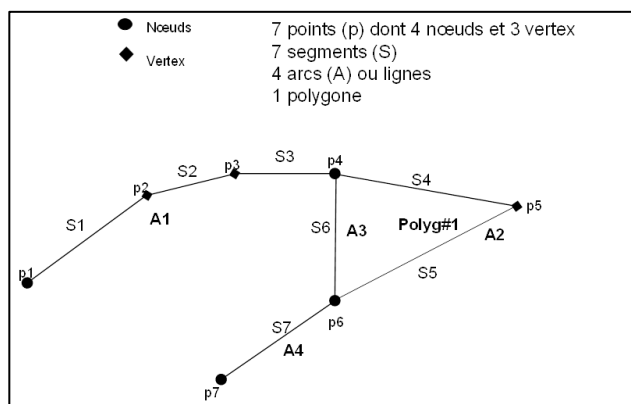


Activité 1.1

Ateliers



Les données géospatiales



Cégep Limoilou

COOPÉRATION INTERNATIONALE

Le présent recueil a été réalisé pour une formation dispensée dans le cadre du Projet d'appui canadien au Plan National de Géomatique du Sénégal.

Collaborateurs :

Guylain Leclerc (Cégep Limoilou)

Alla Manga (Université Cheikh Anta Diop)

Appui à la réalisation :

André Cloutier (Cégep Limoilou)

Ludovic Deschênes (Cégep Limoilou)

Les données matricielles utilisées pour cet atelier sont une gracieuseté de AéroPhoto (Québec, Canada)



Réalisation : Décembre 2013

Séance de formation : Janvier 2014

Table des matières

ATELIER 1 - Exploration de données	5
ATELIER 2 - Modélisation de la donnée	10

ATELIER 1 - Exploration de données

Logiciel :


ArcGIS ArcMap 10.1
ArcGIS ArcCatalog 10.1

Matériel :

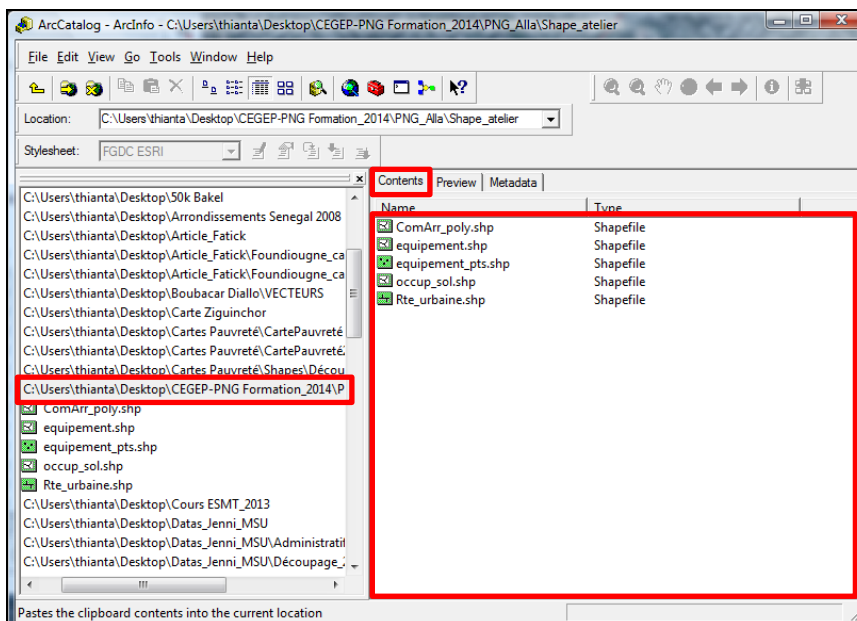
Dossier des données au format *Shapefile*
Données matricielles de Dakar

Ce texte présente les modalités pratiques d'exploration des données. En effet, dans le logiciel de SIG ArcGis, le module ArcCatalog facilite l'accès et la gestion des données. Une carte n'enregistre pas les données spatiales qu'elle affiche. Elle enregistre les références indiquant l'emplacement sur le disque de ses sources de données (fichiers de formes et images raster pour l'exemple ici, géodatabases, couvertures). Ainsi, lorsqu'on ouvre une carte, ArcMap contrôle les liens vers les données et ArcCatalog montre les liens vers les données. Ce dernier permet donc l'exploration de ces données.

Ouverture du logiciel ArcCatalog

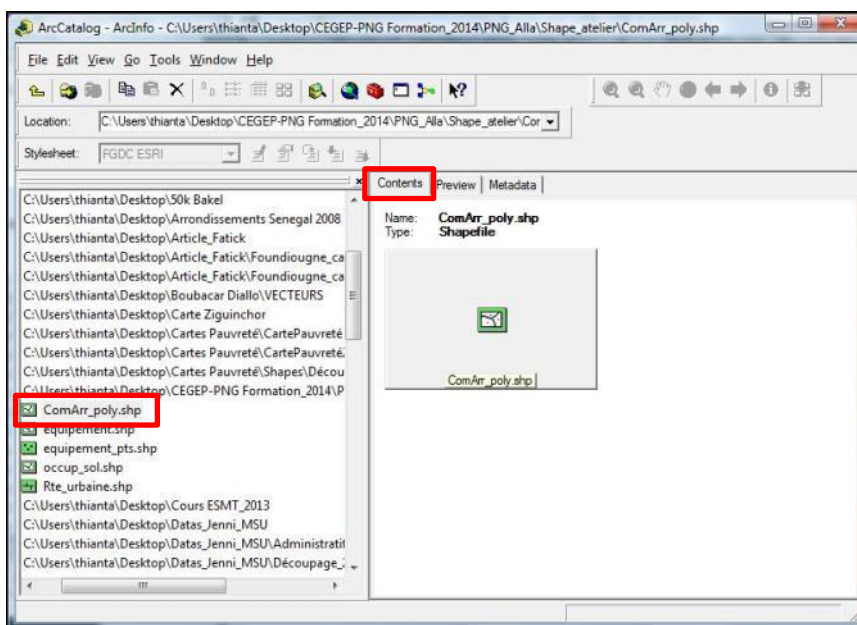
1. Ouvrez ArcCatalog avec l'outil  dans ArcMap.
2. Cliquez sur le répertoire qui contient vos données.

