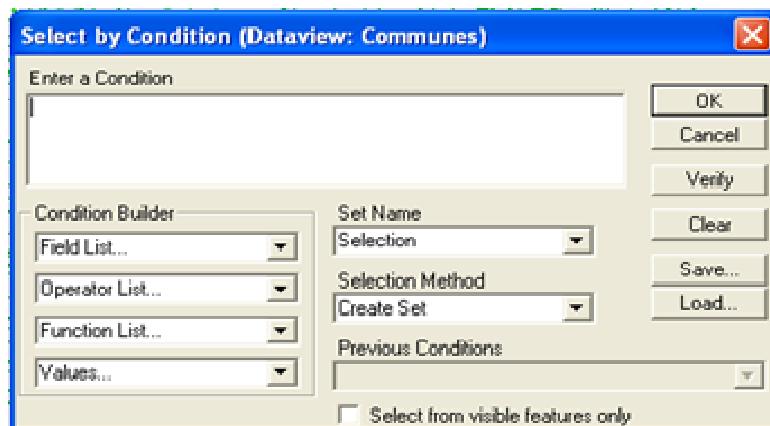
Après avoir procédé à quelques essais des diverses commandes, videz la sélection en cours à l'aide de . Nous nous resservirons bientôt de ces commandes.

1.3.2. Effectuer une sélection par condition

TransCAD permet également de sélectionner des objets par requête SQL à l'aide du raccourci suivant, disponible sur le gestionnaire de sélection :

 (« Select by Condition ») : permet de sélectionner un ensemble d'éléments vérifiant des conditions établies par l'utilisateur, par requête SQL, c'est-à-dire en écrivant les conditions que doivent remplir les objets pour être inclus dans la sélection.

Ouvrez l'outil de sélection par condition via le raccourci  ou via la commande « **Selection – Select by Condition** » :



DESCRIPTION DU MENU « SELECT BY CONDITION »

- L'espace *Enter a Condition* permet de définir les conditions vérifiées par l'ensemble d'intérêt. Ces conditions sont fournies sous la forme d'une expression booléenne, utilisant les variables présentes dans la base de données.

Exemple de conditions booléennes :

POP_2008 > 1000 sélectionne toutes les communes de plus de 1000 habitants ;

POP_2008 > 1000 & Area < 10 sélectionne les communes de population strictement supérieure à 1000 et de superficie inférieure à 10 km².

- L'ensemble de sous-menus *Condition Builder* fournit des raccourcis pour écrire ces conditions.

- *Set Name* permet de définir le nom de la sélection

- La commande « **Verify** » permet de vérifier la validité de la formule booléenne.

Pour cartographier MLV comme un ensemble de communes, nous allons dans un premier temps utiliser l'outil de sélection par condition, puis nous complèterons avec l'outil de sélection d'objets individuels.

Sachant que chaque commune est identifiée par un code INSEE (champ « Num_Com ») qui lui est propre, et que l'opérateur booléen « ou » s'écrit | , définissez une sélection nommée « Test » incluant 3 communes de votre choix de la ville nouvelle.

Code INSEE	Commune
77 018	Bailly-Romainvilliers
77 058	Bussy-Saint-Georges
77 059	Bussy-Saint-Martin
77 083	Champs-sur-Marne
77 085	Chanteloup-en-Brie
77 111	Chessy
77 121	Collégien
77 124	Conches-sur-Gondoire
77 132	Coupyray
77 146	Croissy-Beaubourg
77 169	Emerainville
77 181	Ferrières-en-Brie
77 209	Gouvernes
77 221	Guermantes
77 237	Jossigny
77 243	Lagny-sur-Marne
77 258	Lognes
77 268	Magny-le-Hongre
77 307	Montévrain
77 337	Noisiel
77 438	Saint-Thibault-des-Vignes
77 449	Serris
77 468	Torcy
93 051	Noisy-le-Grand
94 015	Bry-sur-Marne
94 079	Villiers-sur-Marne

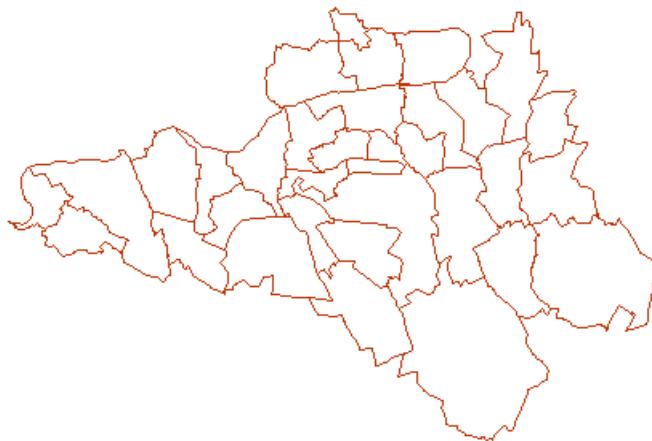
*Liste des codes
commune INSEE
de MLV*

Quand vous avez réussi, créez une sélection nommée « Marne-la-Vallée » incluant les 26 communes de MLV. Pour gagner du temps vous servirez du fichier fourni « *MLV.txt* », dont vous devrez copier-coller le contenu dans la fenêtre *Enter a condition*.

Vous voyez apparaître la zone sélectionnée avec un coloriage vert par défaut :



Complétez manuellement la sélection (cf. 1.3.1) pour parvenir à la sélection suivante:

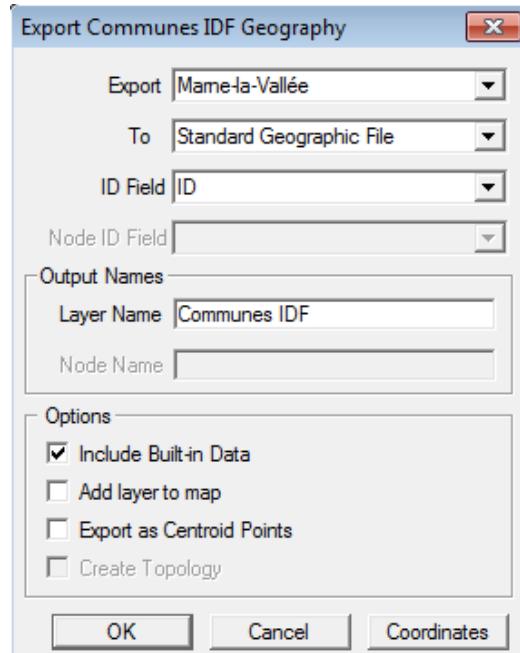


1.3.3. Exporter une sélection

Lancez le menu « **Tools – Export** » :

Choisissez d'exporter Marne-la-Vallée au format « Standard Geographic Datafile » avec comme identifiant (*ID Field*) « ID », et cliquez sur OK.

Enregistrez le fichier au nom de « Zonage_institutionnel ».

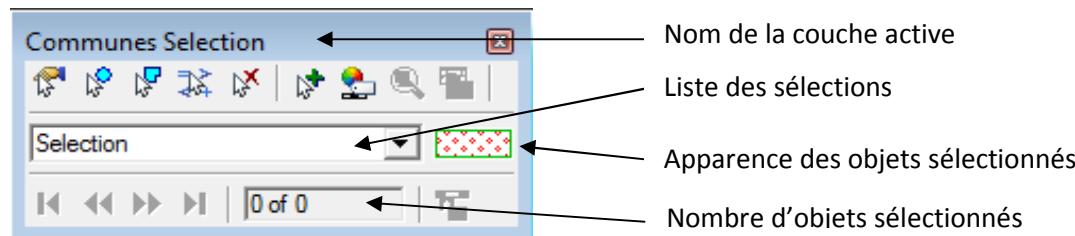


L'export réalisé, fermez toutes les cartes ouvertes à l'aide de « **File – Close All** » (dire « **No to All** » lorsqu'il vous est demandé si vous voulez sauvegarder les changements).

Ouvrez maintenant le fichier nouvellement créé « Zonage_institutionnel.dbd ».

1.3.4. Le gestionnaire de sélections (suite et fin)

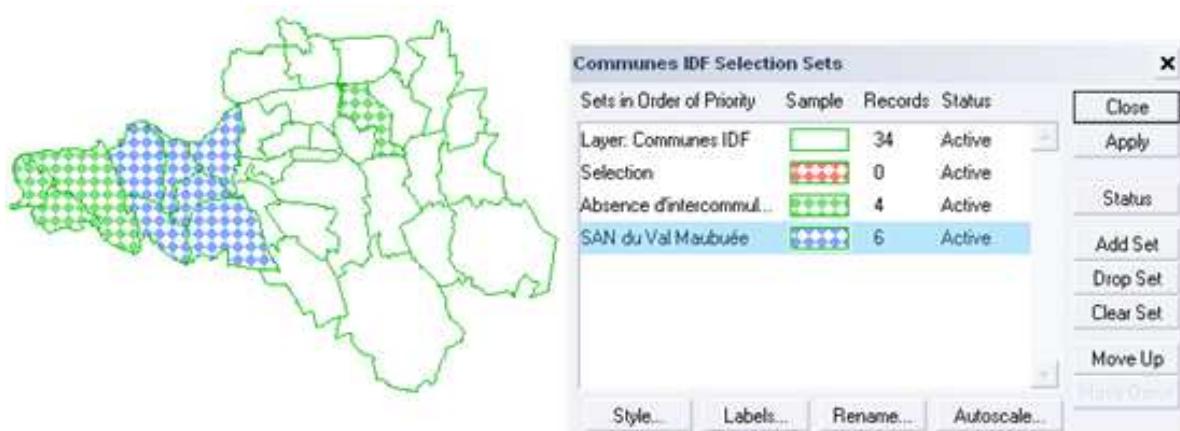
Le gestionnaire de sélections dans la barre d'outils générale nous permettra de procéder à la cartographie des limites institutionnelles.



- (« Create New Selection »): permet de créer une nouvelle sélection.
- (« Selection Settings ») : accéder au menu des réglages.
- (« Zoom to Selection »): effectue un zoom automatique sur les objets d'une sélection. L'échelle et la position de la carte (centrée) sont automatiquement modifiées.
- (« Show One Set/All Features »): permet de visualiser uniquement les objets sélectionnés ou de réafficher l'ensemble.

1.3.5. Le menu Réglages des sélections (« Selection – Settings »)

Le menu des réglages est également accessible via la commande « Selection – Settings » dans la barre d'outils générale. Celui-ci se présente de la manière suivante :



A l'aide des éléments que nous venons de voir, reconstituez la carte des intercommunalités sur le territoire de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée (cf. carte en introduction).

Remarque : les étiquettes des communes s'obtiennent à l'aide du bouton « Automatic Labels » de la barre d'outils.

LE MENU « SELECTION SETTINGS »

« **Apply** » : rafraîchir la table graphique

« **Status** » : modifier le statut d'affichage :

- *Invisible* : la sélection devient invisible
- *Inactive* : la mise en forme normalement appliquée à la sélection est désactivée

« **Add Set** » / « **Drop Set** » : créer / supprimer une sélection

« **Clear Set** » : vider la sélection

« **Move Up** » / « **Move down** » : modifier le niveau hiérarchique des sélections (sauf pour la sélection courante « Selection », toujours prioritaire)

« **Style** » : modifier le style de la sélection

« **Labels** » : étiquettes devant être affichées pour la sélection

« **Rename** » : renommer la sélection

« **Autoscale** » : définir la plage d'échelles pour laquelle la sélection s'affiche.

1.4. Ajouter une couche géographique et modifier son style

Pour rendre la carte plus lisible, la dernière étape consiste à ajouter la couche contenant les quatre secteurs de la ville nouvelle (en noir gras sur la carte).  « **Map Layers** » permet de faire apparaître les différentes couches utilisées pour la carte en cours.

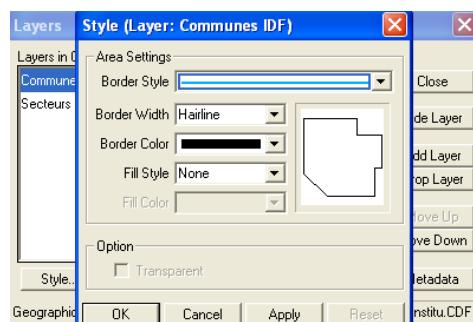


GESTIONNAIRE DE COUCHES

Les commandes proposées étant très similaires à celles offertes dans le menu « **Selection – Settings** », se référer à celui-ci.

Le bouton « **Add Layer** » permet d'ajouter une couche géographique à la carte courante. Choisissez le type « **Geographic file** » et le fichier « **Secteurs_MLV.dbd** ».

Modifiez ensuite le rendu des couches en utilisant le bouton « **Style** » :



Remarque : une fois que vous disposez de plusieurs couches sur une même carte, le menu déroulant dans la barre d'outils permet de définir quelle couche est active.

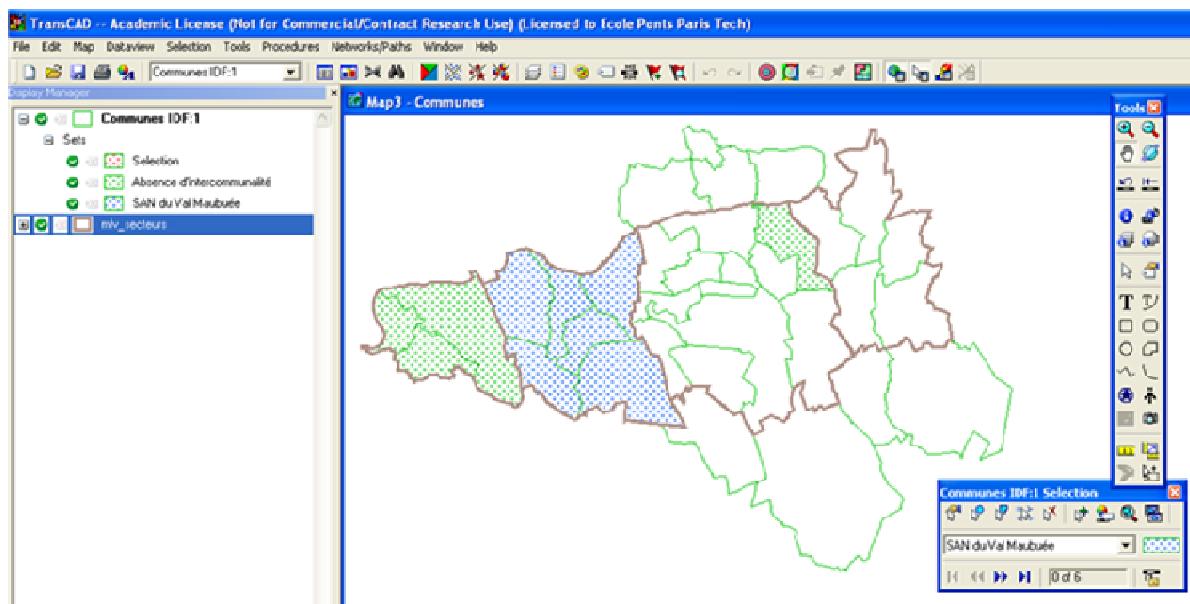
1.5. Mettre une carte en forme rapidement: le «Display Manager»

Nous venons de voir les principaux outils de base pour mettre forme une carte :

- gestion et mise en forme des couches géographiques avec la commande « **Map – Layers** » (raccourci );
- gestion et mise en forme des sélections (sous ensemble d'une couche donnée) avec le gestionnaire de sélections (activable/désactivable avec le raccourci ) et la commande « **Selection – Settings** » (raccourci  dudit gestionnaire de sélections).

Ces opérations de mise en forme peuvent être rendues plus rapides en se servant du gestionnaire d'affichage ou « **Display Manager** ». Celui-ci s'active à l'aide de la commande « **Map – Display Manager** ». Il présente :

- au premier niveau : les couches géographiques
- au deuxième niveau : les sélections, analyses thématiques, ...



Niveau couche

-  /  : permet d'afficher/masquer la couche
-  : pour ajouter des labels
-  : pour mettre en forme la couche

Niveau sélection

-  /  /  : permet de rendre la sélection active / inactive (pas de mise en forme) / invisible
-  : pour ajouter des labels
-  : pour mettre en forme la sélection

2. L'occupation du sol et son évolution (1h)

L'analyse de l'occupation du sol (ou usage du sol) signifie l'étude des fonctions d'usage présentes dans un espace géographique, et de leur répartition spatiale. Au niveau le plus fin, l'espace géographique communal est décomposé en parcelles (*i.e.* des morceaux), chacune étant caractérisée par son contenu (bâtiment, infrastructure, élément naturel...). On peut établir sur la base de ce contenu une typologie d'usages du sol (résidentiel, industriel, etc.), puis procéder à d'éventuels regroupements géographiques.

Nous allons dans cette partie travailler avec la base MOS (Mode d'Occupation des Sols), cartographie informatisée à partir de photographies aériennes qui « permet de suivre et d'analyser en détail l'évolution de l'occupation du sol sur tout le territoire régional (IdF) ». Le MOS est produit par l'IAU-IdF depuis 1982, avec des mises à jour en 1987, 1990, 1994, 1999, 2003 et 2008. La nomenclature de base comporte 81 postes de légendes, mais nous travaillerons sur une version agrégée en 47 postes (cf. Annexe).

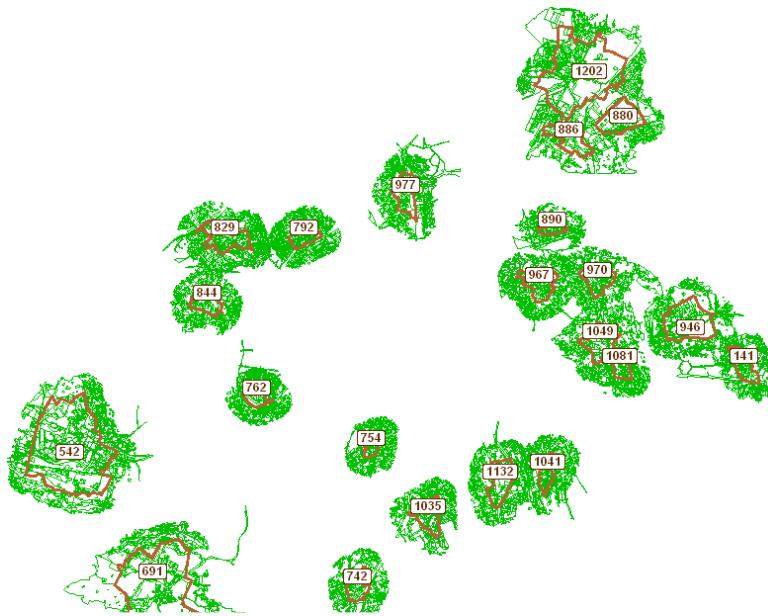
L'exercice qui suit vise à étudier l'évolution de l'usage du sol de votre zone projet. Ceci passera par la réalisation d'analyses thématiques dans un premier temps, complétée par des analyses sous Excel sur l'intensité des constructions et la répartition des activités.

2.1. Sélectionner des objets dans une zone

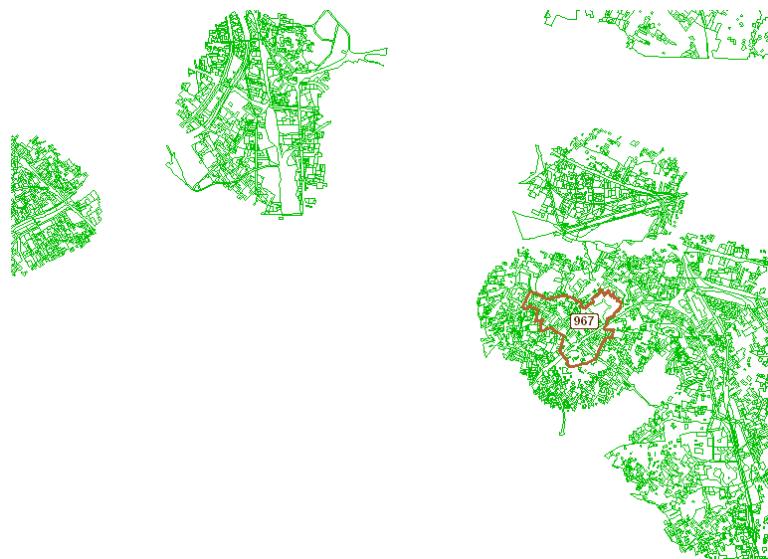
2.1.1. Export de la zone projet

Ouvrez la couche « Mos2008_47_ZonesProjet.dbd ». Celle-ci fournit le MOS pour l'ensemble des zones projet. Dans le cadre du projet, chaque binôme doit travailler sur sa propre zone. Vous devez donc commencer par sélectionner les objets MOS de votre zone. Cette opération pourrait être réalisée simplement avec la sélection manuelle. A des fins pédagogiques, nous allons utiliser une autre méthode basée sur une requête spatiale.

Sur la même carte, ajoutez la couche « Zones_Projet.dbd » contenant l'ensemble des zones projet (via le raccourci ). Vous devez obtenir peu ou prou la carte ci-dessous :



Sélectionnez manuellement votre zone d'étude puis exportez-la en tant que nouvelle couche géographique. Retirez ensuite la couche *Zones Projet* (commande « **Drop Layer** » dans le gestionnaire de couches) et remplacez-là par la nouvelle couche correspondant à votre zone. Vous aurez par exemple le résultat suivant :



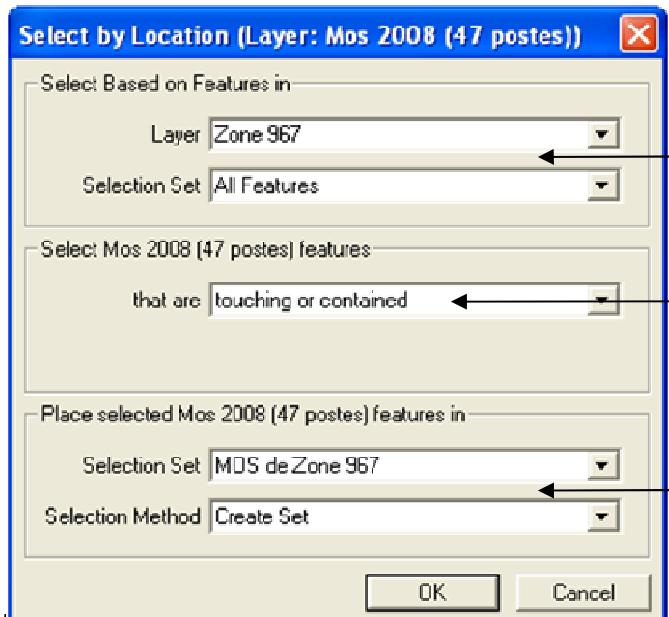
⚠️ : évidemment le résultat varie selon votre zone projet (idem pour la suite)!