Toutes les couches présentes dans le dossier sélectionné apparaissent dans la fenêtre sous l'onglet « Contents ».



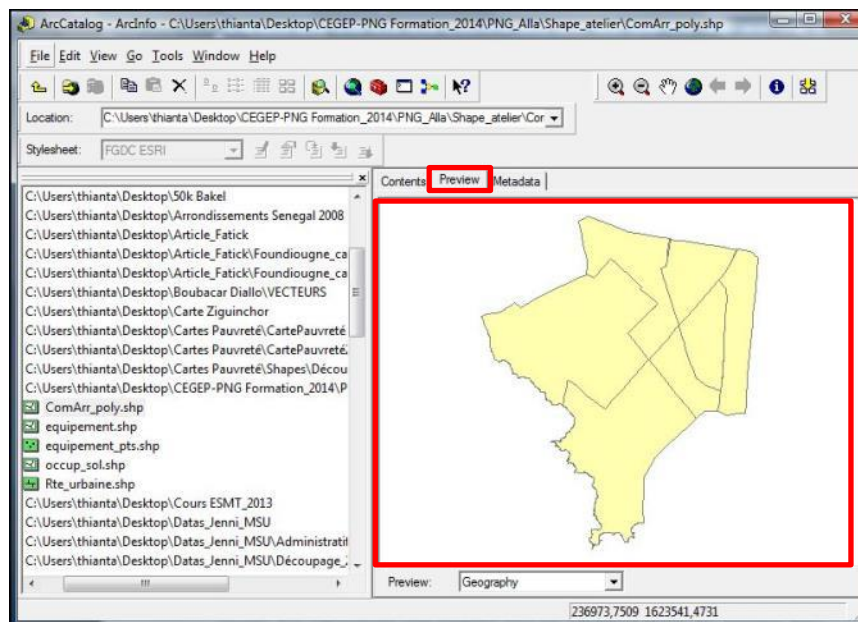
Exploration de données géométriques

3. Sélectionnez la couche à examiner (ComArr_poly.shp) puis cliquez sur « *Contents* ».



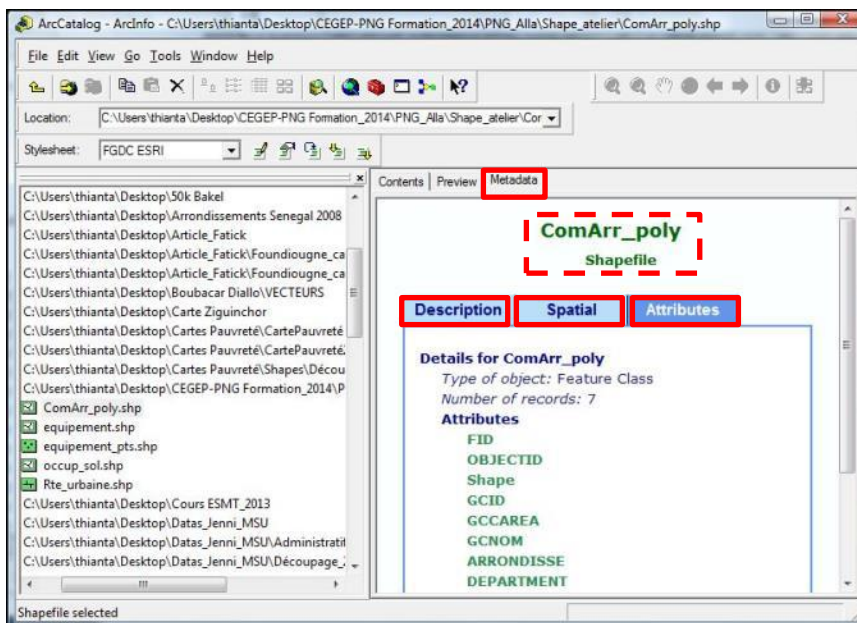
4. Cliquez sur l'onglet « *Preview* ».

La couche de données s'affiche comme dans ArcMap.



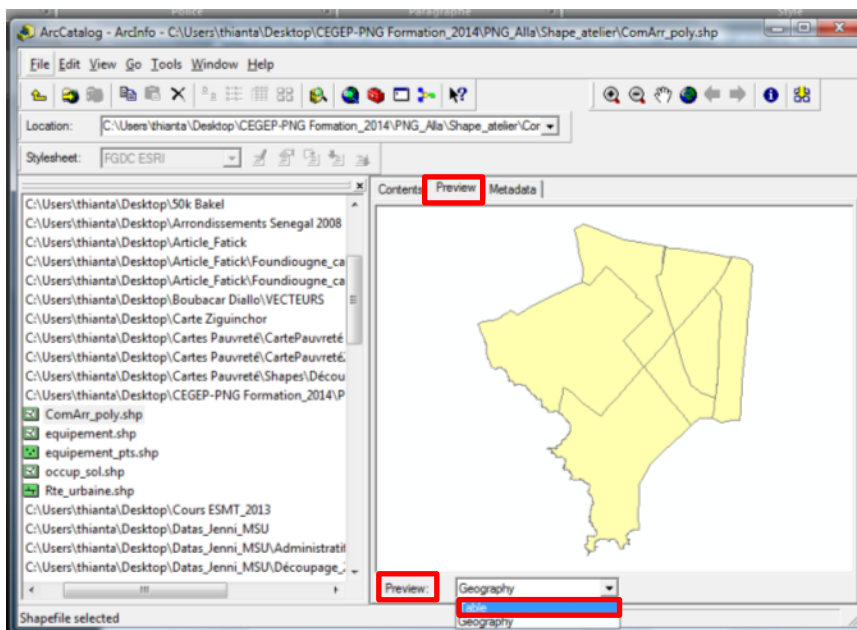
5. Cliquez sur l'onglet « *Metadata* ».

Vous verrez alors apparaître le nom du fichier ainsi que son format (Shapefile). Les trois onglets de la fenêtre (« *Description* », « *Spatial* » et « *Attributes* ») donnent des informations sur les métadonnées de la couche. Ces informations sont capitales pour les futurs utilisateurs des données. Elles permettent de décrire le contexte de la mise en place des données, leur référence spatiale ainsi que les attributs liés à la donnée (champs qui composent la table).

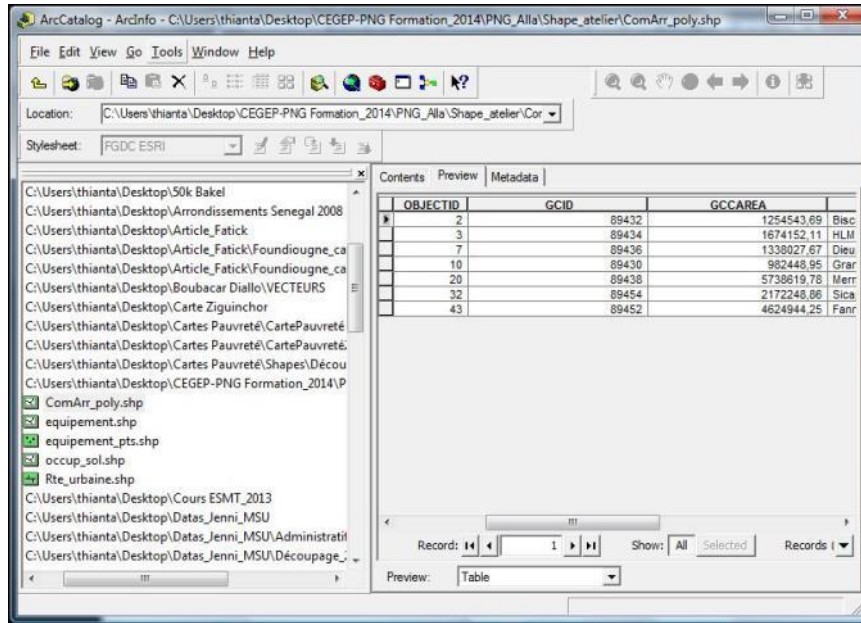


Exploration de données descriptives (tables attributaires)

6. Pour explorer les données de la table attributaire de la couche sélectionnée, cliquez sur l'onglet « *Preview* »
7. Sélectionnez l'option « *Table* » dans le menu déroulant « *Preview* » situé sous la fenêtre de visualisation.

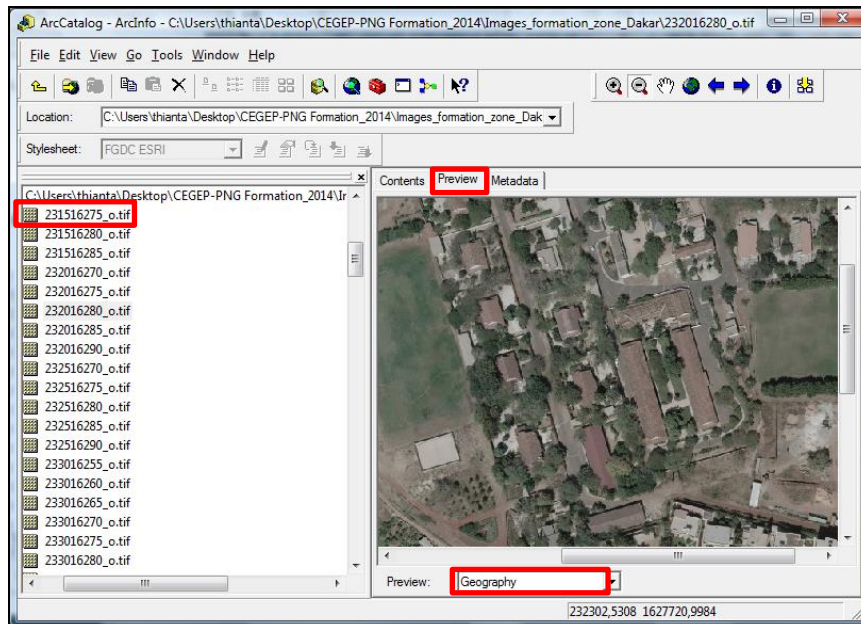


La table attributaire de la couche s'affiche.



Exploration de données matricielles (images / rasters)

Comme avec une couche de données vectorielles, il est possible de d'explorer vos images.



ATELIER 2 - Modélisation de la donnée

Logiciel :

ArcGIS ArcMap 10.1
Microsoft Excel

Matériel :

Formulaires au format Microsoft Excel
Roles_Evaluation_2010.dbf

Le but de construire une base de données géographique (geodatabase, plus loin nommée géodatabase) est de modéliser la réalité qu'on veut tenter de représenter. Plusieurs caractéristiques, ou règles, sur les données peuvent être définies dans une géodatabase au moyen de techniques variées. En tant que modélisateur de données, c'est votre travail d'explorer les possibilités offertes par ArcGIS pour construire la base de données la plus efficace et flexible qui soit. Le temps passé au démarrage d'un projet par la modélisation de la géodatabase sera plus tard récupéré parce que vos données seront plus faciles à utiliser et à éditer et représenteront mieux la réalité.

La première étape est d'étudier la réalité qu'on veut modéliser. Observez soigneusement et déterminez quelles sont les entités que vous devez inclure dans la géodatabase. Dans ArcGIS, toute chose est modélisée en tant que point, ligne ou polygone, de sorte que toutes les caractéristiques dont vous aurez besoin prendront l'une ou l'autre de ces formes.

Ensuite, déterminez comment la donnée devra être créée. Sera-t-elle importée depuis une autre source, captée avec des instruments sur le terrain, tracée à partir de photographies aériennes, dessinée depuis un levé de terrain ou encore dérivée de quelque autre procédé?

Finalement, évaluez comment cette donnée sera utilisée. Comment sera-t-elle éditée, et à quelles requêtes pourra-t-elle répondre dans le futur? En sachant ce qui sera demandé ultérieurement, ceci aura un grand impact sur la modélisation présente.

Avec ces éléments en tête, vous pouvez démarrer la construction d'un modèle logique des données. Le modèle représentera sous forme de schéma les grandes lignes du processus et permettra les modifications et bonifications nécessaires avant la génération de la structure de la base de données. Il existe plusieurs outils sur le marché pour schématiser une géodatabase. Cependant, ce produit nécessite l'achat d'un logiciel additionnel pour fonctionner. Une solution alternative est une simple feuille de travail Microsoft Excel qui peut être utilisée pour une modélisation de base.