2.1.2. Effectuer une sélection spatiale

Activez la couche du MOS à l'aide du menu déroulant de la barre d'outils.



Puis, lancez la commande « **Selection – Select by Location** » :



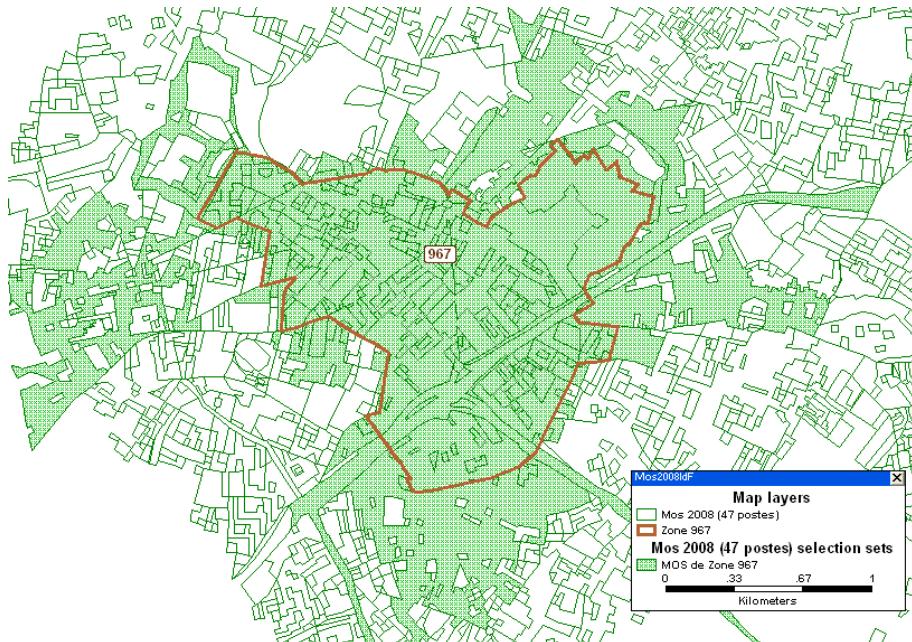
On indique ici la zone précise (couche + sélection éventuellement) servant de référence pour l'opération.

On indique ici l' « opérateur spatial ».

On indique ici quoi faire des objets résultats de l'opération (créer une nouvelle sélection, les ajouter à une sélection existante, ...)

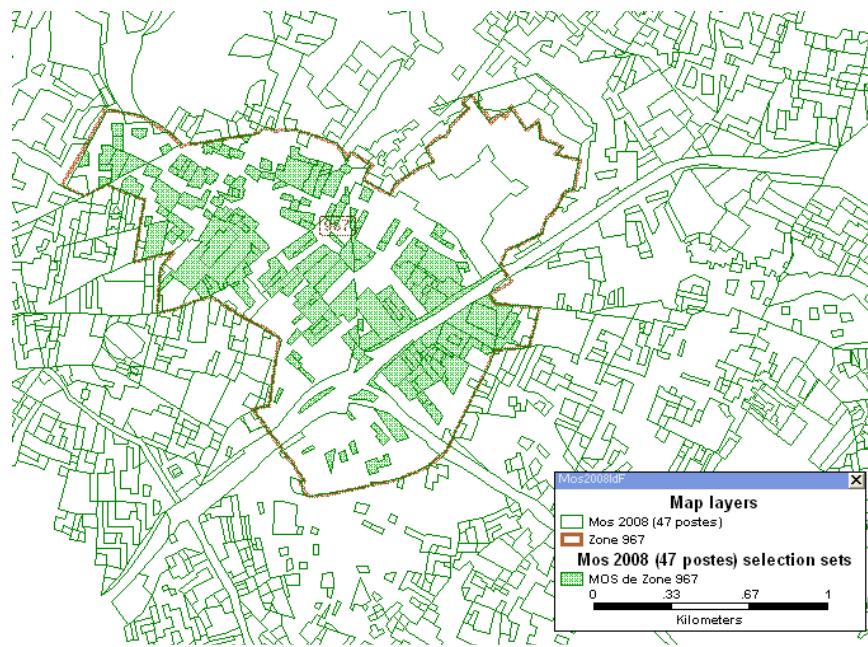
Vous avez le choix de sélectionner tous les objets de la couche *MOS 2008 (47 postes)* qui touchent (ou sont inclus) dans n'importe quel objet (*All Features*) de la couche *Zone 967*.

RESULTAT DE LA REQUETE SPATIALE AVEC L'OPÉRATEUR « TOUCHING OR CONTAINED »



En choisissant l'opérateur spatial « inside », nous aurions obtenu le résultat suivant :

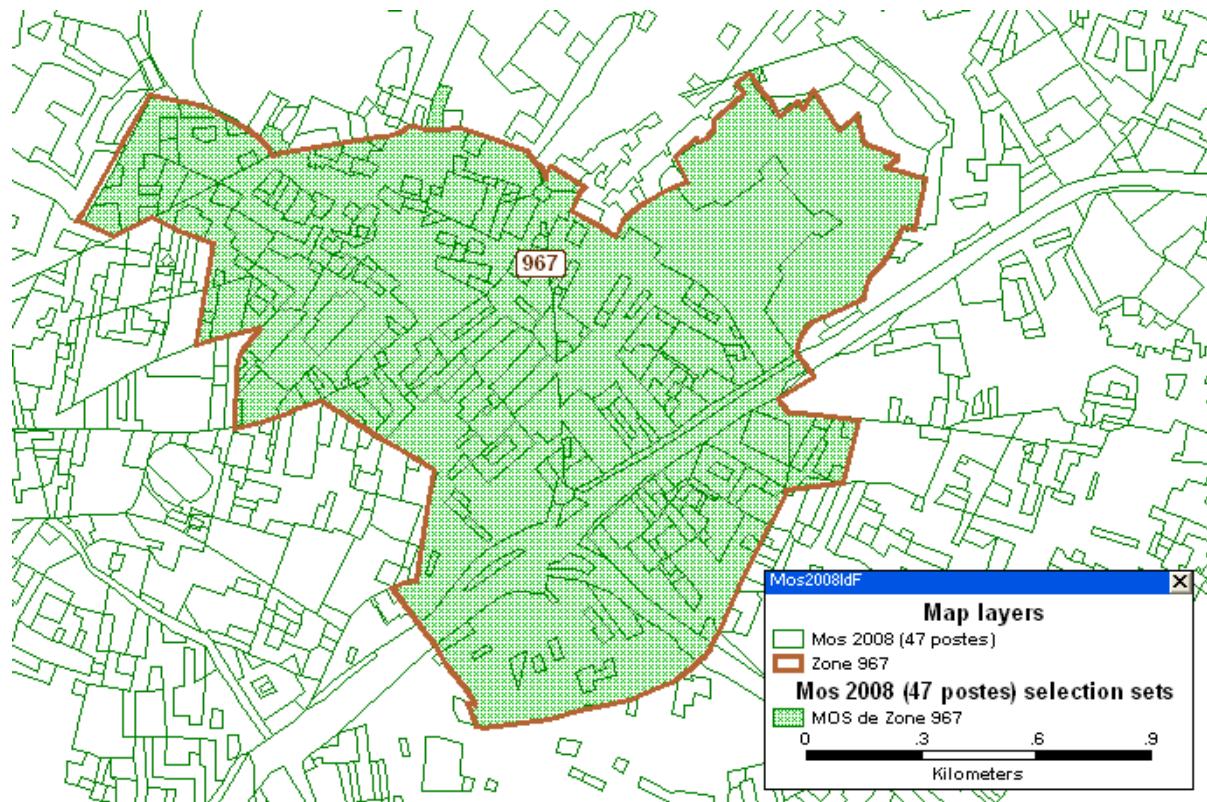
RESULTAT DE LA REQUETE SPATIALE AVEC L'OPÉRATEUR « INSIDE »



Suivant votre zone d'étude et les problèmes aux frontières, il pourra être plus judicieux de choisir l'une ou l'autre des 2 méthodes. Puis, vous modifierez la sélection manuellement, en ajoutant ou en retirant des éléments, de façon à avoir une **sélection respectant au mieux les limites de votre zone**. Il faudra donc inclure les objets MOS ne débordant que légèrement de votre zone, et inversement exclure ceux qui déborderaient trop.

Le résultat final sera par exemple le suivant :

EXEMPLE : SELECTION FINALE DES OBJETS MOS CORRESPONDANT A LA ZONE 967



Remarque : il n'y a pas une solution, à vous de voir ce qui fait le plus sens pour votre zone, selon vous.

Exportez votre sélection finale des objets MOS en tant que couche géographique. Puis, comme précédemment, retirez la couche *MOS 2008 (47 postes)* et ajoutez la nouvelle couche MOS correspondant à votre zone uniquement.

 : lors de l'export de la sélection, décochez la case « **Create Typology** ». Celle-ci peut provoquer des erreurs avec la couche du MOS et faire disparaître des objets MOS.

2.2. Cartographie de l'occupation des sols

Nous allons réaliser une cartographie du MOS sur 11 postes de légende, en regroupant les 47 postes initiaux de la manière suivante :

- Codes 1 à 2 = Bois
- 3-8 = Cultures
- 9 = Eau
- 10-13 = Autre rural
- 14-21 = Urbain ouvert
- 22-24 = Habitat individuel
- 25-28 = Habitat collectif
- 29-33 = Activités
- 34-41 = Equipment
- 42-46 = Transports
- 47 = Chantier

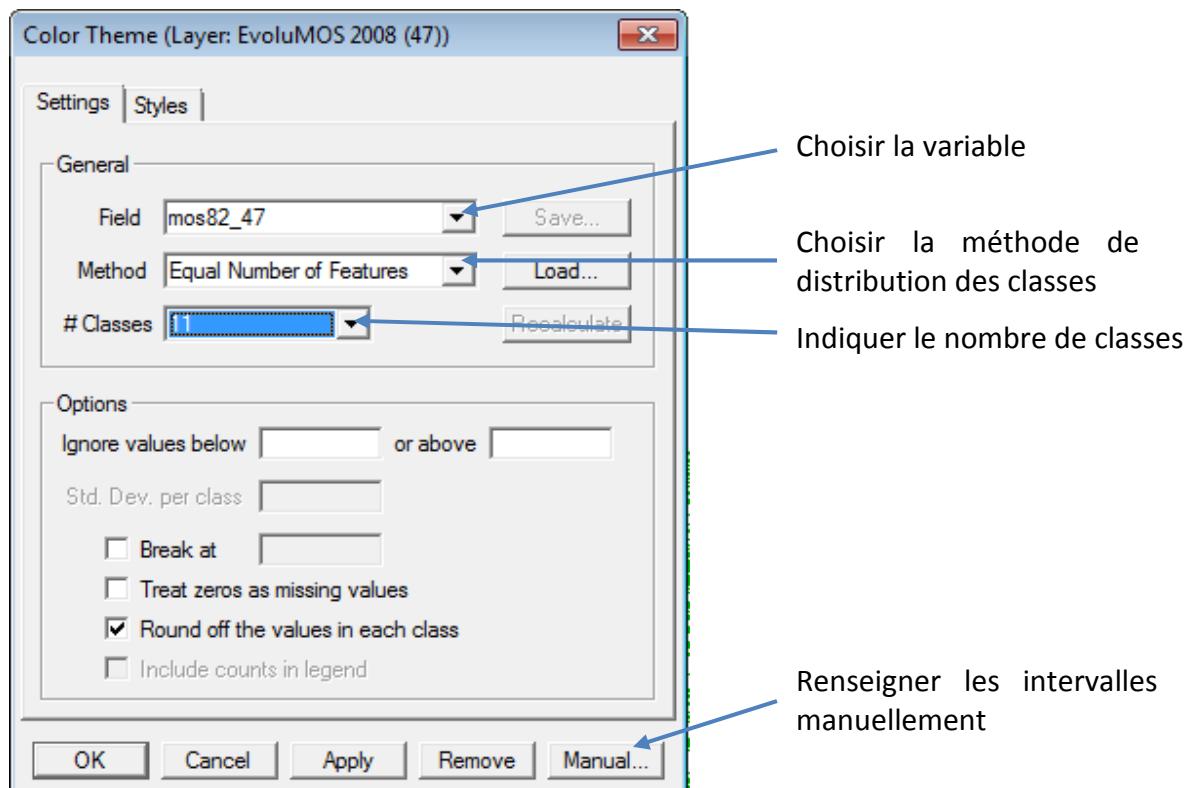
La table de données de la couche du MOS contient les variables à cartographier pour les périodes allant de 1982 à 2008.

Cet exercice nous permettra d'illustrer les commandes suivantes :

- l'enregistrement d'une analyse thématique pour une application automatique sur des cartographies de mêmes natures ;
- la duplication d'une fenêtre cartographique et le chargement d'une analyse thématique.

2.2.1. Enregistrer une analyse thématique

Après avoir activé la couche du MOS, réalisez une analyse thématique par classes (raccourci ) suivant le mode d'agrégation en 11 postes précisé ci-dessus.

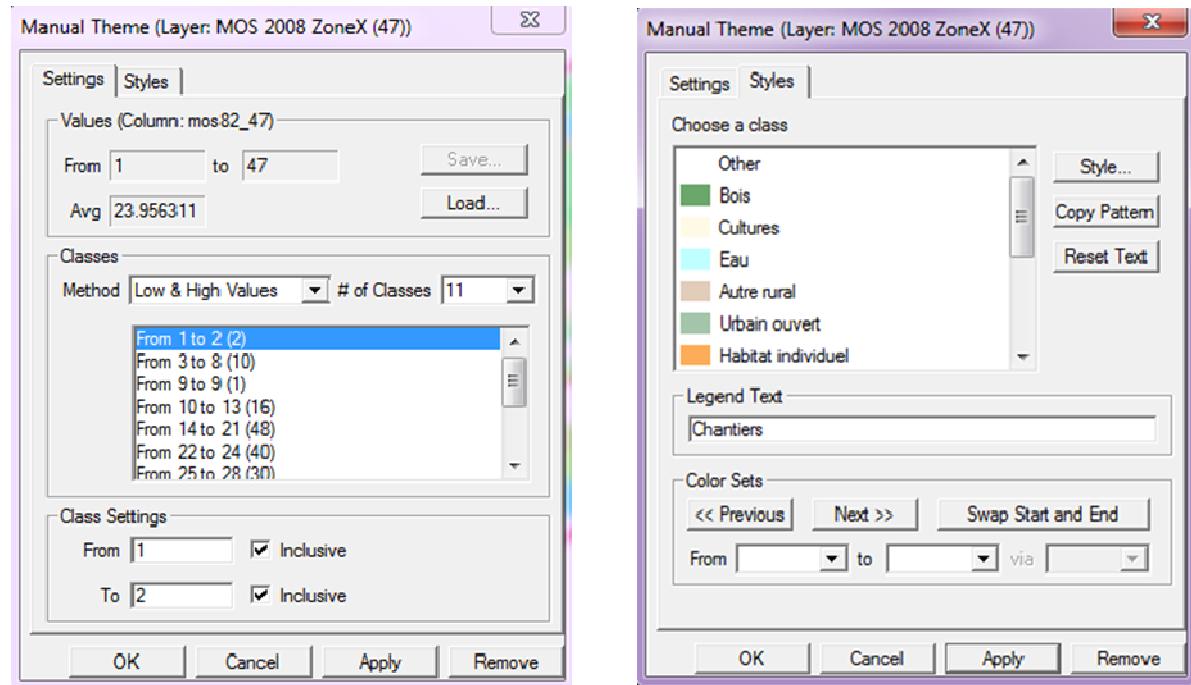


Cliquez sur « **Manual...** » pour pouvoir renseigner les 11 classes manuellement.

L'onglet « **Settings** » vous permet de définir les classes.

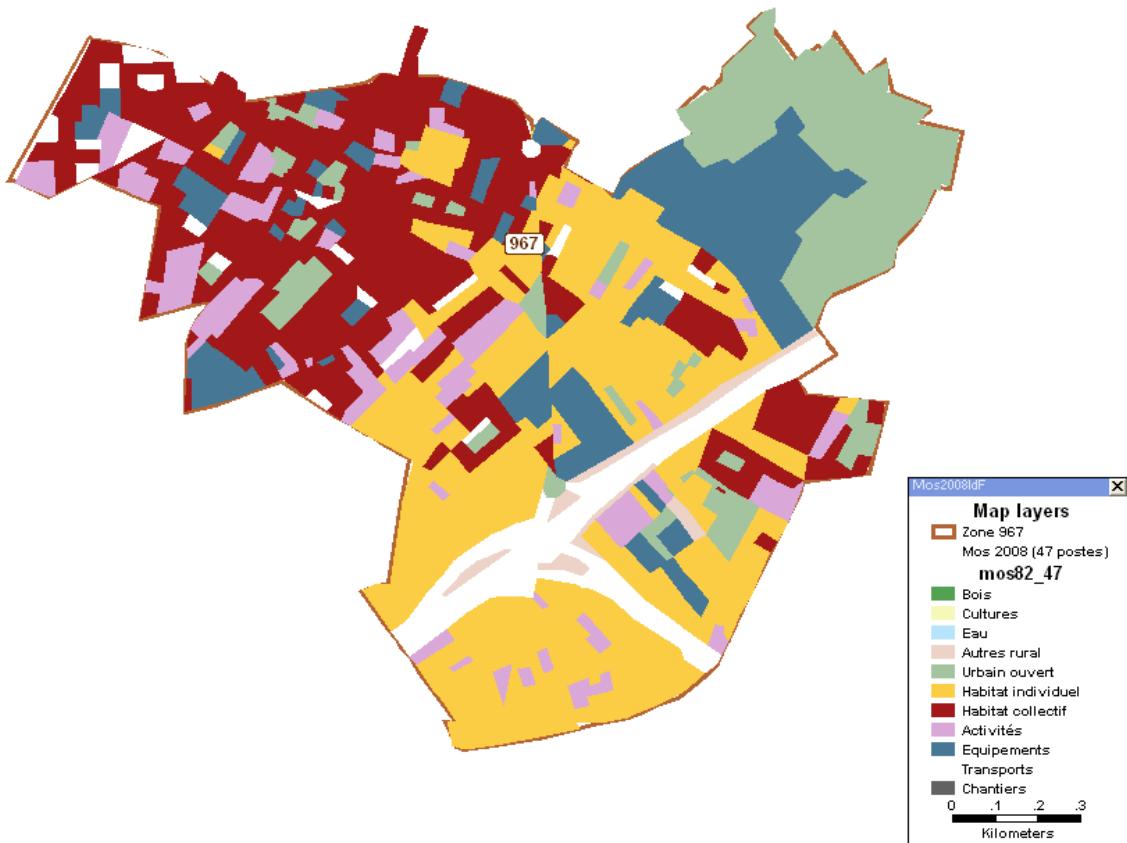
NB : faites bien attention aux bornes, si vous cochez « *Inclusive* » celles-ci sont incluses...

L'onglet « **Styles** » permet de changer le nom et la couleur associés à chaque classe. Les couleurs devront respecter la charte établie par les géographes de l'IAU, que vous trouverez dans le fichier « **Couleurs Légende MOS.pdf** ».



Une fois les modifications effectuées, validez le tout avec « Apply ». Puis, pour sauvegarder les réglages de l'analyse thématique (classes & choix de couleurs), revenez sur l'onglet « Settings » et enregistrez les réglages avec la touche « Save » désormais active.