Le modèle logique est utilisé pour montrer quelles seront les implantations dont vous aurez besoin pour vos entités (points, lignes, polygones), quelles seront les données tabulaires à inclure dans un jeu de données, et les relations entre les données tabulaires et les données géométriques (s'il y a lieu). Le modèle est aussi facilement partageable entre collègues de sorte que vous pouvez obtenir différents points de vue sur la modélisation souhaitée.

À partir du moment où le modèle logique préliminaire est construit, il peut être validé au moyen des nombreuses caractéristiques offertes par la géodatabase telles que les domaines, les sous-types et les relations. Les bons outils ont-ils été employés pour assurer l'intégrité des données, l'aisance dans l'édition ou d'une future expansion possible? Vous validerez également la manière dont l'information doit se comporter dans la géodatabase.

Le résultat devrait être une géodatabase qui combine à la fois efficacité et bonne représentation de la réalité, du moins d'aussi près que vous le pouvez avec des points, des lignes et des polygones.

Avec ce tutoriel vous débuterez avec la modélisation d'une géodatabase simple et vous examinerez ensuite plusieurs options avancées afin de vérifier si un meilleur niveau d'efficacité et de réalisme peut être atteint. La bonne nouvelle avec la modélisation d'une géodatabase c'est que, si elle fonctionne, vous avez réussi. Dix personnes pourraient modéliser de dix manières différentes la réalité pour un même projet et arriver à quelque chose de valable. Le véritable test est de savoir si la géodatabase choisie est vraiment efficace, vraiment réaliste, protège vraiment l'intégrité des données et si elle permet l'édition et l'extraction facile des données.

Scénario

La ville d'Orleander vous a engagé en tant que super expert de la modélisation de géodatabases. Elle veut une toute nouvelle base de données pour la gestion des informations sur les lots (parcelles). La nouvelle géodatabase sera utilisée pour décrire chaque parcelle de propriété dans la ville – identifier leur propriétaire, afficher la description légale, indiquer l'adresse et beaucoup plus. Vous irez chercher de l'information chez les urbanistes pour vous

faire une idée juste des besoins et vous créez un schéma en conséquence. À cette étape, la géodatabase n'est pas construite, mais seulement modélisée.

Les planificateurs urbains vous parlent d'un jeu de données sous forme de polygones pour chaque parcelle de propriété dans la ville, selon qu'elle soit développée ou à l'état vierge, avec des informations de nature légale, son adresse, son usage actuel...

Commencer la modélisation logique de la géodatabase

La principale composante de cette géodatabase sera le polygone représentant chaque parcelle de propriété dans la ville. À chaque parcelle est assigné un certain nombre d'informations par la ville. Ceci inclut le nom de la subdivision, la désignation du quartier, la désignation du lot, l'adresse et un code sur l'utilisation du sol.

Comme vous savez, la géodatabase est une structure dans laquelle plusieurs composantes peuvent être ajoutées. Elle peut contenir des entités, des tables, des relations, des jeux de classes d'entités et plusieurs autres composants.

1. Vous utiliserez à présent les six feuilles Excel tirées du fichier **Formulaires de modélisation d'une GDB_vierge**.

La géodatabase doit porter un nom. Donnez-lui un nom qui reflétera, en terme général, ce qui sera emmagasiné.

2. À partir de la première des feuilles Excel, celle nommée *GDB*, inscrivez **Lots** comme nom de géodatabase. La ligne suivante vous demande le nom du jeu de classes d'entités. Un jeu de classes d'entités est utilisé pour séparer différentes données en sous-groupes, mais aussi pour regrouper des données pour utiliser la topologie et autres caractéristiques avancées. Dans l'immédiat, laissez la ligne vide.

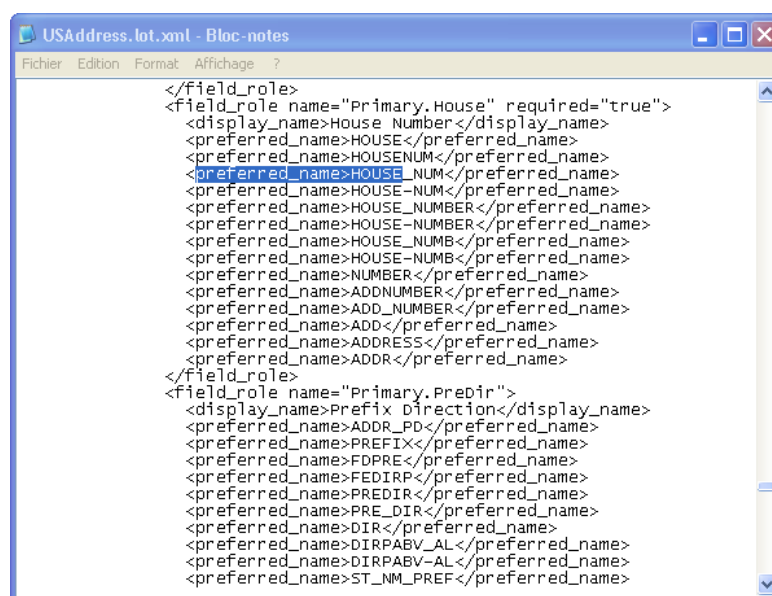
La prochaine étape consiste à remplir l'information relative aux classes d'entités. Pour l'instant, les planificateurs n'ont désigné qu'une classe d'entités, les polygones représentant les parcelles et incluant les champs nécessaires à leur description.

3. Sur la feuille *GDB*, ajouter une classe d'entités/table nommée **Parcelles**. Son implantation sera **Poly** (pour polygone) et son alias (sa description) sera **Droits de propriété**.

Il y a certains champs pour lesquels on doit être plus précautionneux. Le prochain est l'adresse civique. Vous pouvez insérer l'adresse dans un champ unique, mais si vous voulez faire de l'analyse de réseau (géocodage), il est préférable d'inclure chacune des composantes de l'adresse dans des champs séparés. Les champs habituels pour l'inscription d'une adresse sont le préfixe de la rue, le préfixe de la direction, le numéro d'immeuble, le nom de la rue, le type de rue, le suffixe de direction et le code postal. Un champ pour le nom de la ville ou de l'État peut être utile si vous travaillez sur une région plus vaste, mais à partir du moment où toutes les entités contenues dans le jeu de données sont spécifiques à la ville d'Orleander, vous pouvez les ignorer. Tous les champs nommés plus haut devront être insérés dans la table **Parcelles**.