RESULTAT ATTENDU : USAGE DES SOLS DANS VOTRE ZONE PROJET EN 1982



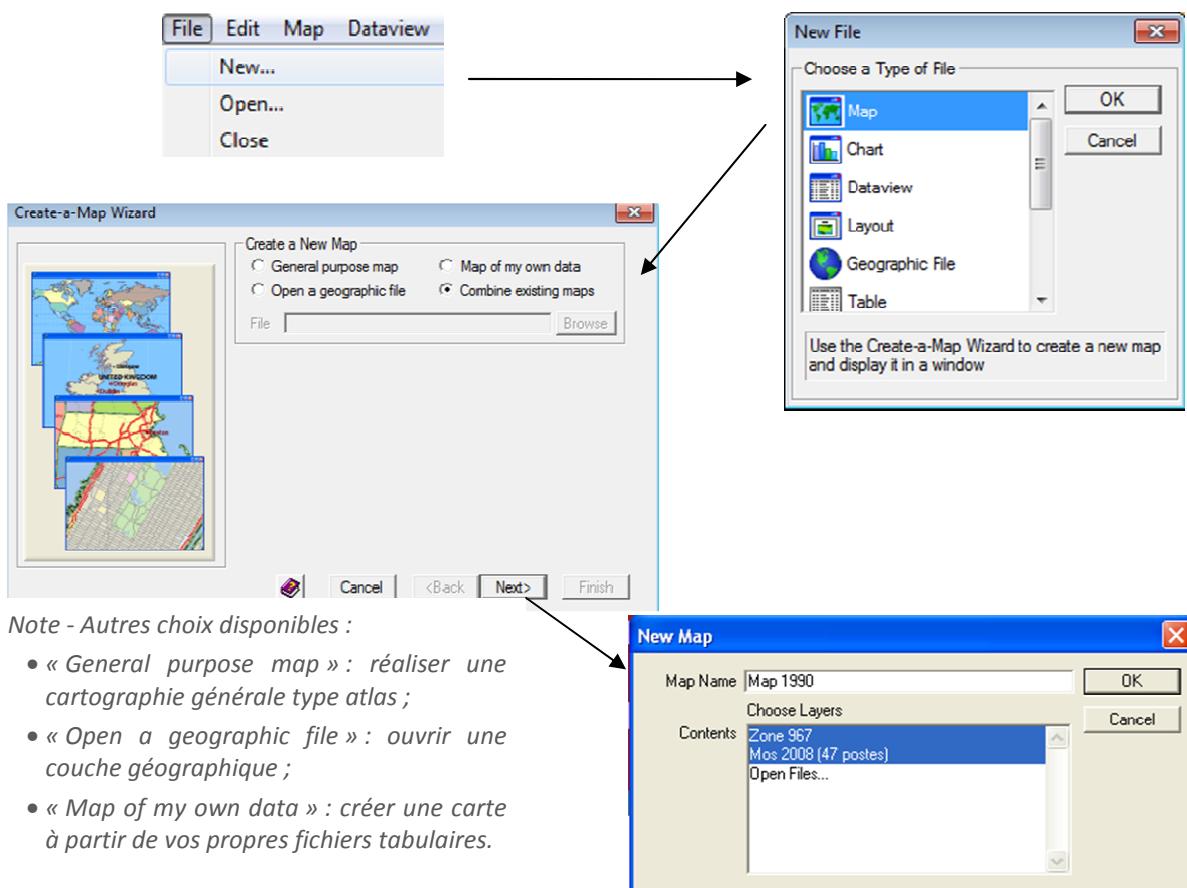
NB : pour ôter les contours verts des polygones du MOS, il faut régler le style de la couche (à l'aide du Display Manager) et choisir « None » comme « Border Style ».

2.2.2. Dupliquer une carte et charger une analyse thématique

Pour la cartographie des périodes suivantes nous allons dupliquer la fenêtre carte active avec l'item « **File – New** » (ou raccourci ), puis choisir « **Map** ».

Activez « **Combine existing maps** » pour dupliquer la fenêtre active.

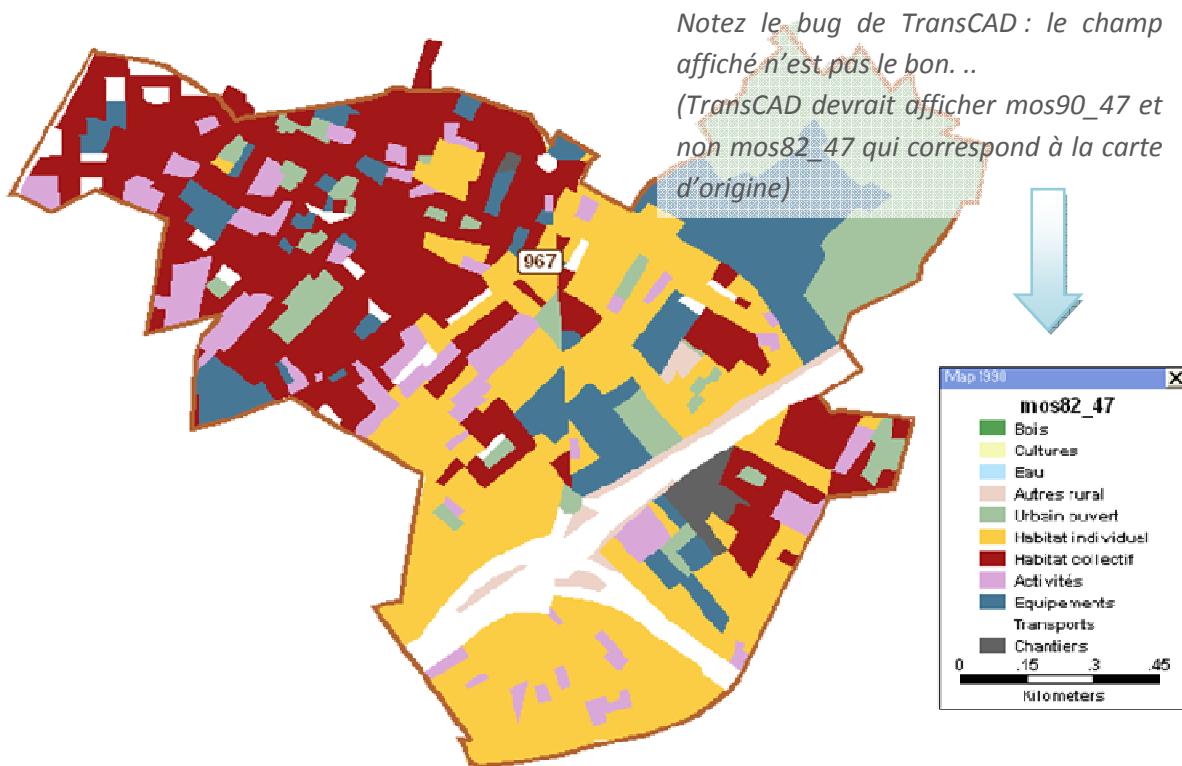
Cliquez sur « **Next** », nommez votre carte (ex : Map 1990), puis dans « **Contents** » sélectionnez les deux couches avant de valider l'ensemble avec « **OK** ».



Dans la nouvelle fenêtre (nommée ici « **Map 1990** »), appuyez sur  et supprimez l'analyse thématique affichée (basée sur les données de 1982) avec « **Remove** ».

NB : si le bouton « Remove » n'est pas actif, vérifiez que vous avez bien activé la couche du MOS au préalable et que vous n'êtes pas sur la couche de la zone projet.

Relancez , choisissez la variable associée à l'année 1990 et cliquez sur « **Manual...** ». Vous pouvez désormais charger l'analyse thématique précédente à l'aide de « **Load...** ».

RESULTAT ATTENDU : OCCUPATION DES SOLS EN 1990

Créez également les cartes concernant l'usage du sol en 1999 et en 2008.

2.2.3. Enregistrer son espace de travail

A la fermeture de TransCAD (volontaire ou du fait d'un « bug »), toutes vos sélections, analyses thématiques et champs temporaires sont perdus. Par contre, les modifications apportées aux données permanentes (champs blancs des tables de données) demeurent.

Si vous souhaitez enregistrer votre espace de travail pour retrouver vos sélections, cartes, ..., vous pouvez le faire à l'aide de la commande « **File – Save Workspace As...** ». L'ouverture de l'espace de travail sauvegardé se fait à l'aide de « **File – Open Workspace ...** ».

IMPORTANT: la sauvegarde de l'espace de travail tient compte de l'emplacement actuel des données sur l'ordinateur. Si vous déplacez les données par la suite, un message d'erreur apparaîtra quand vous voudrez rouvrir le workspace et TransCAD vous demandera où sont localisées les données.

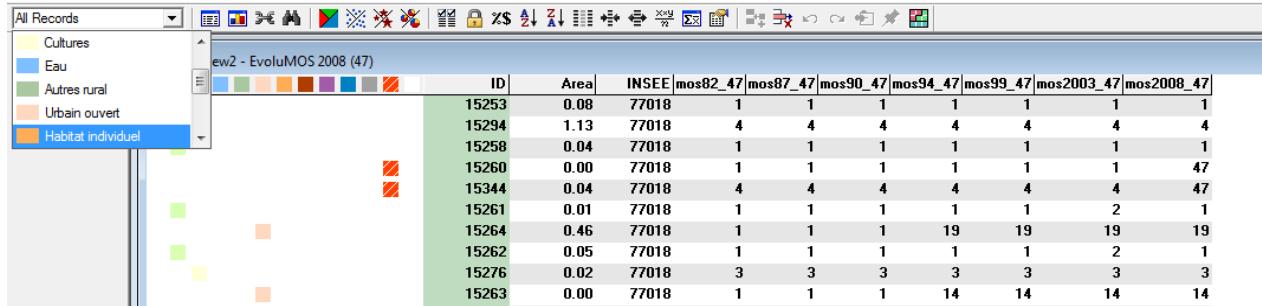
Sauvegardez l'ensemble de votre espace de travail. Vous pourrez ainsi facilement retravailler les cartes de l'usage du sol pour votre rapport.

CONSEIL : sauvegardez régulièrement votre espace de travail. Des bugs arrivent toujours, qui causent la fermeture de TransCAD et la perte de tout votre travail. Cela vous permettra également de revenir sur le travail que vous avez fait, d'améliorer les cartes...

2.2.4. Créer un ensemble de sélections à partir d'une analyse thématique

TransCAD permet de générer automatiquement des sélections basées sur les classes de l'analyse thématique par couleurs via la commande « **Selection – Select by Theme** ».

Procédez à cette opération pour la carte de 2008. Si vous ouvrez la fenêtre de données, vous voyez que chaque élément appartient à une et une seule des sélections. Par ailleurs, vous pouvez choisir les objets à afficher dans la fenêtre de données à l'aide du menu déroulant.



The screenshot shows the TransCAD Data Manager window. On the left, there's a legend with categories: Cultures (green), Eau (blue), Autres rural (pink), Urbain ouvert (orange), and Habitat individuel (yellow). The main area displays a table titled 'ew2 - EvoluMOS 2008 (47)'. The columns include ID, Area, INSEE, and several date-based columns (mos82_47, mos87_47, mos90_47, mos94_47, mos99_47, mos2003_47, mos2008_47). The data rows show various values for each category across these dates.

	ID	Area	INSEE	mos82_47	mos87_47	mos90_47	mos94_47	mos99_47	mos2003_47	mos2008_47
	15253	0.08	77018	1	1	1	1	1	1	1
	15294	1.13	77018	4	4	4	4	4	4	4
	15258	0.04	77018	1	1	1	1	1	1	1
	15260	0.00	77018	1	1	1	1	1	1	47
	15344	0.04	77018	4	4	4	4	4	4	47
	15261	0.01	77018	1	1	1	1	1	2	1
	15264	0.46	77018	1	1	1	19	19	19	19
	15262	0.05	77018	1	1	1	1	1	2	1
	15276	0.02	77018	3	3	3	3	3	3	3
	15263	0.00	77018	1	1	1	14	14	14	14

Vous pouvez avec la commande « **Selection – Settings** » (→ 1.3.4) ou à l'aide du Display Manager modifier le statut d'une sélection pour masquer toutes les sélections autres que celles liées à l'habitat par exemple. Ceci permet de faire un « focus » sur une ou plusieurs catégories d'usage du sol.

RESULTAT ATTENDU : EMPRISE AU SOL DE L'HABITAT EN 2008



2.3. Analyse agrégée de l'usage du sol

Nous venons de représenter l'usage du sol de votre zone projet sous forme de carte afin d'analyser quels types d'activités sont présents et comment ils sont localisés. Cependant, il est également intéressant d'étudier la répartition des activités de manière agrégée. Cette partie va nous permettre de présenter quelques méthodes utiles à cette fin.

: avant de commencer cette partie, **réactivez toutes les sélections** si certaines étaient inactives ou invisibles.

2.3.1. Etablir les statistiques de base: « Dataview – Statistics »

Pour toute table de données, il est possible d'obtenir les statistiques de base des différentes variables en cliquant sur « **Dataview – Statistics** » ou via le raccourci .

Dataview3 - Mos 2008 (47 postes) Statistics							
Field	Count	Sum	Minimum	Maximum	Mean	[Std. Dev.]	
ID	231	109213280.00	468024.00	473006.00	472784.7619	436.1679	
Area	231	1.93	0.00	0.20	0.0083	0.0262	
Insee	231	21497498.00	93048.00	93063.00	93062.7619	1.6276	
Mos82_47	231	6431.00	10.00	44.00	27.8398	8.7878	
Mos87_47	231	6473.00	10.00	47.00	28.0216	8.9947	
Mos90_47	231	6775.00	10.00	47.00	29.3290	9.6750	
Mos94_47	231	6500.00	10.00	44.00	28.1385	9.0011	
Mos99_47	231	6669.00	10.00	47.00	28.8701	9.1906	
Mos2003_47	231	6644.00	10.00	44.00	28.7619	9.1235	
Mos2008_47	231	6732.00	10.00	47.00	29.1429	9.3573	

Nous pouvons voir ci-dessus les statistiques de base concernant les variables du MOS de la zone 967. Par exemple, l'aire totale des objets MOS de la zone est de 1,93 km², ce qui correspond bien à l'aire de la zone 967 telle que donnée dans la table attributaire de la couche *Zone 967*.

En choisissant au préalable une sélection dans le menu déroulant de la table de données (par exemple « Habitat Individuel »), les statistiques ne seront calculées que pour les objets de la sélection choisie.

Dataview6 - Mos 2008 (47 postes) Statistics						
Field	Count	Sum	Minimum	Maximum	Mean	
ID	25	11819014.00	472709.00	472922.00	472760.5600	
Area	25	0.53	0.00	0.15	0.0211	

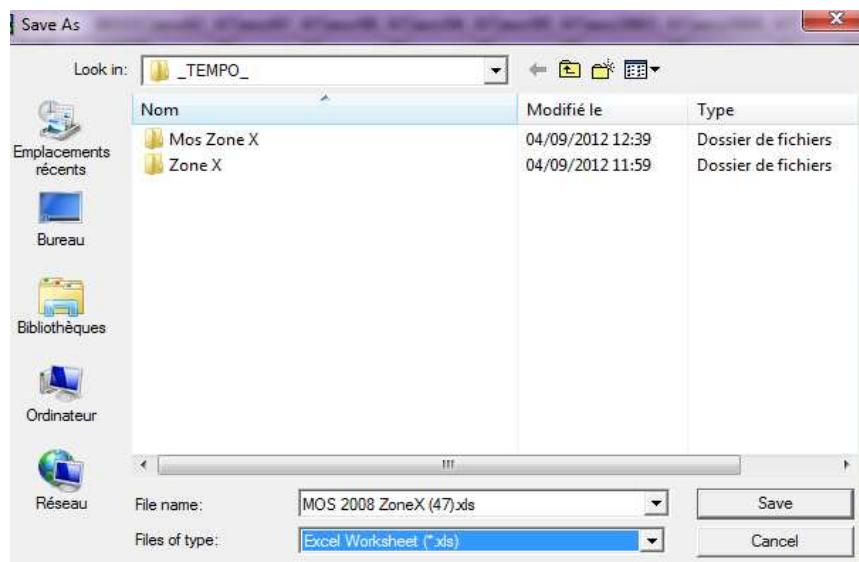
On voit ainsi que l'habitat individuel ne représente en 2008 que 25 des 231 objets, pour une superficie de 0,53 km² sur les 1,93 km² analysés.

2.3.2. Exporter une table de données sous Excel

Certaines opérations peuvent s'avérer plus simple à réaliser sous un tableur tel qu'Excel. Nous souhaitons par exemple connaître l'évolution de chacun des 11 postes d'année en année. Ceci suppose diverses manipulations de données qui sont plus simples à effectuer sous Excel que sous TransCAD.

Nous avons vu auparavant que la procédure d'export d'une couche géographique (c'est-à-dire table de données + géométrie) s'effectuait à l'aide de la commande « **Tools – Export** ». Si l'on souhaite n'exporter que la table, la procédure est différente :

- activez la table de données sous TransCAD (en cliquant dessus ou en l'ouvrant si la table de données était auparavant fermée) ;
- sélectionnez la commande « **File – Save As** » ;
- choisissez le format d'export (ici **[*.xls]**) et le nom du nouveau fichier.



Vous pouvez maintenant ouvrir le tableau Excel contenant les données du MOS.

💡: si dans la table de données ouverte vous avez choisi une sélection au préalable, la procédure d'export ne concernera que les lignes correspondant à cette sélection.

2.3.3. Analyser l'évolution de l'usage du sol par poste agrégé (optionnel)

Ouvrez le tableau Excel venant d'être créé. Celui-ci se présente de la manière suivante :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ID	Area	Insee	Mos82_47	Mos87_47	Mos90_47	Mos94_47	Mos99_47	Mos2003_47	Mos2008_47	
2	472753	0,141897	93063	22	22	22	22	22	22	22	22
3	472762	0,114433	93063	22	22	22	22	22	22	22	22
4	472739	0,001952	93063	22	21	21	21	21	21	22	22
5	472749	0,001626	93063	22	22	22	21	47	22	22	22
6	472764	0,148698	93063	22	22	22	22	22	22	22	22
7	472679	0,005007	93063	14	14	14	14	14	14	14	14
8	472738	0,007518	93063	22	17	17	17	17	17	17	17
9	472667	0,011948	93063	10	10	10	10	10	10	10	10
10	472713	0,001054	93063	16	16	16	16	30	30	30	30
11	472747	0,004428	93063	22	22	22	21	21	21	23	
12	472737	0,004487	93063	22	13	13	21	21	21	23	
13	472752	0,006071	93063	22	22	22	22	22	21	30	
14	472729	0,00319	93063	21	21	21	21	22	22	22	

Chaque ligne correspond à une cellule MOS, avec l'identifiant, la superficie, la commune d'appartenance puis l'usage du sol de 1982 à 2008, codé en 47 postes.

Nous souhaitons étudier l'évolution de l'usage du sol dans la zone considérée. Cependant, les 47 postes étant trop détaillés pour une première analyse, nous cherchons comme précédemment à les regrouper en 11 postes, pour les années 1982 et 2008.

Nommez la cellule K1 « 1982_11 ». Puis utilisez la formule donnée dans le fichier texte « Formule Excel 1.txt » dans la cellule K2 : celle-ci permet de passer du codage en 47 postes au codage en 11 postes.

Ceci-fait, étendez la formule pour toutes les lignes (avec des données):

- soit en faisant un drag & drop sur le coin inférieur droit de la cellule K2 (lorsque celle-ci est sélectionnée) ;
- soit en double-cliquant sur le même coin inférieur droit (ceci étend automatiquement la formule aux autres lignes avec des données).

La colonne K vous donne désormais le code MOS en 11 postes des cellules de votre zone :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ID	Area	Insee	Mos82_47	Mos87_47	Mos90_47	Mos94_47	Mos99_47	Mos2003	Mos2008	1982_11
2	472753	0,141897	93063	22	22	22	22	22	22	22	6
3	472762	0,114433	93063	22	22	22	22	22	22	22	6
4	472739	0,001952	93063	22	21	21	21	21	22	22	6
5	472749	0,001626	93063	22	22	22	21	47	22	22	6
6	472764	0,148698	93063	22	22	22	22	22	22	22	6
7	472679	0,005007	93063	14	14	14	14	14	14	14	5
8	472738	0,007518	93063	22	17	17	17	17	17	17	6
9	472667	0,011948	93063	10	10	10	10	10	10	10	4

Plutôt que des chiffres, nous préférerions avoir directement les labels. Pour cela, nommez la colonne I « 1982_Classe ». Ouvrez ensuite le classeur Excel « MOS - Labels 11 postes.xls » fourni avec les données. Celui-ci donne la table de correspondance entre le numéro de poste et le label correspondant :

	A	B	C
1			
2		1 Bois	
3		2 Cultures	
4		3 Eau	
5		4 Autre rural	
6		5 Urbain ouvert	
7		6 Habitat individuel	
8		7 Habitat collectif	
9		8 Activités	
10		9 Equipements	
11		10 Transport	
12		11 Chantier	

Copiez-collez dans la cellule I2 la formule fournie dans le fichier texte « Formule Excel 2.txt ». La fonction « **RECHERCHEH** » permet de faire le lien entre le chiffre de 1 à 11 en colonne K d'une part, et le label associé au même chiffre dans le classeur «MOS - Labels 11 postes.xls » d'autre part.²

NB : si votre version d'Excel est en anglais, la fonction aura un autre nom.

Etendez ensuite la formule, vous devez obtenir ceci (à votre zone près !):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	ID	Area	Insee	Mos82_47	Mos87_47	Mos90_47	Mos94_47	Mos99_47	Mos2003	Mos2008	1982_11	1982_Classe
2	472753	0,141897	93063	22	22	22	22	22	22	22	6	Habitat individuel
3	472762	0,114433	93063	22	22	22	22	22	22	22	6	Habitat individuel
4	472739	0,001952	93063	22	21	21	21	21	22	22	6	Habitat individuel
5	472749	0,001626	93063	22	22	22	21	47	22	22	6	Habitat individuel
6	472764	0,148698	93063	22	22	22	22	22	22	22	6	Habitat individuel
7	472679	0,005007	93063	14	14	14	14	14	14	14	5	Urbain ouvert
8	472738	0,007518	93063	22	17	17	17	17	17	17	6	Habitat individuel
9	472667	0,011948	93063	10	10	10	10	10	10	10	4	Autre rural

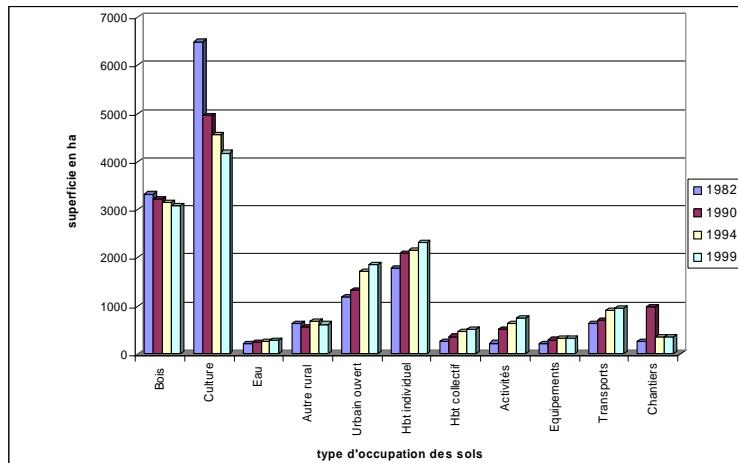
² Vous pourrez consulter l'aide d'Excel pour plus de détails sur la fonction « **RECHERCHEH** ».

Ceci fait, vous pouvez reproduire la même démarche pour l'année 2008 (ou toute autre année), puis à l'aide de tableaux croisés dynamiques en déduire l'évolution de l'usage du sol par poste agrégé.

*NB : pour effectuer un tableau croisé dynamique, sélectionnez toutes vos données (à l'aide de Ctrl+A par exemple), puis cliquez sur « **Insertion – Tableau Croisé Dynamique** » dans Excel (la localisation exacte de la fonction dépendant de la version d'Excel dont vous disposez...).*

EXEMPLE DE SORTIES APRES EXPORT ET TRAITEMENT DE LA TABLE DE DONNEES SOUS EXCEL :
SUPERFICIE DES 11 POSTES (EN HA) A DIFFERENTES DATES

	1982	1999	Variation	Variation en%	TCAM
Bois	34724	32316	-2408	-7%	-0,42%
Culture	64963	41822	-23141	-36%	-2,56%
Eau	2220	2751	530	24%	1,27%
Autre rural	6267	6235	-32	-1%	-0,03%
Urbain ouvert	11785	18605	6820	58%	2,72%
Hbt individuel	17841	23169	5328	30%	1,55%
Hbt collectif	2710	5080	2370	87%	3,77%
Activités	2292	7409	5117	223%	7,15%
Equipements	2284	3390	1106	48%	2,35%
Transports	6364	9552	3189	50%	2,42%
Chantiers	2544	3649	1105	43%	2,14%
Territoire restant	108175	83124	-25051	-23%	-1,54%
Territoire artificialisé	45819	70853	25034	55%	2,60%
Ensemble MLV	153994	153977	-17	0%	0,00%



2.4. Analyse locale de la mixité fonctionnelle

La mixité locale de fonctions caractérise l'intensité urbaine. Les possibilités d'activités offertes sur un territoire ont une influence sur la qualité de vie, la vitalité économique, la dépendance du site au reste du territoire et la mobilité. Nous vous proposons dans cette partie d'analyser la mixité de manière simplifiée en quantifiant le nombre de modes d'occupation du sol accessibles dans un environnement proche. Le mode d'occupation du sol sera agrégé en 11 catégories. Ce qu'on appellera « environnement proche » sera une zone accessible facilement à pied, c'est-à-dire dans un rayon de 300m. Enfin l'indicateur « nombre de catégories différentes de MOS accessibles» sera calculé pour des cellules

carrées de 300m de côté. Concrètement cela revient à compter le nombre de catégories de MOS différentes dans un carré de 900m de côté (dans la cellule centrale de 300m*300m et dans un rayon de 300m autour de tout point de cette cellule).

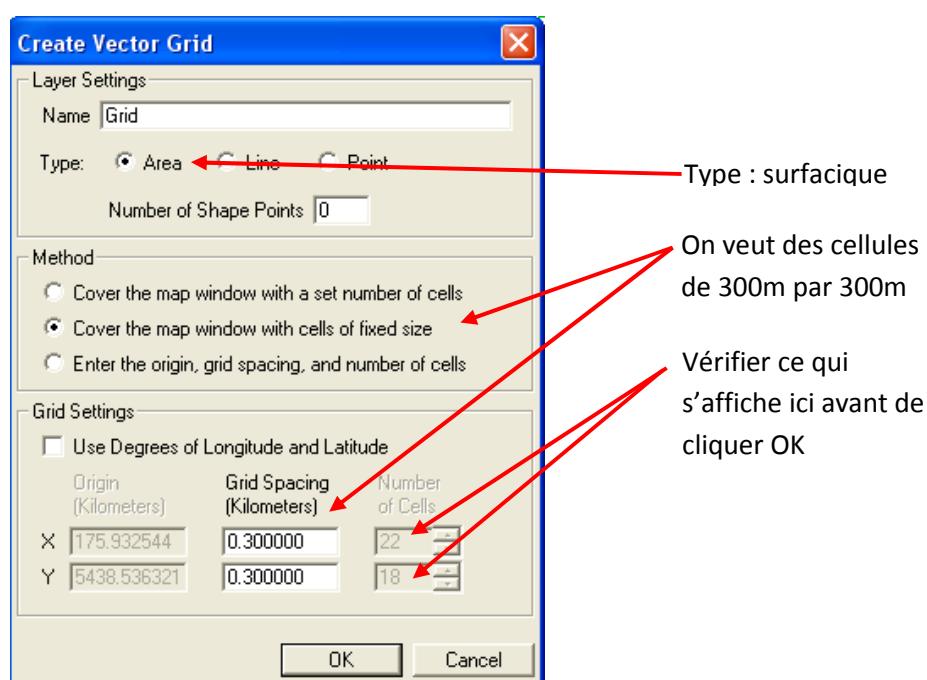
Dans cette partie cette analyse sera présentée sur une zone projet choisie comme exemple. La pertinence d'une telle analyse ainsi que les conclusions que vous pourrez en tirer dépendra de votre zone projet.

- Ouvrez la couche géographique « MOS 2008_47_ZonesProjet.dbd ».
- Ajoutez à la carte la couche de votre zone projet (exportée précédemment en 2.1.1). Dans notre exemple la couche est appelée *Zone_Projet-exemple*.

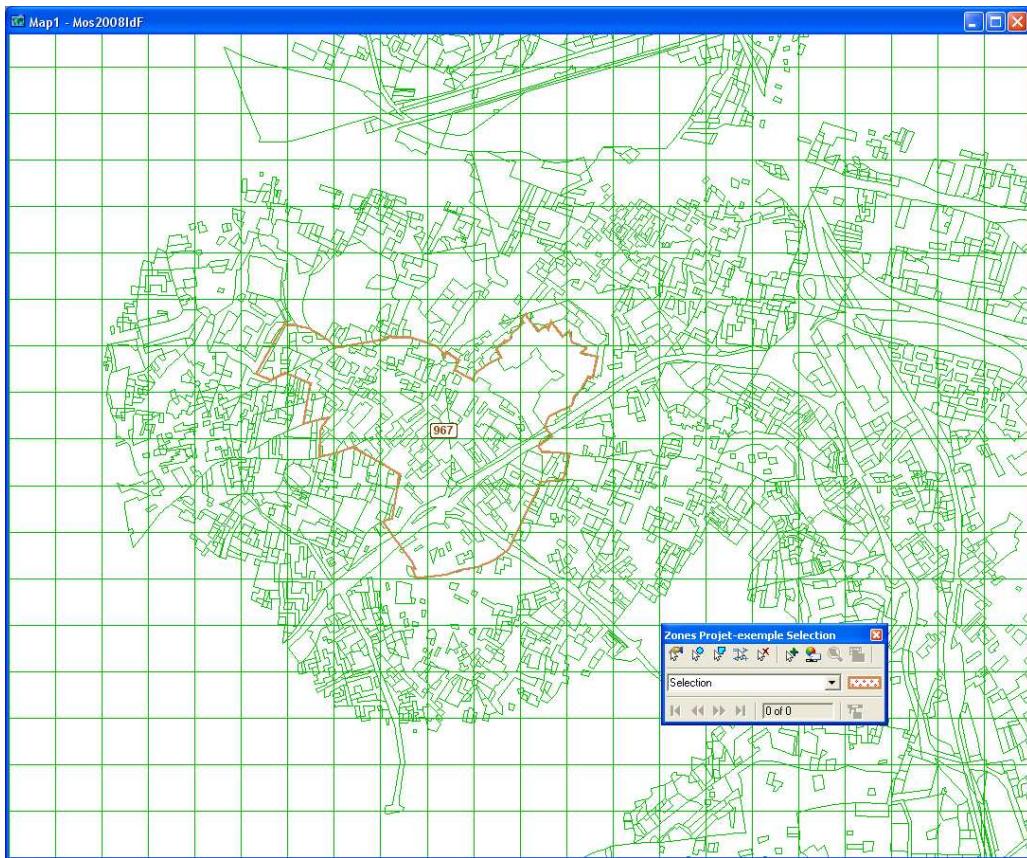
2.4.1. Générer une grille spatiale

Nous allons d'abord créer une grille de cellules carrées de 300m de côté. Cette grille sera enregistrée comme une couche géographique. Nous agrégerons ensuite les données qui nous intéressent au niveau de ces cellules.

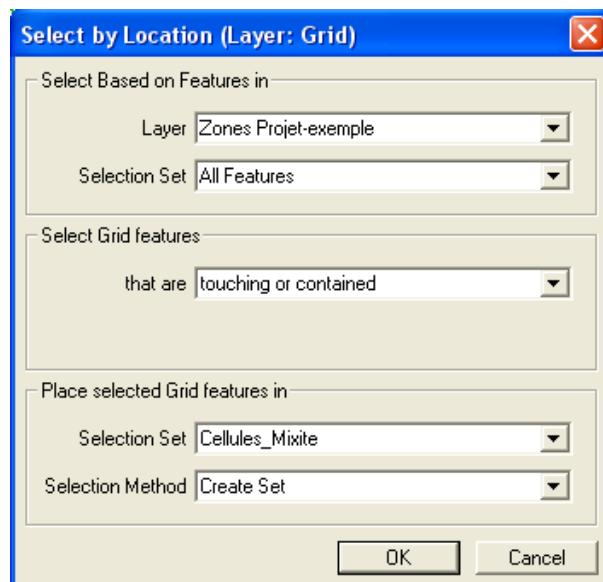
1. Zoomez et centrez la carte autour de votre zone projet. La grille que nous allons créer sera automatiquement générée uniquement sur la partie visible de la carte. Il est donc important de zoomer sur votre zone projet afin d'éviter de générer trop de cellules inutiles (ça prend du temps !). Inversement, toute la zone projet ainsi qu'une zone autour suffisamment large devront être visibles.
2. Créez une grille de 300m*300m sur votre carte « **Tools – Geographic Utilities - Create Vector Grid...** » :

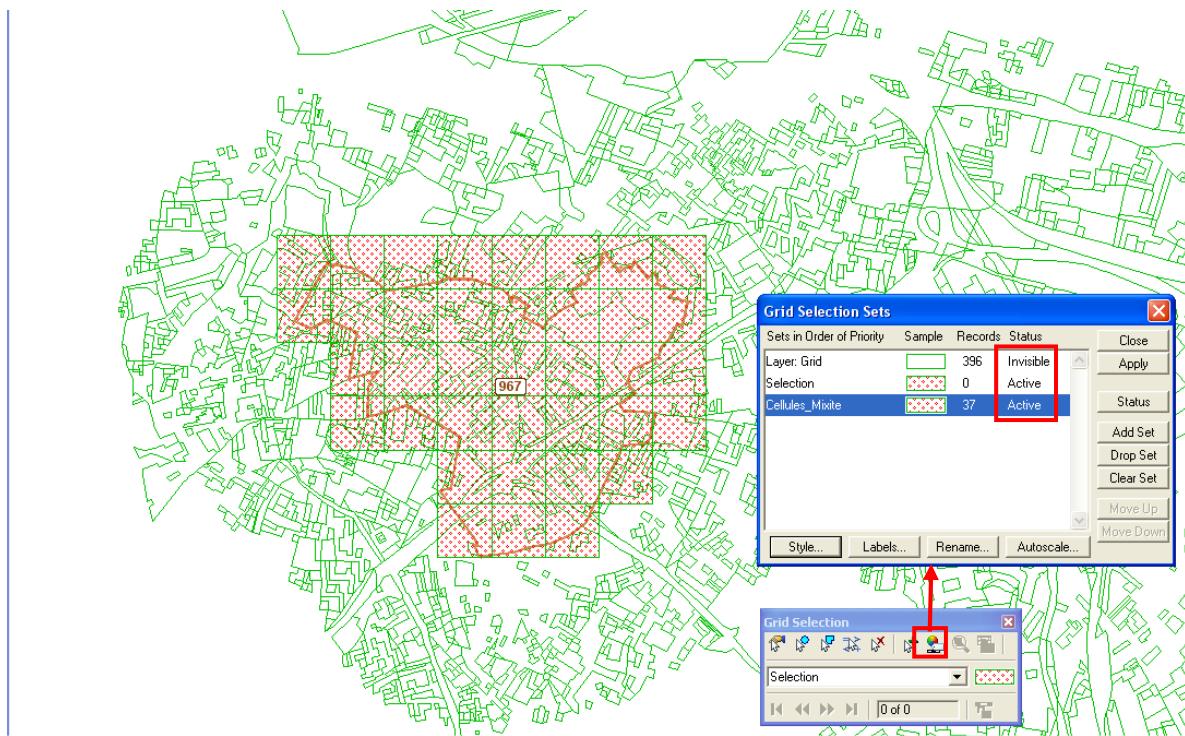


Puis enregistrez la couche géographique (appelée *Grid* ici) dans un dossier à part dans votre répertoire de travail (les couches géographiques créant une multitude de fichiers associés, il est préférable de les stocker dans un dossier dédié).

RESULTAT ATTENDU : GRILLE DE 300 M PAR 300 M SUR TOUTE LA CARTE

3. Après avoir activé la couche *Grid*, faites une sélection des cellules situées à l'intérieur ou en contact avec votre zone projet. Dans cet exemple cette sélection s'appellera « *Cellules_Mixite* ». Vous pouvez rendre le reste de la grille invisible dans (réglage des sélections).



RESULTAT ATTENDU : SELECTION DE CELLULES BORDANT LA ZONE PROJET**2.4.2. Agréger des données MOS au niveau de la grille**

Les données du MOS sont représentées par un chiffre : la catégorie du MOS (en 47 postes) de chaque cellule MOS. Or, ce qui nous intéresse c'est le nombre de MOS (en 11 catégories) différents dans les cellules carrées. Pour ce faire, une solution, que nous emploierons ici, consiste à créer 11 colonnes dans la couche MOS correspondant aux 11 catégories qui nous intéressent. Ensuite nous allons remplir les 11 colonnes avec un indicateur (1 ou 0) correspondant à l'appartenance de la cellule MOS considérée à la catégorie en question. Enfin, nous agrégerons les données de ces 11 colonnes au niveau des cellules carrées de 300m*300m. Nous connaîtrons ainsi la présence ou non, dans « l'environnement proche », d'au moins une cellule MOS de chacune des 11 catégories.

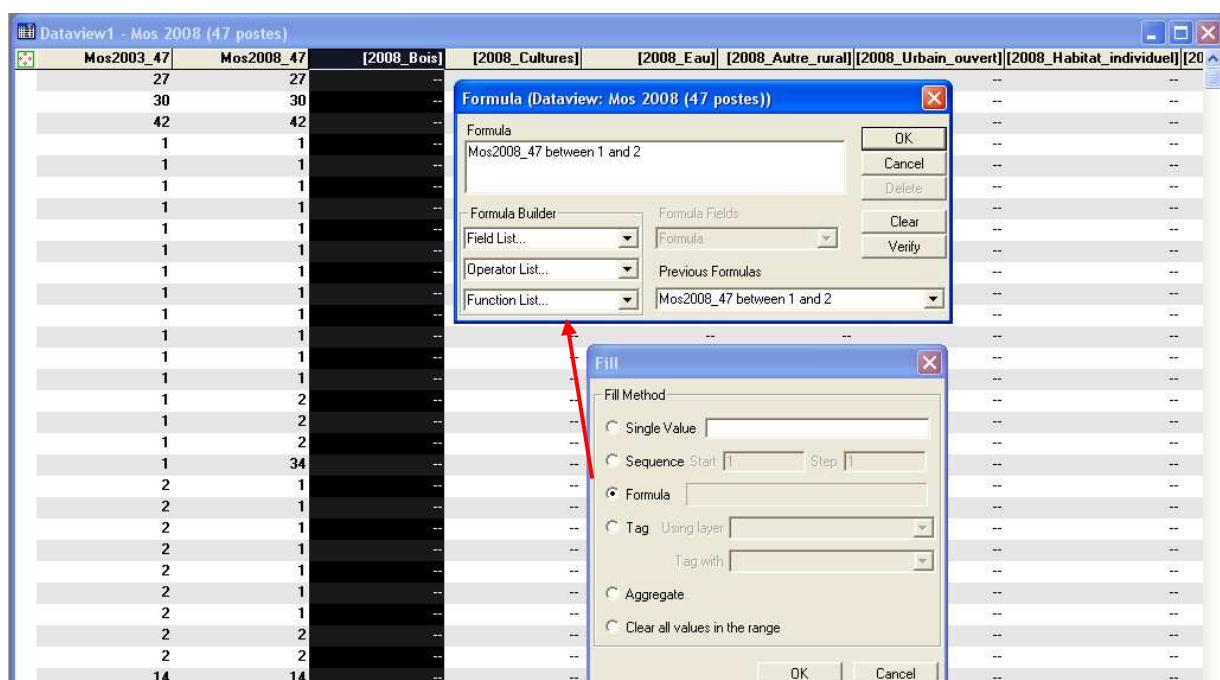
Passez à la couche du MOS, et ouvrez la table de données associées. Vous y voyez des colonnes vides qui correspondent aux 11 catégories du MOS.

Mos2003_47	Mos2008_47	[2008_Bois]	[2008_Cultures]	[2008_Eau]	[2008_Autre_rural]	[2008_Urbain_ouvert]	[2008_Habitat_individuel]	[2008_Autre_habitat]
27	27	--	--	--	--	--	--	--
30	30	--	--	--	--	--	--	--
42	42	--	--	--	--	--	--	--
1	1	--	--	--	--	--	--	--
1	1	--	--	--	--	--	--	--

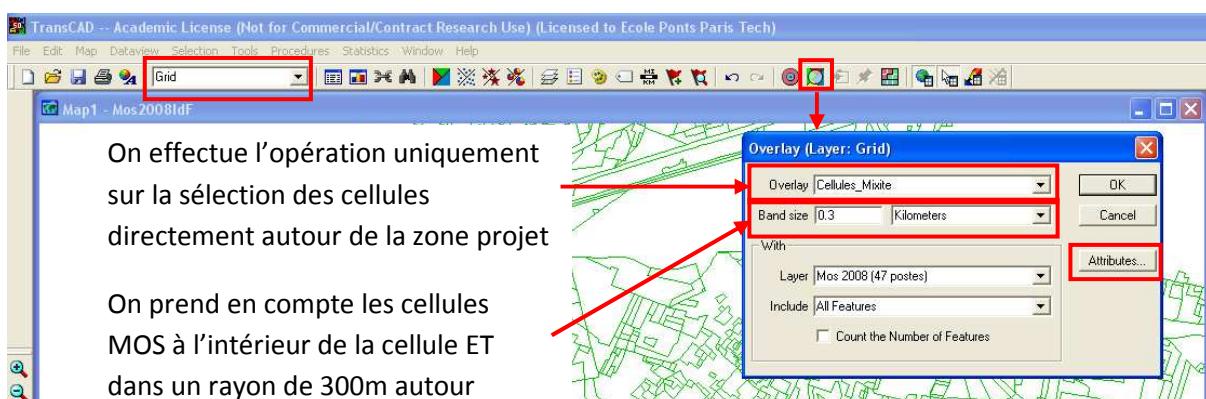
Remplissez les colonnes (click droit sur la colonne, « **Fill - Formula** ») avec un indicateur (1 ou 0) de l'appartenance de la catégorie de la cellule MOS en 2008 (en 47 postes) à la catégorie (en 11 postes) de la colonne. Par exemple pour la colonne 2008_Bois on aura un 1 si le

Mos2008_47 est égal à 1 ou 2, 0 sinon. Pour rappel, les équivalences entre les 47 postes et les 11 postes sont les suivantes :

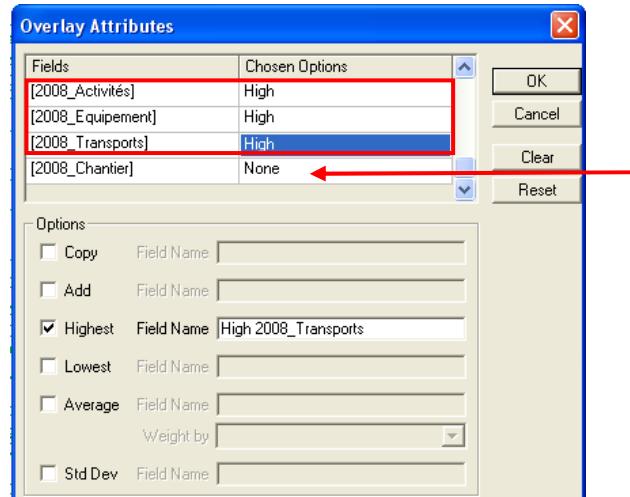
- Codes 1 à 2 = Bois (1)
- 3-8 = Cultures (2)
- 9 = Eau (3)
- 10-13 = Autre rural (4)
- 14-21 = Urbain ouvert (5)
- 22-24 = Habitat individuel (6)
- 25-28 = Habitat collectif (7)
- 29-33 = Activités (8)
- 34-41 = Equipement (9)
- 42-46 = Transports (10)
- 47 = Chantier (11)



Nous allons maintenant passer à la partie agrégation à proprement parler. Revenez à la carte et sélectionnez la couche de la grille si ce n'est déjà fait. Puis à l'aide de l'outil « **Overlay** » agrégez les indicateurs au niveau de chaque cellule carrée. Le but est de savoir s'il existe dans la cellule considérée ou dans un rayon de 300 mètres autour, au moins une cellule MOS de la catégorie considérée (pour chaque colonne).