Il est intéressant de noter que, si les champs sont construits avec certains noms spécifiques reconnus par ArcMap, ils seront remplis automatiquement quand vous fabriquerez un localisateur d'adresses (*address locator*). Un localisateur d'adresses est un fichier spécial qu'ArcGIS construit en utilisant votre jeu de données qui contient les adresses à être trouvées facilement quand vous géocodez ou utilisez l'outil *Rechercher*. Il peut aussi être utilisé dans les applications de réseaux routiers ou de transport. Une liste de noms de champ spécifiques pour chaque champ est emmagasinée dans un fichier de type localisateur d'adresses. Vous pouvez observer la liste en cherchant la phrase *Preferred Field Names* et ajouter vos propres noms de champ si nécessaire.

5. Avec l'explorateur Windows, vous pouvez visualiser un tel fichier en allant dans le fichier **USAddress.lot** situé dans le dossier **Donnees** de cet exercice. Ouvrez ce fichier dans un bloc-notes et, avec l'outil *Rechercher*, tapez *preferred_name>HOUSE*.



```

USAaddress.lot.xml - Bloc-notes
Fichier  Edition  Format  Affichage  ?
</field_role>
<field_role name="Primary.House" required="true">
  <display_name>House Number</display_name>
  <preferred_name>HOUSE</preferred_name>
  <preferred_name>HOUSENUM</preferred_name>
  <preferred_name>HOUSE_NUM</preferred_name>
  <preferred_name>HOUSE-NUM</preferred_name>
  <preferred_name>HOUSE-NUMBER</preferred_name>
  <preferred_name>HOUSE-NUMBER</preferred_name>
  <preferred_name>HOUSE_NUMB</preferred_name>
  <preferred_name>HOUSE-NUMB</preferred_name>
  <preferred_name>NUMBER</preferred_name>
  <preferred_name>ADNUMBER</preferred_name>
  <preferred_name>ADD_NUMBER</preferred_name>
  <preferred_name>ADD</preferred_name>
  <preferred_name>ADDRESS</preferred_name>
  <preferred_name>ADDR</preferred_name>
</field_role>
<field_role name="Primary.Predir">
  <display_name>Prefix Direction</display_name>
  <preferred_name>ADDR_PD</preferred_name>
  <preferred_name>PREFIX</preferred_name>
  <preferred_name>FDPRE</preferred_name>
  <preferred_name>FEDIRP</preferred_name>
  <preferred_name>PREDIR</preferred_name>
  <preferred_name>PRE_DIR</preferred_name>
  <preferred_name>DIR</preferred_name>
  <preferred_name>DIRPABV_AL</preferred_name>
  <preferred_name>DIRPABV-AL</preferred_name>
  <preferred_name>ST_NM_PREF</preferred_name>

```

Comme vous pouvez voir, il y a plus de dix noms de champ acceptables pour chaque champ nécessaire au géocodage. Observez les autres champs pour vous faire une idée des choix possibles.

6. Dans la feuille *Tables*, inscrivez les valeurs ci-dessous sous *Nom du champ*, *type de champ* et *Alias* :

- Type_pre, Texte, Type de préfixe
- Pre_dir, Texte, Préfixe de direction
- Num_civ, Texte, Numéro civique
- Nom_rue, Texte, Nom de la rue
- Type_rue, Texte, Type de rue
- Suffix_dir, Texte, Suffixe de direction
- Code_postal, EL (Entier long), Code postal

Feuille de travail des tables						
Classe d'entités ou nom de la table	Nom du champ	Type de champ	Alias	Nuls (O/N)	Valeur par défaut	Nom du domaine (D) ou du soustype (S)
Parcelles	NomSub	Texte	Nom de la subdivision			
	Quartier	Texte	Désignation du quartier			
	NoLot	Texte	Numéro du lot			
	Type_pre	Texte	Type de préfixe			
	Pre_dir	Texte	Préfixe de direction			
	Num_civ	Texte	Numéro civique			
	Nom_rue	Texte	Nom de la rue			
	Type_rue	Texte	Type de rue			
	Suffix_dir	Texte	Suffixe de direction			
	Code_pos	EL	Code postal			

L'ensemble des champs ajoutera plusieurs fonctionnalités au jeu de données, fonctionnalités qui pourront être mieux évaluées plus tard. Vous pourrez sélectionner une parcelle dans une subdivision donnée, toutes les parcelles qui font face à une certaine rue ou utiliser le champ *House_Num* pour insérer les étiquettes des numéros de rue dans la carte.

La dernière information sur les données que les planificateurs urbains ont mentionnée est le code des usages du territoire. Il s'agit d'un code alphanumérique composé de 2 à 9 lettres indiquant la manière dont le territoire est actuellement utilisé.

7. Dans la feuille *Tables*, ajoutez le champ **Code_usol** avec le type **Texte** et l'alias **Code d'utilisation du sol**. Les données qui seront saisies plus tard doivent correspondre aux informations voulues par les urbanistes. Pour une autre tranche des données, il sera cependant nécessaire d'établir une connexion avec des données provenant d'une

tierce partie nécessaire au projet. L'identité des propriétaires n'est pas stockée dans les tables d'attributs de parcelles, mais emmagasinée dans une table externe. Vous devrez ajouter un champ dans votre structure de données permettant d'établir une relation entre la table des parcelles et la table externe. La procédure est expliquée plus loin, mais pour l'instant vous devez ajouter ce champ pour accommoder cette relation. Ce champ est appelé **Georeference**.

8. Dans la feuille *Tables*, ajoutez le champ **Georeference** en tant que type **Texte**.

Modéliser pour assurer l'intégrité des données

La modélisation est pour l'instant correcte, mais imaginez maintenant ce qui arriverait si les gens commençaient à saisir des données dans la table. S'ils laissaient le champ *NomSub* en blanc, il n'y aurait pas moyen d'identifier l'enregistrement du document légal établissant la propriété. Quel est le numéro d'immeuble ou le code d'usage du sol? Laisser des espaces en blanc peut créer des manques importants dans les données. D'autre part, ce ne sont pas toutes les rues qui ont une valeur pour le type de préfixe. Il y a donc des occurrences qui devront être laissées en blanc pour un champ donné et ce sera tout à fait acceptable ainsi.