Puis nous allons sélectionner les opérations à effectuer sur les données qui nous intéressent (en l'occurrence les 11 colonnes des indicateurs). De fait il suffit de prendre le maximum de l'indicateur pour savoir s'il y a au moins une cellule MOS de catégorie considérée à l'intérieur de la cellule carrée ou dans un rayon de 300m autour. Si toutes les cellules MOS dans cette zone ont un indicateur égal à 0, on aura pour la cellule carrée un indicateur nul également. Par contre si l'une ou plusieurs d'entre elles ont un indicateur égale à 1, au niveau de la cellule carrée on récupère un indicateur égal à 1 aussi. Pour connaître le nombre de catégories différentes, il suffira alors de sommer les indicateurs des différentes catégories pour chaque cellule carrée.



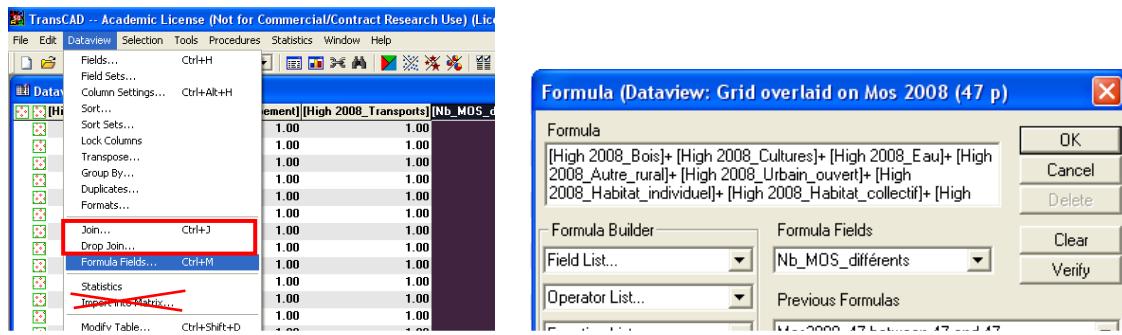
Attention ! La catégorie « chantier » n'a pas de sens dans l'analyse de la mixité. On cherche à quantifier les activités effectivement offertes sur place et non en devenir.

Enregistrez le fichier .bin (le tableau des données) dans votre dossier de travail.

RESULTAT ATTENDU : LES INDICATEURS DE PRESENCE, DANS UN ENVIRONNEMENT PROCHE DES CELLULES D'ANALYSE, DE CHAQUE CATEGORIE MOS EN 11 POSTES

Grid.ID	Area	[Mos 2008 (47 postes) Data].ID	[High 2008_Bois]	[High 2008_Cultures]	[High 2008_Eau]	[High 2008_Autre_rural]	[High 2008_Urbain_ouvert]	[Hi]
226	0.09	226	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
248	0.09	248	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
141	0.09	141	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
142	0.09	142	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
164	0.09	164	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
186	0.09	186	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
208	0.09	208	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
230	0.09	230	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
252	0.09	252	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
143	0.09	143	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
205	0.09	205	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
184	0.09	184	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
206	0.09	206	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
228	0.09	228	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
250	0.09	250	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
207	0.09	207	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
183	0.09	183	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Nous allons rajouter une colonne supplémentaire dans ce tableau qui contiendra le nombre de MOS de catégories différentes de chaque cellule carrée (c'est-à-dire la somme des indicateurs). Le tableau de données Overlay obtenu étant une jointure, la commande « **Dataview – Modify Table** » est inaccessible. Par contre, il est possible de rajouter une colonne temporaire avec la commande « **Dataview – Formula Fields** ».



RESULTAT ATTENDU : LA COLONNE CONTIENT LE NOMBRE DE CATEGORIES DE MOS DIFFERENTES DANS UN ENVIRONNEMENT PROCHE DE CHAQUE CELLULE CARREE

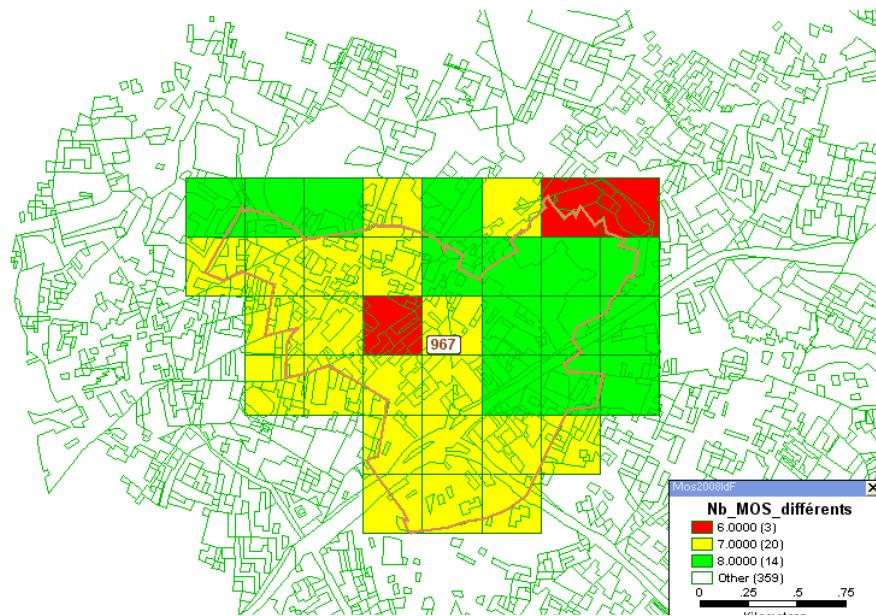
	[High_2008_Activités]	[High_2008_Equipement]	[High_2008_Transports]	[Nb_MOS_déifferentés]
☒	1.00	1.00	1.00	7.0000
☒	1.00	1.00	1.00	8.0000
☒	1.00	1.00	1.00	7.0000
☒	1.00	1.00	1.00	7.0000
☒	1.00	1.00	1.00	7.0000
☒	1.00	1.00	1.00	7.0000
☒	1.00	1.00	1.00	7.0000
☒	1.00	1.00	1.00	8.0000
☒	1.00	1.00	1.00	8.0000
☒	1.00	1.00	1.00	7.0000
☒	1.00	1.00	1.00	7.0000
☒	1.00	1.00	1.00	7.0000
☒	1.00	1.00	1.00	7.0000
☒	1.00	1.00	1.00	8.0000
☒	1.00	1.00	1.00	6.0000

Revenez à la carte et représentez graphiquement le nombre de MOS différents pour les cellules carrées de votre zone projet.

Remarque : comme le nombre de catégories MOS est un entier et ne va pas au-delà de 11, vous pourrez utiliser « **List of Values** » dans « **Color Theme** » pour une représentation plus rapide.

Au besoin, changez l'ordre d'affichage des couches (« **Map – Layers** ») pour avoir le contour du MOS par-dessus les cellules d'analyse.

RESULTAT ATTENDU : MIXITE FONCTIONNELLE AU NIVEAU DE LA ZONE PROJET



Dans « **Dataview – Statistics** » vous pouvez voir le nombre de cellules ayant un accès proche à tel ou tel type de MOS.

# Field	Count	Sum	Minimum	Maximum	Mean	[Std. Dev.]
Grid.ID	37	7690.0000	141.0000	255.0000	207.837838	34.0933
Area	37	3.3223	0.0897	0.0898	0.089791	0.0000
[Mos 2008 [47 postes] Data].ID	37	7690.0000	141.0000	255.0000	207.837838	34.0933
[High 2008_Bois]	37	19.0000	0.0000	1.0000	0.513514	0.4998
[High 2008_Cultures]	37	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.0000
[High 2008_Eau]	37	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.0000
[High 2008_Autre_rural]	37	31.0000	0.0000	1.0000	0.837838	0.3686
[High 2008_Urbain_ouvert]	37	37.0000	1.0000	1.0000	1.000000	0.0000
[High 2008_Habitat_individuel]	37	37.0000	1.0000	1.0000	1.000000	0.0000
[High 2008_Habitat_collectif]	37	37.0000	1.0000	1.0000	1.000000	0.0000
[High 2008_Activités]	37	35.0000	0.0000	1.0000	0.945946	0.2261
[High 2008_Equipement]	37	37.0000	1.0000	1.0000	1.000000	0.0000
[High 2008_Transports]	37	37.0000	1.0000	1.0000	1.000000	0.0000
[Nb_MOS_déférants]	37	270.0000	6.0000	8.0000	7.297297	0.6092

En travaillant avec le MOS agrégé en 11 postes, nous avons obtenu une vue d'ensemble et un indicateur de base pour caractériser la mixité locale. Son interprétation doit rester nuancée. Vous pouvez vous inspirer de cette analyse pour caractériser l'accessibilité à une sélection de catégories plus fines (par exemple espaces verts, écoles primaires, ou commerces - cf. l'annexe pour les catégories de MOS en 47 postes) et les superposer avec la localisation des logements ou des emplois. Vous pouvez également varier la taille des cellules ainsi que les distances à parcourir selon ce que vous jugerez acceptable pour telle ou telle activité.

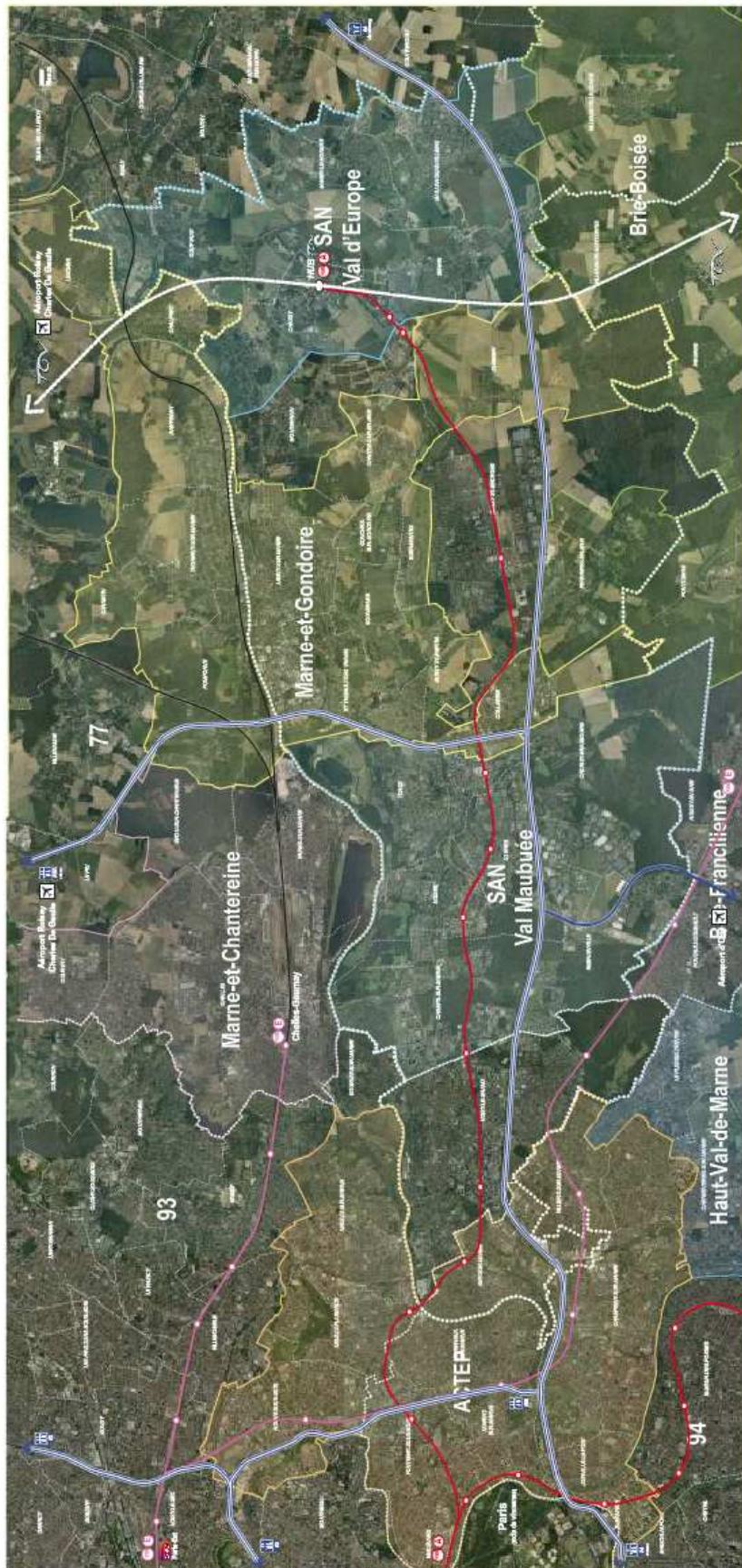
Récapitulatif des principales fonctions découvertes

Thème	Pour ...	Fonction sur TransCAD...
Fichier	Ouvrir une couche géographique	« File – Open » ou 
	Exporter une couche ou une sélection au format TransCAD	« Tools – Export »
	Exporter une table de données	« File – Save As »
	Enregistrer/ouvrir son espace de travail	« File – Save Workspace As » « File – Open Workspace »
Sélection	Réaliser une sélection manuelle (p.8)	 « Select by Pointing »  « Select by Circle »  « Select by Shape »  « Clear Selection » [Shift] « Add Features » [Ctrl] « Remove Features »
	Utiliser le gestionnaire de sélections (p.11)	 Activer le gestionnaire de sélections  Ajouter une nouvelle sélection  Visualiser uniquement les objets sélectionnés ou l'ensemble de la couche  Zoom automatique sur la sélection  Accéder aux réglages des sélections
	Réaliser une sélection par condition (p.8)	« Selection – Select by Condition» ou  (dans le gestionnaire des sélections)
	Réaliser une sélection à partir d'une AT (p.23)	« Selection - Select by Theme »
	Réaliser une sélection spatiale (p.15)	« Selection - Select by Location »
	Gestion avancée des selections (p.11)	« Selection - Settings» ou  (dans le gestionnaire des sélections)

Carte	Gérer les couches (p.12) <i>(ajouter 1 couche, changer style ou ordre d'affichage)</i>	 ou « Map – Layers »
	Réaliser une analyse thématique (AT) par classe	 « Color Theme MapWizard »
	Enregistrer/charger une analyse thématique (p.21)	« Save.../Load... » dans la boîte de dialogue <i>Color Theme</i>
	Duplicer une carte	« File – New – Map – Combine existing maps »
Outils spatiaux	Créer une grille spatiale	« Tools – Geographic Utilities – Create Vector Grid »
	Agrégation spatiale « Overlay »	 « Overlay »
Données	Visualiser une table de données	 « New Dataview »
	Calculer les statistiques de base	 ou « Dataview – Statistics »
	Rajouter un champ temporaire de données calculées	« Dataview – Formula Fields »
	Remplir un champ par une formule	Click droit sur la colonne puis « Fill – Formula »

Annexe

Structure administrative de Marne-la-Vallée en 2013



Source: site web de cartographie interactive <http://marne.artefacto.fr/> disponible via le site EpaMarne - EpaFrance (http://www.epa-marne.lavallée.fr/epam_fie)

NOMENCLATURE DU MOS EN 47 POSTES

N° de poste	Libellé
1	<u>Bois ou forêts</u>
2	<u>Coupes ou clairières en forêts</u>
3	<u>Peupleraies</u>
4	<u>Terres labourées</u>
5	<u>Surfaces en herbe à caractère agricole</u>
6	<u>Vergers, pépinières</u>
7	<u>Maraîchage, horticulture</u>
8	<u>Cultures intensives sous serres</u>
9	<u>Eau</u>
10	<u>Surfaces en herbe non agricoles</u>
11	<u>Carrières, sablières</u>
12	<u>Décharges</u>
13	<u>Vacant rural</u>
14	<u>Parcs ou jardins</u>
15	<u>Jardins familiaux</u>
16	<u>Jardins de l'habitat</u>

N° de poste	Libellé
17	<u>Terrains de sport en plein air</u>
18	<u>Equipements sportifs de grande surface</u>
19	<u>Camping, caravanning</u>
20	<u>Parcs liés aux activités de loisirs</u>
21	<u>Terrains vacants</u>
22	<u>Habitat individuel</u>
23	<u>Ensembles d'habitat individuel identique</u>
24	<u>Habitat rural</u>
25	<u>Habitat continu bas</u>
26	<u>Habitat collectif continu haut</u>
27	<u>Habitat collectif discontinu</u>
28	<u>Habitat autre</u>
29	<u>Equipements pour eau, assainissement, énergie</u>
30	<u>Zones ou espaces affectés aux activités</u>
31	<u>Entrepôts logistiques</u>
32	<u>Commerce</u>

N° de poste	Libellé
33	<u>Bureaux</u>
34	<u>Bâtiments ou installations de sport</u>
35	<u>Equipements d'enseignement</u>
36	<u>Equipements de santé</u>
37	<u>Cimetières</u>
38	<u>Grands centres de congrès et d'exposition</u>
39	<u>Equipements culturels et de loisirs</u>
40	<u>Administrations, organismes officiels</u>
41	<u>Autres équipements accueillant du public</u>
42	<u>Emprises de transport ferré</u>
43	<u>Emprises routières</u>
44	<u>Parcs de stationnement</u>
45	<u>Gares routières, dépôts</u>
46	<u>Installations aéroportuaires</u>
47	<u>Chantiers</u>

Source : IAU-IdF



École des Ponts
ParisTech

ROISSY-
CHARLES-DE-GAULLE

TGV Nord

A1

A104

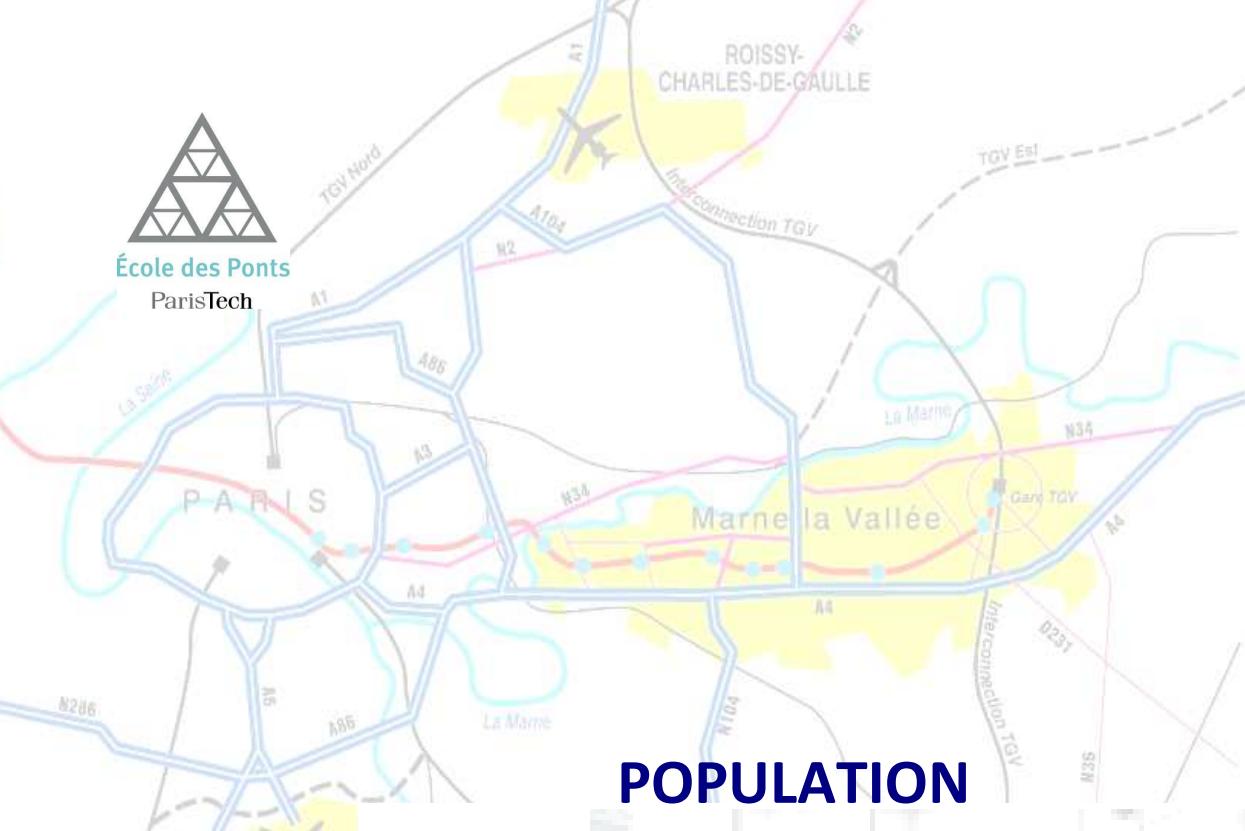
N2

Interconnection TGV

TGV Est

LVMT

Laboratoire
Ville
Mobilité
Transports



POPULATION

ET

ANALYSE DEMOGRAPHIQUE

GeoCAD
GIS Software



PLAN

1. Peuplement.....	41
1.1. Effectuer une jointure simple.....	42
1.2. Créer une variable temporaire.....	43
1.3. Evolution de la population de MLV	44
1.4. Analyse des soldes naturel et migratoire (optionnel).....	45
2. Densité de population	47
2.1. Densité brute de population (optionnel).....	47
2.2. Densité nette de population.....	48
2.2.1. Gérer le niveau d'affichage des couches	48
2.2.2. Agréger spatialement des données avec l'outil « Overlay ».....	48
3. Analyse démographique statique (optionnel)	51
3.1. Localisation des catégories socioprofessionnelles (PCS)	51
3.2. Age moyen et répartition par tranches d'âge (optionnel).....	52
4. Analyse démographique dynamique	53
4.1. Evolution de la taille des ménages.....	53
4.1.1. Exporter une couche avec une jointure.....	53
4.1.2. Gérer la table de données et créer des champs permanents	54
4.1.3. Remplir un champ vide à l'aide de « Fill... ».....	54
4.2. Evolution du nombre de ménages unipersonnels (optionnel)	56
4.3. Etude du solde migratoire et du solde naturel (optionnel)	56
Récapitulatif des principales fonctions découvertes	58

Un territoire est un espace géographique occupé par une société qui est dotée d'un pouvoir collectif. Dans la réalité, la société ne se contente pas d'occuper l'espace, d'y habiter, d'y circuler, d'y produire et d'y consommer : elle le produit, elle l'aménage, elle l'artificialise en y bâtissant des équipements immobiliers et des infrastructures techniques.

Dans cette séance, nous étudions les traces de l'occupation de l'espace par la société : en localisant les populations (ce qui retrace l'occupation) et en étudiant la densité d'implantation résidentielle (cela retrace aussi le degré d'artificialisation, la hauteur des immeubles etc). Cette densité est le premier rapport entre la société et l'espace-support : ce rapport se mesure par l'indicateur du nombre d'occupants rapporté à la surface du lieu. Indicateur à la fois élémentaire et profond, mais encore bien réducteur, nous verrons progressivement d'autres rapports de la société à l'espace dans la suite du cours.

Dans cette séance nous étudions aussi la composition de la population, en termes d'âge, de sexe et d'activité professionnelle, ainsi que l'évolution démographique d'un territoire délimité (évolution « naturelle » et migrations). La composition locale de la population, en nombre, en structure et en dynamique, donne à chaque lieu des caractéristiques particulières au plan socio-économique : le nombre local mesure une importance relative dans un ensemble plus large (ex. la commune ou l'agglomération ou la région), la composition en tranches d'âge détermine les potentiels d'activité, de revenu, de consommation ; la composition en ménages est corrélée avec celle en tranches d'âge (par des régularités statistiques qui dépassent les limites de zones) ; la composition en catégories socioprofessionnelles (CSP ou PCS) révèle un « niveau social local » ?

Dans des séances ultérieures, nous verrons aussi que la composition de la population détermine les impacts environnementaux : le nombre pourra mesurer l'exposition à des impacts et aussi des consommations et donc des niveaux de prélèvements et de rejets.

Le TD est construit sur l'analyse de la population de Marne-La-Vallée (MLV). Il permet l'apprentissage de certaines manipulations TransCAD indispensables à la création de cartes. Les parties optionnelles (avec comme en-tête « optionnel »...) ne sont pas indispensables à l'apprentissage de TransCAD mais fournissent des approfondissements que vous pourrez utiliser pour le projet. Nous vous recommandons de les laisser de côté dans un premier temps, et de revenir dessus en fin de séance avec votre zone projet.

1. Peuplement (20')

Nous poursuivons la découverte de MLV avec TransCAD en cherchant à cartographier et analyser divers indicateurs socio-économiques. L'analyse sera menée au niveau communal, les données exploitées étant issues des différents recensements de la population.

Cette partie nous permet de présenter les fonctions TransCAD relatives à la gestion des tables de données, à la jointure de données importées à une couche géographique, et à la représentation cartographique (analyse thématique).

1.1. Effectuer une jointure simple

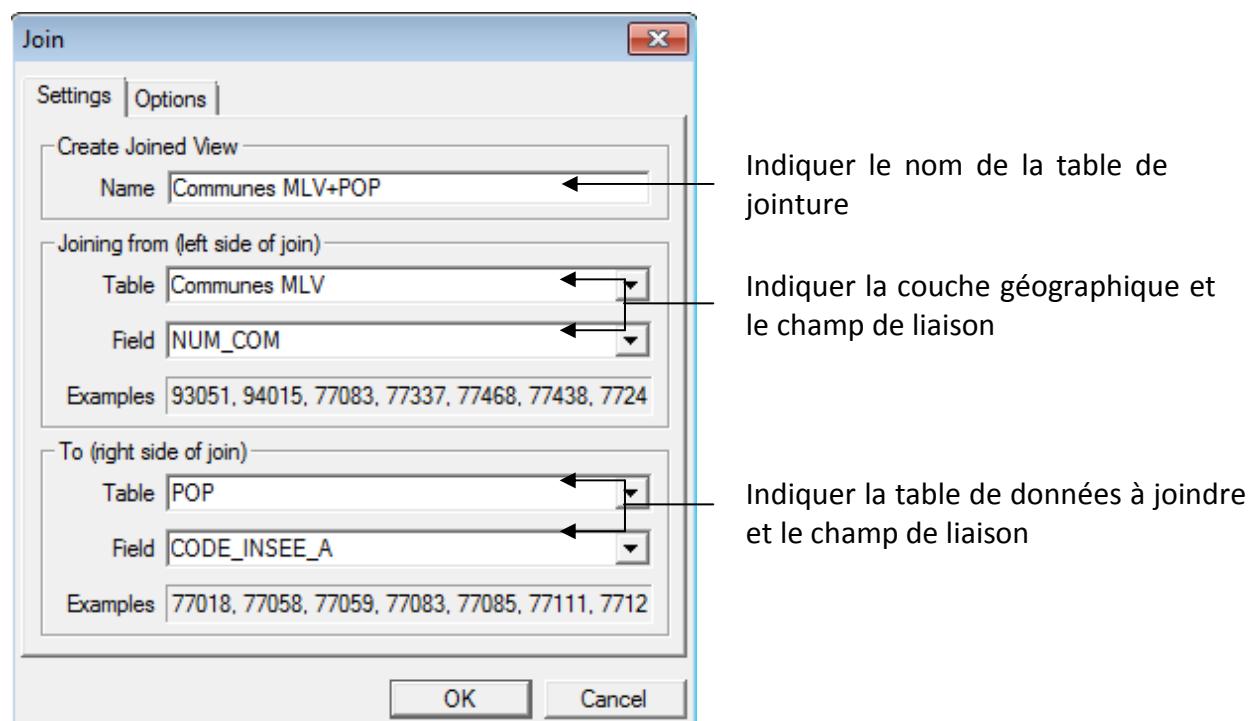
Afin de pouvoir exploiter les données issues du recensement sous TransCAD, nous allons devoir joindre ces données, présentées à l'origine sous forme de tableau Excel, à la couche géographique des communes. Nous pourrons de cette manière procéder à des analyses thématiques des différents indicateurs.

Ouvrez la couche « communes MLV.dbd », contenant les communes de MLV.

Importez ensuite la table de données « Population 1968-2007.xls », contenant les données générales de population. Cette tâche est réalisée avec la commande « **File – Open** », en choisissant l'extension [*.xls] comme type de fichier.

Pour procéder à la jointure des deux tables, il est nécessaire de disposer d'un champ commun (une variable) permettant de les relier. Nous nous servirons du code INSEE de la commune, présentée en séance 1.

Lancez la commande « **Dataview – Join** » (ou le raccourci ). Le champ « NUM_COM » de la couche « Communes MLV » étant au format « Character », on utilisera en regard le champ « CODE_INSEE_A », également alphanumérique, de la table « Population 1968-2007.xls».



La table de données jointe contient l'ensemble des données originales de la couche plus les données importées.

ID	Area	NOM_COM	NUM_COM	SURFACE	NUM_DEP	NOM_REG	CODE_INSEE_N	CODE_INSEE_A
1	12.98	NOISY-LE-BALLET	93051	1295.93	ILE-DE-FRANCE		93051	93051
2	3.31	BRY-SUR-MARNE	94015	335.94	ILE-DE-FRANCE		94015	94015
7	7.79	CHAMPS-SUR-MARNE	77083	735.77	ILE-DE-FRANCE		77083	77083
23	4.24	NOISIEL	77337	435.77	ILE-DE-FRANCE		77337	77337
26	6.13	TORCY	77468	600.77	ILE-DE-FRANCE		77468	77468
24	4.61	SAINTE-THIBAULT-DES-VIGNES	77438	470.77	ILE-DE-FRANCE		77438	77438
19	5.71	LAGNY-SUR-MARNE	77243	572.77	ILE-DE-FRANCE		77243	77243
22	5.48	MONTEVRAIN	77307	545.77	ILE-DE-FRANCE		77307	77307
9	5.74	CHESSY	77111	574.77	ILE-DE-FRANCE		77111	77111
12	8.07	CHAMPAIGNE-SUR-AVRE	77132	809.77	ILE-DE-FRANCE		77132	77132

Il est possible d'utiliser la table nouvellement créée pour :

- Réaliser des analyses thématiques sur l'ensemble des variables ;
- Sélectionner des objets en combinant des critères se référant aux deux tables;
- Crée des formules et étiqueter les objets cartographiques avec l'ensemble des variables disponibles.

1.2. Crée une variable temporaire

Nous allons représenter sur une même carte les niveaux de population successifs de 1968 à 2007 (par un histogramme) et le taux de croissance annuel moyen entre 1968 et 2007 (via une analyse thématique par classe). Cependant, le taux de croissance n'étant pas directement disponible dans la base de données, nous allons devoir créer cette variable.

DEFINITION

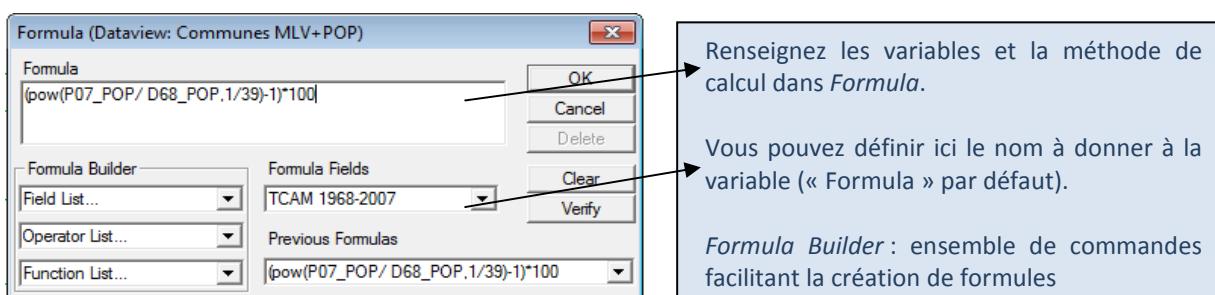
Le **Taux de Croissance Annuel Moyen** (en %) s'obtient avec la formule suivante :

$$\text{TCAM} = (\sqrt[n]{TCP} - 1) \times 100$$

Avec *TCP* : taux de croissance de la période = Valeur fin de période / Valeur début de période

n : Nombre d'années entre Vd et Vf.

La commande « **Dataview – Formula Fields...** » (raccourci $\frac{\text{xx}\text{y}}{\text{n}}$) permet de créer dans la table sélectionnée une variable temporaire, basée sur d'autres variables disponibles dans la même table. Lancez cette commande. Vous voyez apparaître la fenêtre suivante :



Remplissez comme ci-dessus afin de créer la variable Taux Croissance 68-07. Vous pouvez retrouver la nouvelle variable dans la table jointe.

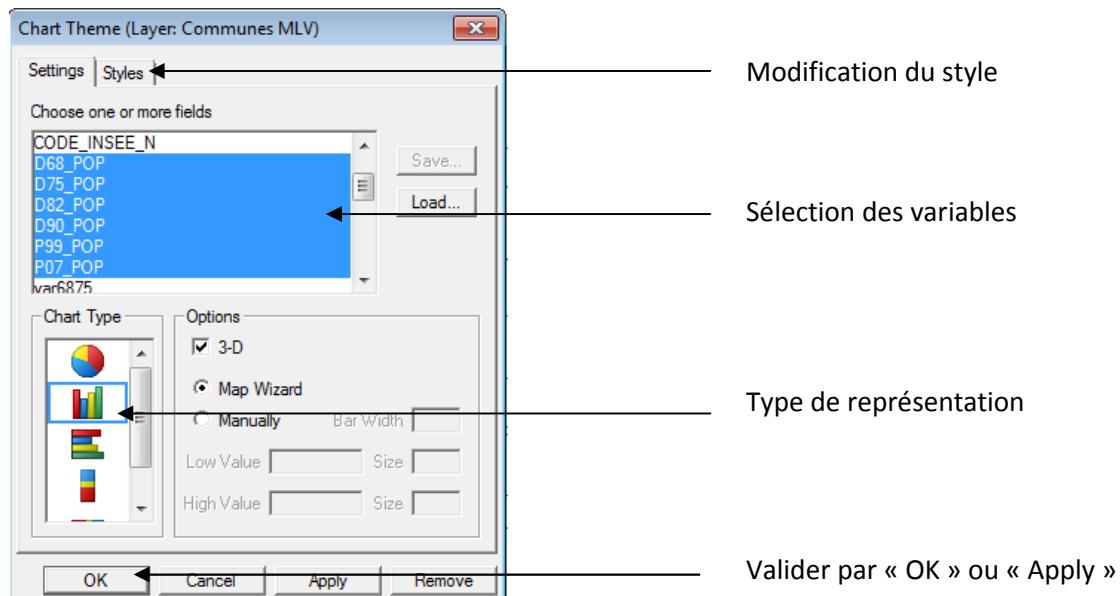
	SN9099	SN9907	mig6875	mig7582	mig8290	mig9099	mig9907	[TCAM 1968-2007]
	6514	6116	-848	10929	7759	-2353	-1780	2.3327
	776	693	191	-181	1237	419	-531	0.6766
	2845	2348	573	10328	1721	130	-2601	4.4549

NB : la fonction puissance s'écrit `pow()` (elle est listée dans la « *Function List...* »)

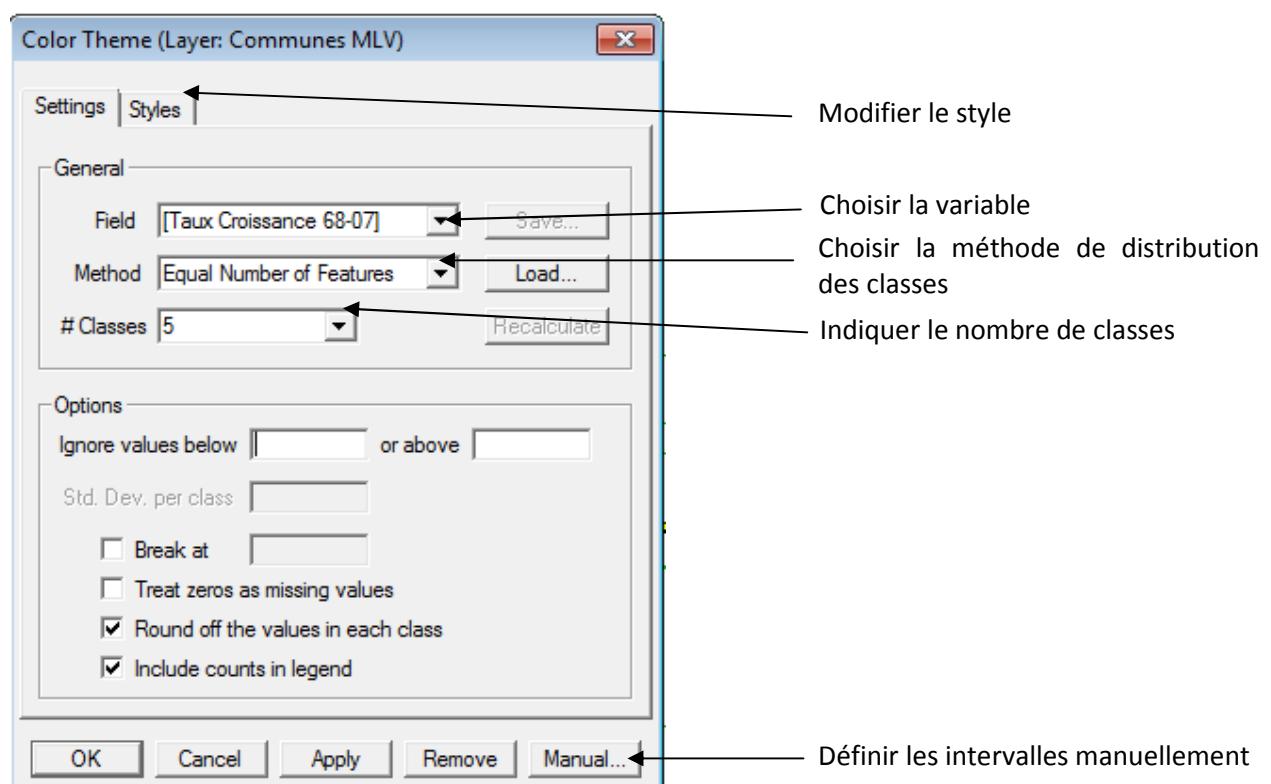
1.3. Evolution de la population de MLV

Nous pouvons désormais réaliser les cartes mentionnées ci-dessus.

Pour créer une analyse thématique par histogramme, cliquez sur le raccourci  (« Chart Theme MapWizard »), puis sélectionnez les variables à représenter :



Représentez ensuite la variation relative de la population entre 1968 et 2007 à l'aide d'une analyse thématique de type couleur .

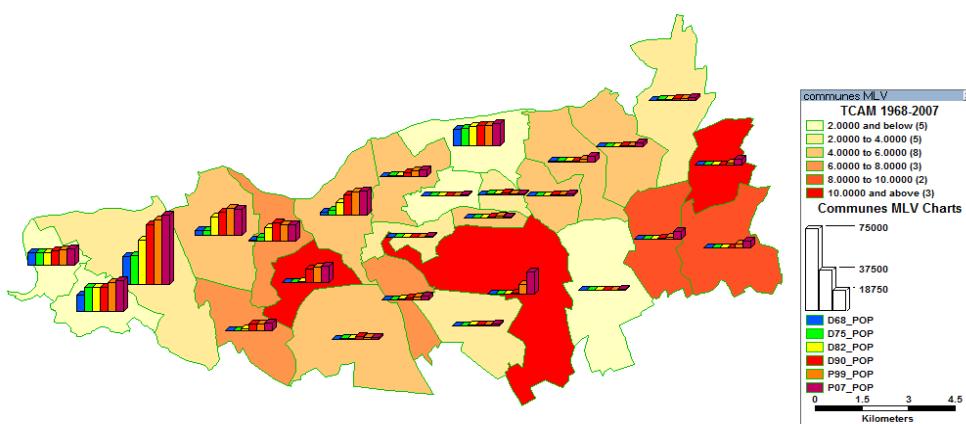


Les différentes méthodes de classification

TransCAD propose 7 méthodes pour regrouper les éléments en différentes classes :

- *Equal Number of Features* : chaque classe a le même nombre d'éléments ;
- *Equal Size Intervals* : les classes correspondent à des segments de même taille ;
- *Optimal Breaks* : chaque classe est définie de sorte à minimiser la variance intra-groupe ;
- *Equal Feature Area* : les classes sont formées de sorte à avoir les mêmes superficies au total ;
- *List of Values* : une classe = une valeur précise, les valeurs les plus fréquentes étant choisies en premier (cette méthode est surtout intéressante si la variable d'intérêt est discrète et non continue).
- *Standard Deviation* : les classes sont des segments de longueur un multiple (défini par l'utilisateur) de l'écart-type. La moyenne sert de point de départ si le nb de classes est pair, ou constitue le milieu de la première classe si le nb est impair.
- *Nested Averages* : les classes sont formées en séparant les éléments suivant leur position à la moyenne (au dessus ou en dessous), puis en réappliquant cette méthode aux sous-groupes formés. Le nombre de classes doit donc être un multiple de 2.

RESULTAT ATTENDU : EVOLUTION DE LA POPULATION A MLV AU COURS DES DIFFERENTS RECENSEMENTS ET CROISSANCE MOYENNE ENTRE 1968 ET 2007



1.4. Analyse des soldes naturel et migratoire (optionnel)

Définitions de l'INSEE :

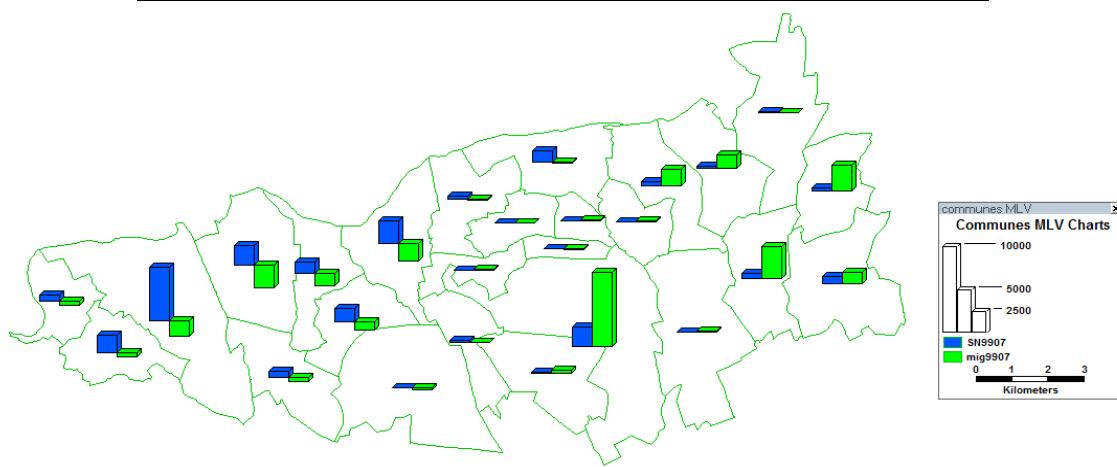
« **Le solde naturel** (ou accroissement naturel ou excédent naturel de population) est la différence entre le nombre de naissances et le nombre de décès enregistrés au cours d'une période. Les mots "excédent" ou "accroissement" sont justifiés par le fait qu'en général le nombre de naissances est supérieur à celui des décès. Mais l'inverse peut se produire, et l'excédent naturel est alors négatif. »

« **Le solde migratoire** est la différence entre le nombre de personnes qui sont entrées sur le territoire et le nombre de personnes qui en sont sorties au cours de l'année. Ce concept est indépendant de la nationalité. »

Nous allons procéder à une représentation par commune de la part de la croissance démographique due au solde migratoire et de celle due au solde naturel. La période considérée pour l'analyse est 1999-2007.