Une façon de construire des règles d'intégrité des données est de permettre les valeurs nulles, c'est-à-dire aucune valeur, pour certains champs. Si les valeurs nulles ne sont pas permises, ArcMap produira un message d'erreur pour les enregistrements saisis sans toutes les valeurs exigées. Il est possible que la personne saisissant les valeurs oublie accidentellement un champ pendant la saisie des données ou encore essaie d'entrer des données avant que toute l'information soit connue. Peu importe, ceci pourrait créer des incohérences de données.

La solution est d'indiquer, lors de la modélisation de la table, quels sont les champs qui permettent les valeurs nulles et quels sont ceux qui l'interdisent.

9. Sur la feuille *Tables*, inscrivez **Oui** pour que les champs suivants permettent les valeurs nulles :
 - Type_pre;
 - Pre_dir;
 - Suffix_dir.
10. Inscrivez **Non** pour que tous les autres champs ne permettent pas les valeurs nulles.

Une autre façon de garantir l'intégrité des données est le domaine. Un domaine vous permet de définir une liste de valeurs possibles pour un champ de type texte, ou encore un intervalle de valeurs pour un champ de type numérique. Quand la donnée est insérée, elle est jumelée à la liste du domaine et ainsi validée. Cette vérification élimine les erreurs de frappes ou les abréviations inventées. Imaginez dix entrées avec des graphies différentes pour le code d'usage du sol *Vacant*. Il pourrait être écrit VAC, Vcnt, V ou toute autre mauvaise graphie. Une requête pour trouver toutes les parcelles vacantes dans la ville serait difficile et le résultat incomplet. Si le domaine est appliqué au champ *Code_usol* avec toutes les abréviations correctes, il sera impossible pour quiconque de saisir une valeur ne faisant pas partie du domaine.

Le domaine de valeurs sera inscrit dans la feuille *Domaines* avec la mention domaine pour éviter toute confusion avec le sous-type qui sera inscrit plus tard.

11. Sur la feuille *Tables*, inscrivez sur la ligne *Code_usol* le domaine appelé **CodeUsaLot** et placez un (D) devant.

Feuille de travail des tables

Classe d'entités ou nom de la table	Nom du champ	Type de champ	Alias	Nul (O/N)	Valeur par défaut	Nom du domaine (D) ou du sous-type (S)
Parcelles	NomSub	Texte	Nom de la subdivision			
	Quartier	Texte	Désignation du quartier			
	NoLot	Texte	Numéro du lot			
	Type_pre	Texte	Type de préfixe			
	Pre_dir	Texte	Préfixe de direction			
	Num_civ	Texte	Numéro civique			
	Nom_rue	Texte	Nom de la rue			
	Type_rue	Texte	Type de rue			
	Suffix_dir	Texte	Suffixe de direction			
	Code_pos	EL	Code postal			
	Code_usol	Texte	Code d'utilisation du sol	Non		(D) CodeUsaLot
	Georeference	Texte				

12. Allez maintenant sur la feuille *Domaines*, inscrivez le nom de domaine **CodeUsaLot**, la description **Code d'utilisation des lots**, le type de champ **Texte** et le type de domaine **Valeurs précodées**.

Feuille de travail des domaines

Nom du domaine	Description	Type de champ	Type de domaine
CodeUsaLot	Code d'utilisation des lots	Texte	Valeurs codées

13. Dans la colonne *Code*, tapez **A1** avec la description **Unifamilial détaché**. En dessous, tapez **A2** avec la description **Maison mobile**. Ajoutez tous les codes ci-dessous avec leur description.

A3	Condominium	SVT	Servitude
A4	Maison de ville	F1	Commercial
A5	Jumelé	F2	Industriel
B1	Multifamilial	Gouv	Gouvernement
B2	Duplex	EPO	Espace public ouvert
B3	Triplex	Parc	Parc
B4	Quadruplex	DPP	Droit de passage privé
Ville	Propriété développée de la ville	DP	Droit de passage
VilleV	Propriété vacante de la ville	Ecole	École
VilleA	Propriété service d'aqueduc	SP	Service public
Egl	Église	VAC	Vacant

Nom du domaine	Description	Type de champ	Type de domaine	Valeurs précodées / Intervalle	
				Code (Min)	Desc (Max)
CodeUsaLot	Code d'utilisation des lots	Texte	Valeurs précodées	A1	Unifamilial détaché
				A2	Maison mobile
				A3	Condominium
				A4	Maison de ville
				A5	Jumelé
				B1	Multifamilial
				B2	Duplex

En ajoutant ce domaine, vous pouvez être assuré que chaque valeur insérée dans le champ respectera la liste fermée. Il y a peut-être d'autres champs qui bénéficieraient de l'application d'un domaine. Cependant, la plupart d'entre eux, comme le nom de la subdivision ou le numéro, ne peuvent être contraints de cette manière, les valeurs possibles étant tout simplement trop nombreuses. Le champ *type de rue* serait un bon exemple pour un domaine. Il existe un jeu d'abréviations standard de type de rue répertorié par le *U.S. Postal Service*.

Il y a un grand nombre d'abréviations de type de rue acceptables et vous ne voulez pas les inscrire une à une ni les lister à chaque fois sur la feuille *Domains*. Heureusement, il existe une commande permettant de récupérer un fichier contenant une liste d'abréviations de type de rue et de l'intégrer en tant que domaine. Ce procédé sera expliqué plus loin, mais pour l'instant l'information du nom de ce fichier peut être inscrite sur la feuille de modélisation.

Dans la feuille *Tables*, inscrivez **RueTypeAbrv** comme nom de domaine pour le champ *Type_rue* et ajouter (D) devant.

14. Ensuite, allez sur la feuille *Domaines 2* et tapez le nom **RueTypeAbrv**, la description **Abréviations des types de rue**, le type de champ **Texte** et le type de domaine Valeurs précodées.