Retirez les analyses thématiques précédentes (à l'aide du bouton « **Remove** » disponible dans la boîte de dialogue de l'analyse thématique à supprimer), puis cartographiez en histogramme les soldes migratoires et naturels correspondant à la période 1999-2007.

RESULTAT ATTENDU : VARIATION DE LA POPULATION ENTRE 1999 ET 2007



La carte réalisée, fermez l'ensemble des fenêtres précédentes avec « **File – Close All** ».

2. Densité de population (30')

Il existe plusieurs mesures de densité, suivant l'échelle et le phénomène précis considéré. Concernant la population, on distingue la densité brute et la densité nette suivant la surface de référence choisie. La densité nette ne prend en compte que les surfaces des parcelles réellement occupées par l'affectation donnée : emprise du bâti, espaces libres à l'intérieur de la parcelle ou de l'îlot, voies de desserte interne. La densité brute prend en compte l'ensemble du territoire considéré sans exclusion : équipements collectifs (bâties ou non), espaces verts, voirie principale et infrastructures. Suivant le type de tissu urbain, l'écart entre densité nette et densité brute peut varier considérablement.

Les analyses suivantes vont être menées au niveau des IRIS afin d'avoir une vision plus fine de la densité du territoire marnovallois. Pour rappel, le découpage en IRIS correspond à une subdivision des communes les plus peuplées. Pour les communes de faible population, il y a identité entre l'IRIS et la commune.

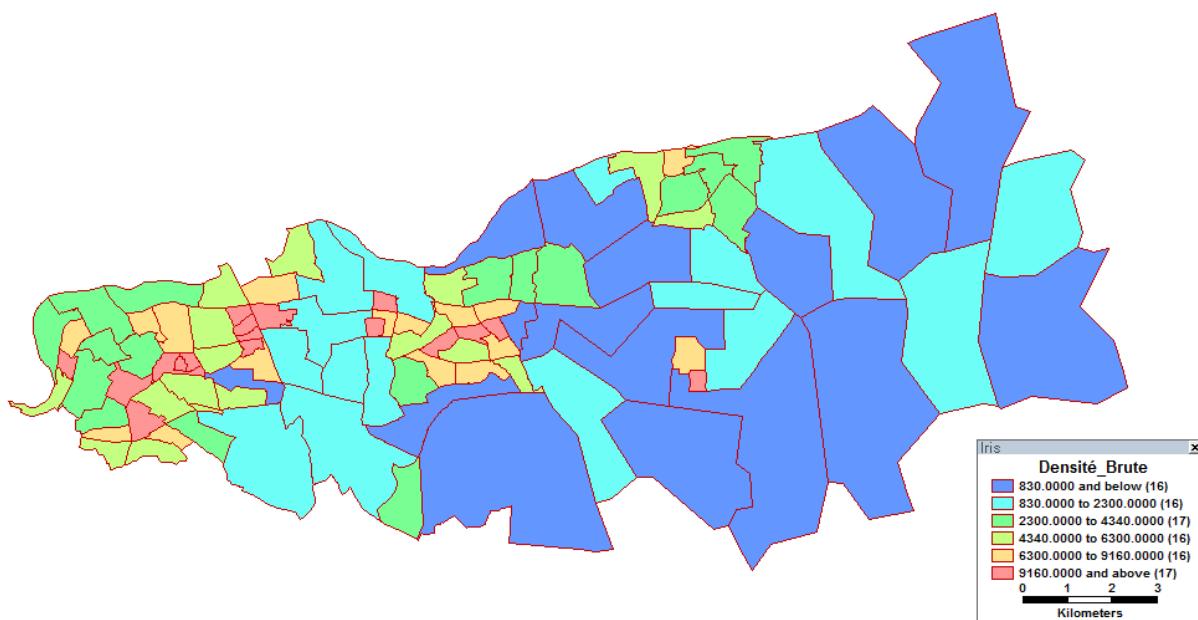
Ouvrez la couche géographique des IRIS de MLV nommée « Iris MLV 2010.dbd ».

2.1. Densité brute de population (optionnel)

Etablir une carte de la densité (brute) de population en 2007 (cf. séance 1 pour la méthode de calcul).

*NB : vous pourrez créer la variable densité comme un champ temporaire (« **Dataview – Formula Fields** »), ou en choisissant directement la variable « **Formula** » dans la boîte de dialogue de l'analyse thématique.*

RESULTAT ATTENDU : DENSITE BRUTE DE POPULATION EN 2007



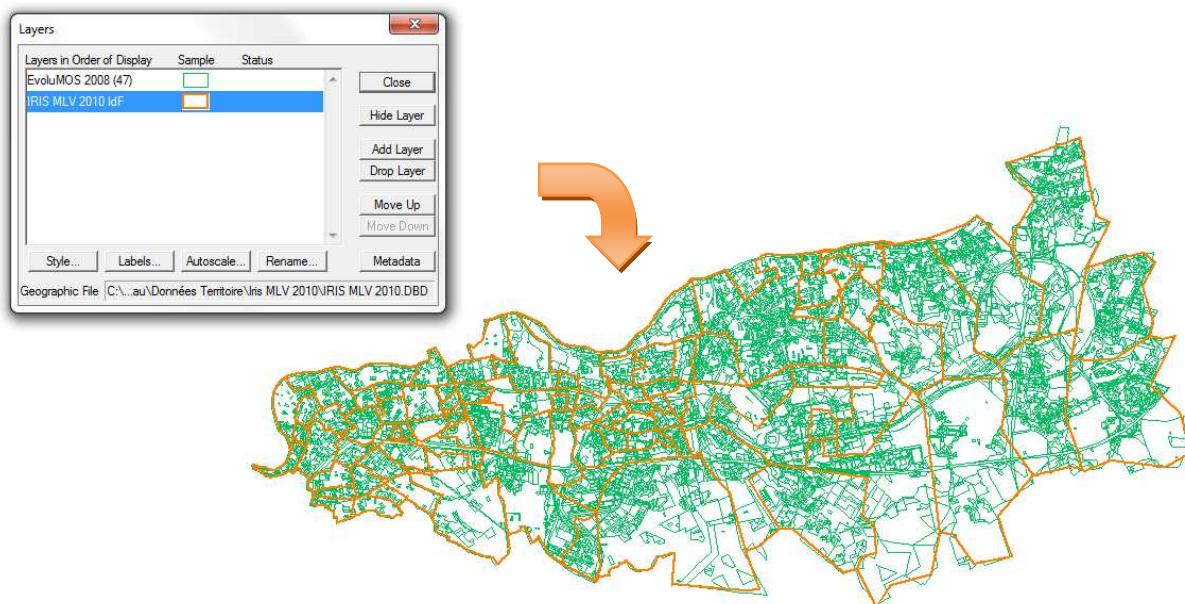
Retirez l'analyse thématique.

2.2. Densité nette de population

Pour calculer la densité nette de population, nous devons d'abord mesurer pour chaque IRIS l'emprise au sol des zones d'habitat. Nous allons à cette fin nous servir du MOS.

2.2.1. Gérer le niveau d'affichage des couches

Ajoutez la couche « MOS_MLV.dbd » à la carte actuelle. A l'aide du bouton « Move Down » (ou « Move Up » selon), placez la couche Iris en bas, ce qui correspond au niveau de priorité d'affichage le plus haut. De cette manière, la couche des Iris s'affiche par dessus la couche du MOS, et est donc plus visible. Modifiez également le style de cette couche pour épaisser légèrement la largeur des contours.



Créez ensuite une sélection nommée « Habitat » regroupant toutes les cellules MOS de type habitat en 2008 (codes MOS 22 à 28).

: pensez à avoir bien choisi auparavant la couche MOS dans le menu déroulant.

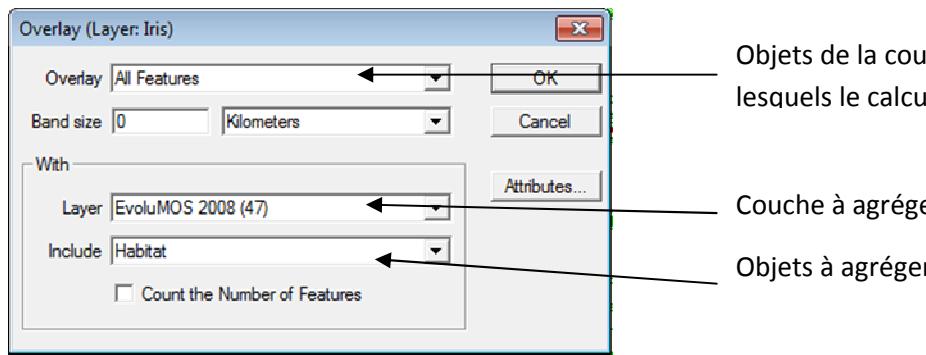


2.2.2. Agréger spatialement des données avec l'outil « Overlay »

Nous disposons désormais de 2 couches, les IRIS et le MOS. Nous souhaitons agréger une donnée présente dans la couche du MOS (à savoir la surface des cellules de la sélection « Habitat ») au niveau des IRIS. Comment faire ?

La fonction adaptée à notre besoin est la fonction « **Overlay** », qui permet d'agréger au niveau d'une couche des données présentes dans une autre couche.

Après avoir sélectionné la couche « Iris » dans le menu déroulant, lancez l'opérateur d'agrégation spatiale « **Overlay** » :

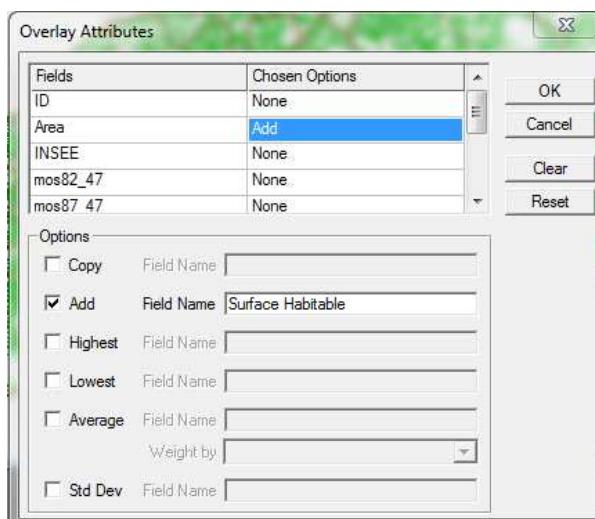


Objets de la couche des IRIS pour lesquels le calcul est effectué

Couche à agréger

Objets à agréger

Cliquez ensuite sur « **Attributes...** » pour choisir les champs à agréger et la méthode d'agrégation. Ici, nous souhaitons simplement sommer la surface de tous les objets de MOS présents dans chacun des IRIS. Commencez par tout décocher à l'aide de « **Clear** », puis cochez la case « **Add** » pour le champ « **Area** » et choisissez « **Surface Habitable** » comme nom pour le nouveau champ. Validez par « **OK** » (deux fois).



Une fenêtre « **Save As** » s'ouvre pour l'enregistrement de la table résultat de l'agrégation. Nommez le fichier « **IRIS-MOS.bin** » (par exemple). La fenêtre suivante s'affiche :

[IRIS MLV 2010 IdF].ID	Area	Depcom	Nom_com	Iris	Dcomiris	Nom_iris	Typ_iris	Origine	[EvoluMOS 2008 (47) Data].ID	[Surface habitable]
1018	7.97	77018	BAILLY-ROMAINVILLIERS	0000	770180000	Bailly-Romainvilliers	Z		1018	0.95
1061	3.89	77058	BUSSY-SAINT-GEORGES	0101	770580101	Village et Golf	H	2	1061	0.95
1062	2.33	77058	BUSSY-SAINT-GEORGES	0102	770580102	Tillet et Est	H	2	1062	1.21
1063	0.49	77058	BUSSY-SAINT-GEORGES	0103	770580103	Centre Ville Nord	H	2	1063	0.33
1064	8.60	77058	BUSSY-SAINT-GEORGES	0104	770580104	Centre Ville Sud-Ouest	H	2	1064	0.12
1065	0.17	77058	BUSSY-SAINT-GEORGES	0105	770580105	Centre Ville Sud-Est	H	2	1065	0.07
1066	2.38	77059	BUSSY-SAINT-MARTIN	0000	770590000	Bussy-Saint-Martin	Z		1066	0.22
1093	0.84	77083	CHAMPS-SUR-MARNE	0101	770830101	Bord de Marne	H	1	1093	0.74
1094	1.98	77083	CHAMPS-SUR-MARNE	0102	770830102	Centre Ancien	H	1	1094	0.50
1095	0.67	77083	CHAMPS-SUR-MARNE	0201	770830201	Nesles Nord	H	1	1095	0.20
1096	0.40	77083	CHAMPS-SUR-MARNE	0202	770830202	Nesles Sud	H	1	1096	0.14
1097	1.47	77083	CHAMPS-SUR-MARNE	0301	770830301	Lizard-2 Parcs	H	1	1097	0.31
1098	1.15	77083	CHAMPS-SUR-MARNE	0302	770830302	Picasso-Forrestiere	H	1	1098	0.10
1099	1.20	77083	CHAMPS-SUR-MARNE	0303	770830303	Descartes	H	1	1099	0.04
1101	3.01	77085	CHANTELOUP-EN-BRIE	0000	770850000	Chanteloup-en-Brie	Z		1101	0.42

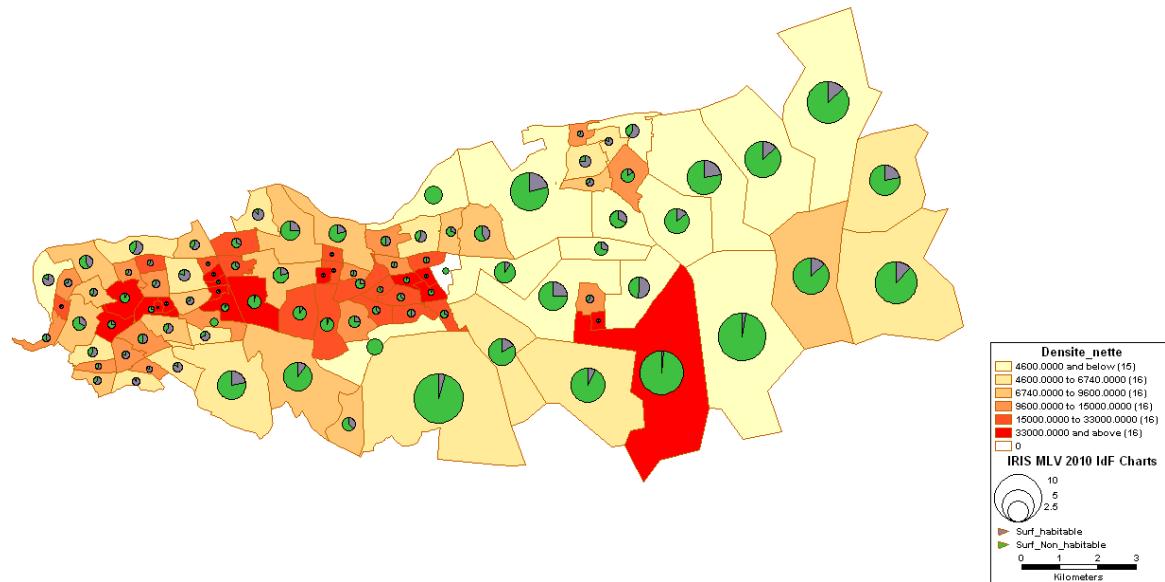
Utilisez l'outil « **Dataview – Formula Fields...** » pour ajouter les champs nécessaires à notre analyse spatiale :

- un champ « **Densité Nette** » ;

- un champ « Surface Non Habitabile », correspondant à la surface de l'IRIS moins la surface habitable de l'IRIS.

A l'aide du gestionnaire de couches «**Map Layers** » , rendez invisible la couche du MOS. Puis, utilisez les outils d'analyse thématique par couleur  et en diagrammes  pour obtenir la carte suivante :

RESULTAT ATTENDU : DENSITE NETTE DE POPULATION EN 2007



Une fois la carte effectuée, fermez tout à l'aide de « **File – Close All** ».

3. Analyse démographique statique (optionnel) (20')

Nous allons procéder à une analyse démographique plus poussée de Marne-la-Vallée. Celle-ci se fera principalement grâce à des analyses thématiques reposant sur les données issues du Recensement de la Population (RGP).

3.1. Localisation des catégories socioprofessionnelles (PCS)

Les Professions et Catégories Socioprofessionnelles (PCS, ex-CSP) sont définies par l'INSEE suivant 4 niveaux de détail, allant de 8 postes pour le premier niveau à 497 pour le dernier. Nous utiliserons la classification en 8 postes :

1. Agriculteurs exploitants
2. Artisans, commerçants et chefs d'entreprise
3. Cadres et professions intellectuelles supérieures
4. Professions Intermédiaires
5. Employés
6. Ouvriers
7. Retraités
8. Autres personnes sans activité professionnelle

Ouvrez la couche « Iris MLV 2010.dbd » puis le classeur Excel « Iris – PCS 2007.xls ». Ce dernier donne par IRIS la répartition par PCS pour 2007 de la population en âge de travailler (population de 15 ans ou +).

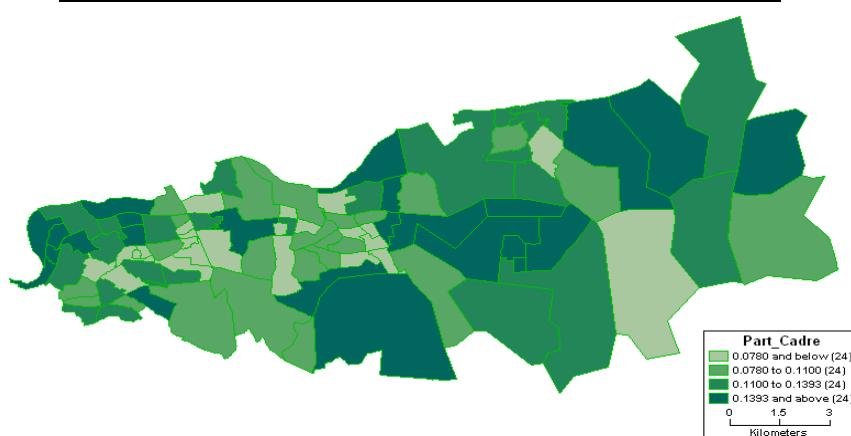
Réalisez ensuite la jointure (« **Dataview – Join** » ou ) entre la couche des IRIS et la table des PCS en utilisant comme variable de jointure le numéro d'IRIS (champ « Dcomiris » de la table des IRIS et champ « NUM_IRIS » de la table des PCS).

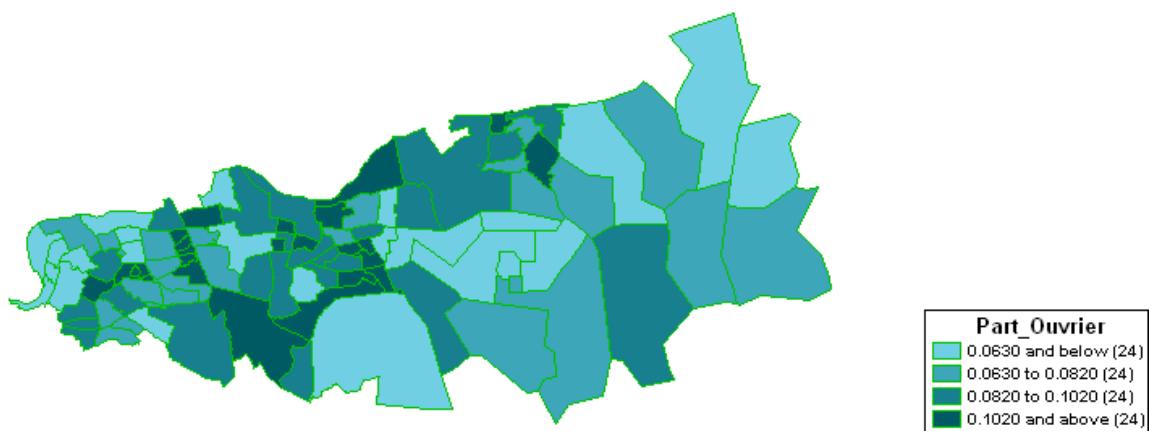
A l'aide de l'outil « **Dataview – Formula Fields** », calculez :

- la population en âge de travailler de l'IRIS ;
- la part de la PCS 3 des cadres dans la population en âge de travailler;
- la part de la PCS 6 des ouvriers dans la population en âge de travailler.

Vous cartographierez ces deux derniers éléments.