				VAC	Terrain vacant
RueTypeAbrv	Abréviations des types de	Texte	Valeurs codées		

Sous la colonne *Code*, tapez **Donnees\Suffixe.txt** comme nom de fichier pour identifier le fichier contenant le domaine de valeurs.

Ce fichier a été créé à partir du site Web de l'*U.S. Postal Service* et sera ajouté au domaine plus tard.

Pousser davantage l'intégrité des données

Il est maintenant temps d'explorer d'autres aspects sur la manière dont seront utilisées les données et de voir s'il existe d'autres techniques pour maintenir l'intégrité des données.

Les valeurs inscrites pour une entité peuvent permettre, de manière intrinsèque, une sous-catégorisation de la donnée. Ainsi, vous pouvez séparer les propriétés en **développées** (lotissement avec services) et **non développées** (terrain vierge ou vacant sans service). C'est important de connaître la différence à des fins légales et pour vendre la propriété. Il serait possible de mettre les terrains développés dans une entité et ceux non développés dans une autre. Si les deux entités sont dans la même géodatabase, elles pourraient toutes les deux être éditées au même moment. La symbologie et les annotations fonctionneraient très bien pour les deux et chacune des entités pourrait posséder ses propres règles d'intégrité. Ainsi, la division des terrains en deux entités serait fonctionnelle et semblerait bénéfique.

Considérez cependant le comportement des données dans une requête. Si une liste de tous les propriétaires dans un secteur donnée est nécessaire, elle devrait provenir de deux listes séparées et exporter les listes donnerait deux tables. Ainsi, s'il semble acceptable sous certains aspects de mettre les propriétés dans deux entités séparées, l'utilisation de la donnée sera problématique. C'est ici que les sous-types entrent en action.

Un sous-type est une manière de subdiviser la donnée dans une même entité et d'appliquer alors des règles d'intégrité pour chaque catégorie. C'est le meilleur des deux mondes : la donnée peut être séparée dans des catégories logiques avec des règles d'intégrité spécifique à chacune tout en conservant l'avantage d'être éditées et gérées comme entité unique. Vous

verrez plus tard comment les sous-types peuvent être utilisés pour indiquer des valeurs par défaut, établir des domaines spécifiques d'attributs, paramétrer les règles de connectivité et établir les règles de relation pour chaque sous-catégorie créée.

Un champ devant comporter un code de sous-type devra être ajouté à la table. Le type de champ doit être un entier (*Integer*) et les codes devront être construits avec une description. Pour la table qui nous occupe, il faudra le code 1 pour les terrains développés, le code 2 pour les non développés et le code 3 pour ceux qui sont lotis, mais en attente d'une approbation finale des autorités. Ce dernier sera un simple sous-type sans aucune règle d'intégrité additionnelle ajoutée.

15. Dans la feuille *Tables*, insérez un nouveau champ appelé **StatutLot** de type **EC** (*Entier court*) avec l'alias **Statut du lot** et les valeurs nulles **non** permises. Dès qu'une nouvelle propriété sera ajoutée dans la table, la valeur par défaut sera **1**. Finalement, tapez le nom **LotSousType** pour le nom du sous-type avec la notation (S) devant.

16. Allez ensuite sur la feuille des *sous-types* et inscrivez **LotSousType** comme nom du sous-type et ajoutez les codes ci-dessous :

- 1 = Propriété développée;
- 2 = Propriété non développée;
- 3 = En attente d'approbation.

Feuille de travail des sous-types

Nom du sous-types	Code	Description	Champ
LotSousType	1	Propriété développée	
	2	Propriété non développée	
	3	En attente d'approbation	

Bonifier le modèle de données

Ceci termine la phase initiale de modélisation de l'entité des parcelles, mais il y a une autre composante à étudier. Quand ces polygones sont symbolisés, chacun peut comporter un remplissage et un style de ligne pour son périmètre. Quand la carte est produite cependant, les limites des parcelles devront être symbolisées différemment selon la position de la

parcelle dans son environnement. Le côté d'une parcelle qui fait face à la rue sera dessiné avec un trait large; les côtés adjacents à une autre propriété auront une ligne mince; et dans l'éventualité où quelqu'un possède deux parcelles adjacentes, la ligne les séparant devra apparaître en tireté.

Il n'est pas possible de représenter les polygones ainsi. Une solution doit donc être trouvée. Il faut envisager la création d'un jeu de lignes qui dupliqueront les limites de chaque parcelle (matérialisées par les polygones). Ces lignes pourront alors être symbolisées comme ci-haut. L'unique champ dont l'entité aura besoin est un champ ayant un code décrivant chaque type de ligne à tracer. Ce champ bénéficiera de l'avantage de posséder une règle d'intégrité (un domaine) avec les trois catégories de lignes déjà décrites.

Une règle sera construite entre les polygones représentant les propriétés et les lignes représentant leurs limites. Si la forme d'un polygone quelconque est modifiée, les lignes seront automatiquement ajustées pour coïncider. Ce type de relation est appelée **topologie**, mais ne sera pas vue dans cette activité. Pour qu'ArcGIS puisse gérer cette topologie, l'entité doit résider dans le même jeu de classes d'entités (Feature dataset).

Le jeu de classes d'entités est une autre façon de séparer des données à l'intérieur d'une géodatabase. Si une règle quelconque a été construite pour une entité, comme une topologie, un réseau de base de données, un réseau géométrique, une relation ou une modélisation terrain, elle doit résider dans ce jeu de classes d'entités. Dans cet exemple, vous devez construire un jeu de classe d'entités pour votre entité, par laquelle la topologie correspondante pourra plus tard être créée.

17. Dans la feuille *GDB*, tapez **ProprieteDonnees** pour le nom du jeu de classes d'entités. Ensuite, inscrivez une nouvelle entité nommée **LimitesLot** sur une ligne vierge. Donnez-lui le type **L** (pour ligne) et **Limites du lot** comme alias.