RESULTAT ATTENDU : PROPORTION DE CADRES DE L'IRIS, 2007



RESULTAT ATTENDU : PROPORTION D'OUVRIERS DE L'IRIS, 2007

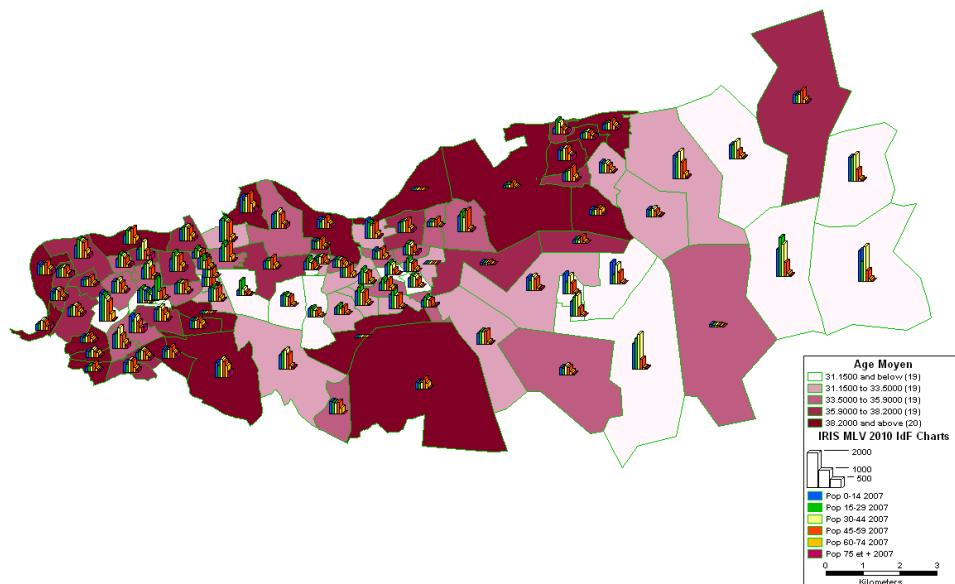
Retirez l'analyse thématique, puis fermez la table jointe.

3.2. Age moyen et répartition par tranches d'âge (optionnel)

Ouvrez maintenant le fichier Excel « IRIS - Pop par age 2007.xls », et effectuez la même jointure que précédemment.

Calculez ensuite l'âge moyen pour chaque IRIS de MLV. On considérera à cette fin que la répartition par âge de la population est uniforme au sein de chaque tranche d'âge, et que l'âge moyen de la tranche d'âge « 75 ans et + » est de 80 ans.

Réalisez ensuite une carte présentant, pour chaque IRIS, l'âge moyen de ses habitants et la répartition par tranche d'âge.

RESULTAT ATTENDU : STRUCTURE PAR AGE DES IRIS DE MARNE-LA-VALLEE, 2007

Fermez l'ensemble des fenêtres ouvertes à l'aide de « File – Close All ».

4. Analyse démographique dynamique (50' avec l'optionnel)

Contrairement à la partie précédente où les analyses étaient statiques, c'est-à-dire réalisées pour une année donnée (ici 2007), nous cherchons dans cette partie à étudier la dynamique de divers phénomènes.

Cette partie sera également l'occasion de s'intéresser à l'unité de base que constitue le ménage. Nous allons réaliser diverses analyses à cet égard, qui permettront de dégager des informations intéressantes concernant la structure de la population de MLV.

4.1. Evolution de la taille des ménages

Nous allons commencer par réaliser des cartes permettant d'observer l'évolution de deux caractéristiques des ménages, la taille et la proportion de ménages unipersonnels, en commençant par la première.

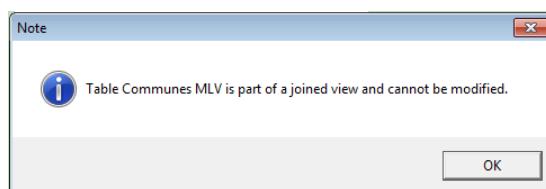
4.1.1. Exporter une couche avec une jointure

Ouvrez sous TransCAD la couche géographique « Communes MLV.dbd », puis le fichier Excel « Taille Menages 1975-2007.xls ». Ce dernier contient, pour les RGP de 1975 à 2007, la répartition des ménages suivant le nombre d'individus qui les constituent.

Réalisez la jointure de la couche avec la table de données. Comme vous avez pu le constater précédemment, les données jointes apparaissent en vert, signe que ce sont des données non modifiables. De plus, une jointure est temporaire (elle disparaît en fermant TransCAD).

ID	Area	NOM_COMM	NUM_COMM	SURFACE	NUM_DEP	NOM_REG	[Code INSEE]	[75 Ensemble]	[75 1 personne]	[75 2 personnes]	[75 3 personnes]
1	12.98	NOISY-LE-GRAND	93051	1295	93	ILE-DE-FRANCE	93051	8285	1095	2135	2095
2	3.31	BRY-SUR-MARNE	94015	335	94	ILE-DE-FRANCE	94015	4075	595	1190	1060
7	7.79	CHAMPS-SUR-MARNE	77083	735	77	ILE-DE-FRANCE	77083	1805	405	515	435
23	4.24	NOISIEL	77337	435	77	ILE-DE-FRANCE	77337	990	135	230	270
26	6.13	TORCY	77468	600	77	ILE-DE-FRANCE	77468	1530	180	405	440
24	4.61	SAINT-THIBAULT-DES-VIGNES	77438	470	77	ILE-DE-FRANCE	77438	425	50	145	75
19	5.71	LAGNY-SUR-MARNE	77243	572	77	ILE-DE-FRANCE	77243	5515	1050	1460	1300
22	5.48	MONTEVRAIN	77307	545	77	ILE-DE-FRANCE	77307	340	45	125	95
9	5.74	CHESSY	77111	574	77	ILE-DE-FRANCE	77111	185	70	25	40
12	8.07	COUPVRAY	77132	809	77	ILE-DE-FRANCE	77132	370	60	75	80
21	4.60	MAGNY-LE-HONGRE	77268	466	77	ILE-DE-FRANCE	77268	70	0	20	25

En particulier, si vous essayez de lancer la commande « **Dataview – Modify Table** » (ou raccourci ) sur une table jointe, vous voyez apparaître le message d'erreur suivant :



Il est possible de « sauvegarder » des données jointes à l'aide d'une procédure d'export. Après avoir activé la table jointe (en cliquant dessus), lancez « **Tools – Export** » et exportez la couche sous le format « Standard Geographic File ». Choisissez ensuite un nom de fichier (« TailleMenagesMLV » par exemple) et validez par « **OK** ».

Fermez tout, puis ouvrez votre nouvelle couche, en faisant bien attention à cocher « **Open for Exclusive Access** » (sinon, vous ne pourrez pas accéder plus tard à la commande « **Dataview – Modify Table** »).

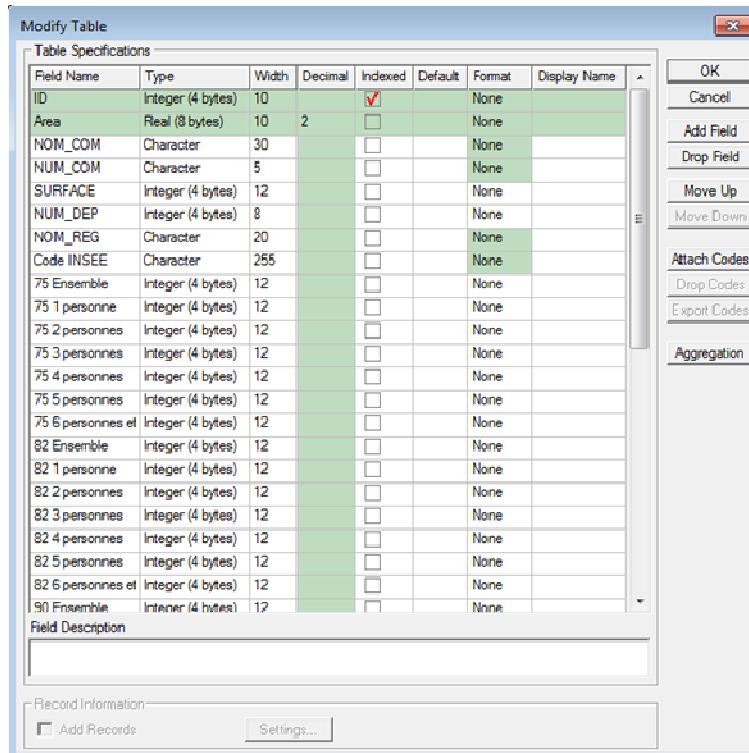
Celle-ci contient tous les nouveaux champs, qui apparaissent bien en blanc :

Dataview1 - Communes MLV													
[75 Ensemble]	[75 1 personnes]	[75 2 personnes]	[75 3 personnes]	[75 4 personnes]	[75 5 personnes]	[75 6 personnes et plus]	[82 Ensemble]	[82 1 personne]	[82 2 personnes]	[82 3 personnes]	[82 4 personnes]	[82 5 personnes]	[82 6 personnes et plus]
8285	1095	2135	2095	1660	765	535	13335	1937	3657	3233	29		
4075	595	1190	1060	745	300	185	4296	812	1296	1004	8		
1805	405	515	435	275	120	55	5644	866	1380	1482	12		
930	135	230	270	225	75	55	3744	564	740	892	8		
1530	180	405	440	330	95	80	3602	551	806	908	9		
425	50	145	75	75	50	30	484	75	142	103	1		
5515	1050	1460	1300	1000	410	295	6392	1460	1750	1437	11		
340	45	125	95	35	15	25	400	57	126	78	1		
185	70	25	40	40	0	10	267	54	67	64			
370	60	75	80	85	50	20	490	79	145	109	1		
70	0	20	25	20	5	0	83	14	18	14			

4.1.2. Gérer la table de données et créer des champs permanents

Comme nous l'avons vu précédemment, la commande « **Dataview – Formula Fields** » est utile pour définir de nouvelles variables. Cependant, celles-ci disparaissent à la fermeture de TransCAD alors que l'on souhaiterait les conserver pour des exploitations futures.

La commande « **Dataview – Modify Table** » permet de gérer la table de données, et de procéder aux opérations suivantes :



COLONNES PRINCIPALES

NB : les cases blanches peuvent être modifiées à la main, tandis que les vertes sont non modifiables

Field Name: nom du champ.

Type : type de la variable.

Width : largeur de la colonne lorsque l'on affiche la table.

Decimal : nombre de décimales.

COMMANDES PRINCIPALES

Add Field : créer un nouveau champ (permanent).

Drop Field : supprimer un champ de manière définitive.

Move Up/Down : modifier la position du champ dans la table.

Créez ensuite 5 champs de type « Real (4 bytes) » et nommés « xx – Taille Moyenne », où xx reproduit les différentes années du recensement (75, 82, 90, 99, 2007).

4.1.3. Remplir un champ vide à l'aide de « Fill... »

Nous allons maintenant remplir les variables créées, qui sont vides pour l'instant. Pour cela, allez sur la table de données à la variable « 75 – Taille Moyenne ». A l'aide d'un click droit sur la colonne, vous voyez apparaître un menu déroulant, sélectionnez l'option « **Fill...** ».

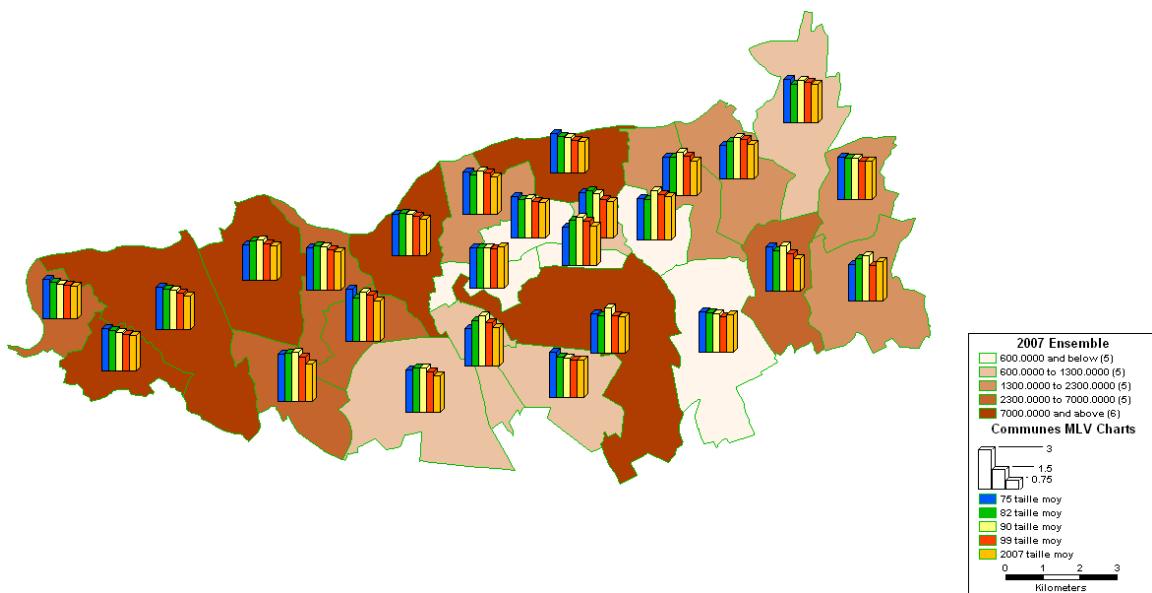
The screenshot shows three windows from an ArcGIS application:

- Data View: Communes MLV**: A table with columns for population sizes (e.g., 2007 4 personnes, 2007 5 personnes, 2007 6 personnes et plus) and average household size (e.g., 75 = Taille). A context menu is open over the last column.
- Context Menu**: Options include Sort Increasing, Sort Decreasing, Sort Natural Order, Sort Sets..., Find..., Copy, Paste, Clear, Fill..., Field Sets..., Hide, Show All, Column Settings..., User Columns, and Properties... A blue arrow points from the menu to the 'Fill...' option.
- Fill**: A dialog for filling values. It has a 'Fill Method' section with options like Single Value, Sequence, Formula (selected), Tag, and Aggregate. A blue arrow points from the 'Fill Method' section to the 'Formula' dialog.
- Formula (Dataview: Communes MLV)**: A dialog for defining formulas. It contains a 'Formula' field with the expression $([75\ 1\ personne]*1 + [75\ 2\ personnes]*2 + [75\ 3\ personnes]*3 + [75\ 4\ personnes]*4 + [75\ 5\ personnes]*5 + [75\ 6\ personnes\ et\ plus]*7) / [75\ Ensemble]$. It also includes 'Formula Builder' and 'Formula Fields' sections. A blue arrow points from the 'Formula' field to the 'Formula' dialog.

Remplissez par la formule adéquate (on fera l'hypothèse que la taille moyenne d'un ménage de 6 personnes ou + est de 7 personnes), puis validez par « OK » (un message d'erreur apparaîtra concernant le type des variables, ignorez le).

Faites de même pour les quatre dernières colonnes (vous pourrez vous servir des *Previous Formulas* pour gagner du temps), puis cartographiez l'évolution de la taille des ménages.

RESULTAT ATTENDU : EVOLUTION DE LA TAILLE DES MENAGES A MLV, 1975 - 2007



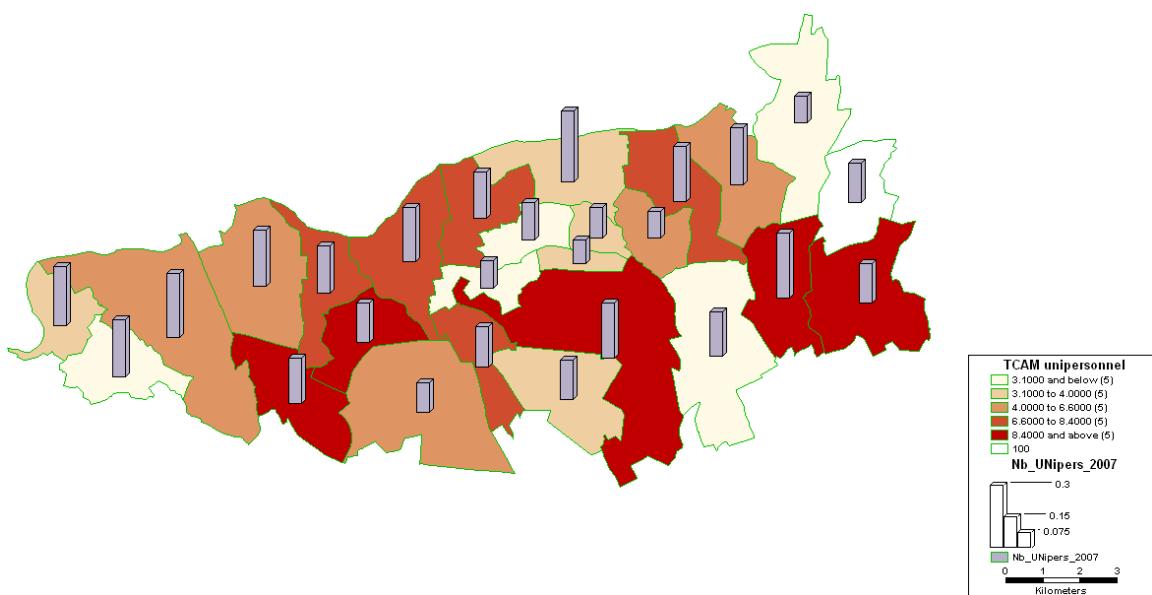
4.2. Evolution du nombre de ménages unipersonnels (optionnel)

L'évolution de la proportion de ménages unipersonnels sera quant à elle analysée par l'intermédiaire de son taux de croissance. Calculez le taux de croissance annuel moyen (**TCAM**) du nombre de ménages unipersonnels sur la période 1975-2007, puis affichez le sous la forme d'une analyse thématique de type couleur.

Affichez ensuite en diagramme à bâtons le taux de ménages unipersonnels en 2007.

N.B. : vous pourrez calculer le **TCAM** comme un champ permanent (« **Dataview – Modify Table** »), comme un champ temporaire (« **Dataview – Formula Fields** »), ou directement dans le menu de l'analyse thématique (choisir « **Formula...** » comme variable).

RESULTAT ATTENDU : PROPORTION ET TCAM DE MENAGES UNIPERSONNELS A MLV



4.3. Etude du solde migratoire et du solde naturel (optionnel)

Nous allons conclure en revenant sur l'analyse des mouvements migratoires et en étudiant leur dynamique.

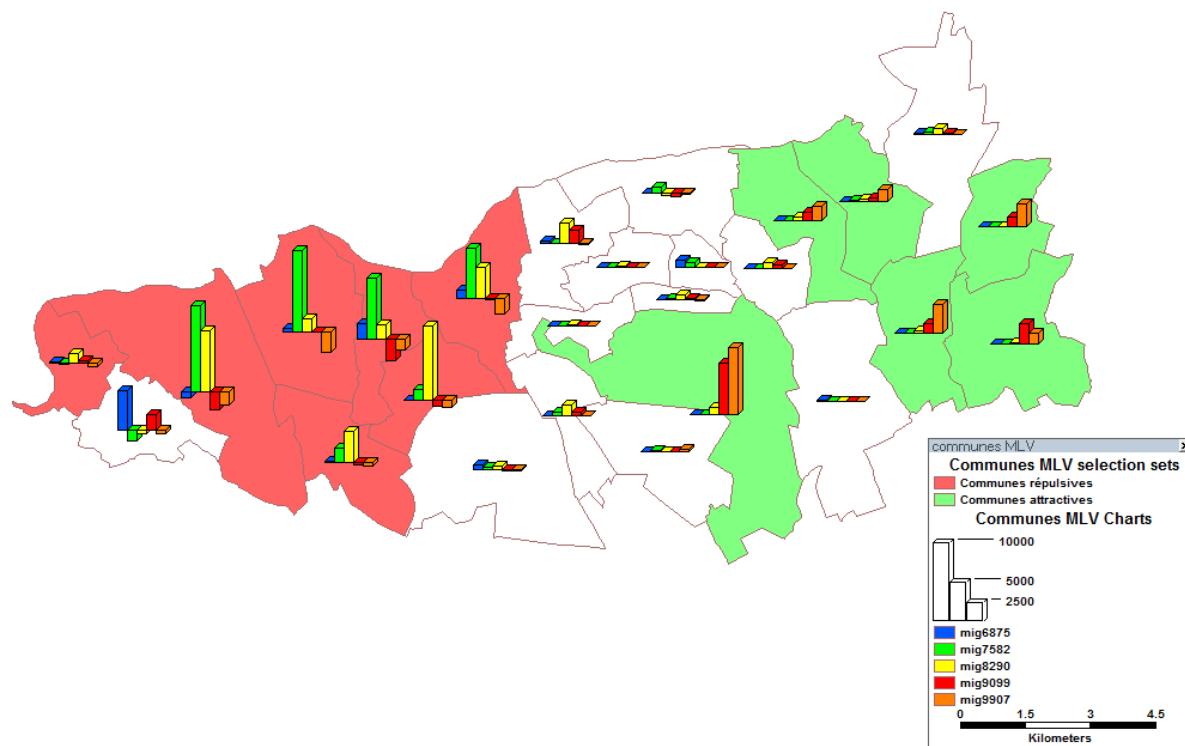
Retirez les analyses thématiques, puis ré-effectuez la jointure entre votre couche des communes et le tableau Excel « Population 1968-2007.xls ».

Etablissez une analyse thématique de type « Chart » illustrant l'évolution des soldes migratoires par commune.

A l'aide de la commande « **Selection - Select by Condition** » (ou raccourci du gestionnaire de sélections), sélectionnez les communes dont le solde migratoire entre 1999 et 2007 était inférieur à -500. Dénommez la sélection « **Communes répulsives** ».

Puis, sélectionnez les communes dont le solde migratoire était supérieur à 1000 pour la même période, et dénommez la sélection « Communes attractives ».

RESULTAT ATTENDU : DYNAMIQUE MIGRATOIRE DE MLV



Récapitulatif des principales fonctions découvertes

Thème	Pour ...	Fonction sur TransCAD...
Fichier	Enregistrer une couche avec des données jointes	« Tools – Export »
Carte	Méthodes de distribution de l'AT de type couleur (p. 43)	 « Color Theme MapWizard »
	Réaliser une AT de type Chart (p.43)	 « Chart Theme MapWizard »
Données	Effectuer une jointure (p.42)	 ou « Dataview - Join »
	Créer un champ temporaire (p.43)	« Dataview - Formula Fields » ou 
	Modifier la table de données, créer un champ permanent (p.54)	« Dataview – Modify Table » ou 
	Remplir un champ de la table de données	Click droit sur la colonne et « Fill ».
	Agréger spatialement des données (p.48)	 ou « Tools – Geographic Analysis – Overlay »