Formulaires de modélisation d'une GDB

<i>Nom de la géodatabase</i>		Lots
<i>Nom du jeu de classes d'entités</i>		ProprieteDonnees
Classes d'entités :		
Type	Nom de la classe d'entité	Alias
Poly	Parcelles	Droits de propriété
L	LimitesLot	Limites du lot

18. Allez ensuite sur la feuille *Tables* et tapez le nom de la nouvelle table **LimitesLot**. Inscrivez l'unique champ de cette table soit **CodeLigne**. Donnez-lui le type **Texte**, ajoutez l'alias **Code de ligne** et interdisez les valeurs nulles. Ajoutez un domaine nommé **CodeLigneLot**.
19. Terminez en remplissant les informations pour le domaine. Sur la feuille *Domaines 2*, ajoutez le nom de domaine **CodeLigneLot**, la description **Code de ligne pour le lot**, le type de champ **Texte** et le type de domaine **Valeurs précodées**. Inscrivez alors les trois valeurs suivantes pour ce domaine :
 - **DP = Droit de passage;**
 - **LT = Ligne de lot;**
 - **LLC = Ligne de lots communs.**

Feuille de travail des domaines

Nom du domaine	Description	Type de champ	Type de domaine	Valeurs codées / Intervalle	
				Code (Min)	Desc (Max)
RueTypeAbrv	Abréviations des types de rue	Texte	Valeurs codées	Donnees\Suffix.txt	
CodeLigneLot	Code de ligne pour le lot	Texte	Valeurs codées	DP	Droit de passage
				LT	Ligne de lot
				LLC	Ligne de lots communs

Modéliser les classes de relation

Les entités que vous avez traitées pendant la modélisation peuvent être des points, des lignes ou des polygones et elles représentent un modèle de la réalité. Cependant, ce ne sont pas toutes les données dont vous avez besoin pour un modèle qui sont implantées sous ces formes. La modélisation devra aussi comprendre des données tabulaires (descriptives) qui proviendront d'une agence externe. Pour chaque parcelle, il y a une propriété et une information sur sa valeur provenant d'une agence d'évaluation. Cette donnée sera bénéfique pour l'analyse si elle est associée à la donnée sur les lots. La nature même de cette table fait en sorte qu'elle est mise à jour régulièrement à partir d'une application extérieure séparée et, à cause de cela, elle ne peut être incorporée dans la table d'attributs de l'entité polygonale de la même façon qu'une donnée standard. En la gardant séparée, ceci facilite la maintenance à la fois des données utilisées par ArcGIS comme celles utilisées par le logiciel de l'agence tierce.

Une classe de relation possède tous les avantages que procure un simple joint de tables dans ArcMap, mais permet aussi un mécanisme de contrôle de l'édition dans la table reliée. Si les éléments graphiques sont modifiés pendant une session d'édition, les règles de relation

peuvent aussi modifier la table reliée et maintenir la relation. Dans cet exemple, les lots concordent avec ceux de la table du rôle d'évaluation. Si un lot est supprimé à cause d'une opération cadastrale, l'enregistrement associé dans la table du rôle d'évaluation peut être paramétré pour être supprimé automatiquement.

La considération finale est l'établissement des cardinalités de la relation. Si chaque parcelle possède un et seulement un enregistrement associé dans la table d'évaluation, et vice-versa, la cardinalité est dite un-à-un (**1:1**). Si un lot peut avoir plusieurs enregistrements associés dans la table d'évaluation, comme dans le cas où un lot unique est possédé par plus d'une personne, alors cette cardinalité est dite un-à-plusieurs (**1:N**). Si la relation opposée est également vraie – c'est-à-dire qu'un propriétaire peut aussi posséder plusieurs lots – alors la relation est dite plusieurs à plusieurs (**N:N**).

Feuille de travail des relations				
Nom de la classe de relations :				
Table d'origine/classe d'entités :				
Table de destination/classe d'entités :				
Type de relation :	Simple (égal-à-égal)	Composite		
Étiquettes :				
Origine vers destination :				
Destination vers origine :				
Message de propagation :	Vers l'avant	Vers l'arrière	Les deux	Aucun
Cardinalités :	1-1	1-N	N-N	
Attributs :	Non	Oui - Nom de la table :		
		Ajouter à la feuille de travail des tables		
		Champ de clé primaire	Champ de clé étrangère	
Table d'origine/classe d'entités :			:	
Table de destination/classe d'entités :			:	

- Sur la feuille *Relations*, inscrivez **Possession** comme nom de la relation. Tapez **Parcelles** comme table d'origine et **Roles_evaluation_2010** comme table de destination.

Feuille de travail des relations	
Nom de la classe de relations :	Possession
Table d'origine/classe d'entités :	Parcelles
Table de destination/classe d'entités :	Roles_evaluation_2010

La relation peut être utilisée pour ajouter ou supprimer des enregistrements, mais comme la table reliée sera gérée par une source externe, le type de relation ne doit pas permettre d'effacer des enregistrements. Cette relation devient donc ainsi une simple relation d'égal à égal. Des étiquettes seront ajoutées pour décrire la relation entre les tables. La description de la direction depuis l'entité des lots vers la table du rôle d'évaluation est **Parcelle est possédée par** et depuis la table du rôle d'évaluation vers l'entité des lots est **Propriétaire possède une**. Comme la relation sera utilisée pour de l'analyse, ces étiquettes aident l'utilisateur à comprendre la nature de cette relation. Normalement, les relations sont transparentes (invisibles) pour l'utilisateur, mais vous pouvez paramétrer ArcMap de telle sorte qu'il affiche un message quand la relation est en fonction. Dans cet exemple, cette option ne sera pas utilisée.

21. Encerclez **Simple** (égal à égal) comme type de relation et écrivez **Parcelle est possédée par** comme description pour la direction *Origine vers destination* et **Propriétaire a la possession de** pour la direction *Destination vers origine*.

Ensuite, comme une parcelle peut être possédée par plusieurs personnes et qu'une personne peut posséder plusieurs parcelles, cette relation est dite plusieurs à plusieurs. Il serait approprié également de noter le pourcentage attribué à chaque propriétaire. Ceci sera utile lorsque plus d'une personne est enregistrée à titre de propriétaire.

22. Encerclez **N:N** comme cardinalité sur la feuille de modélisation, encerclez **Oui – Nom de la table** vis-à-vis *Attributs* et tapez **Possession_Rel** comme nom pour la table de relation. Ajoutez les clés primaires et étrangères **Georeference** pour chacune des tables et inscrivez **Propriétaire** pour la table d'origine et **Propriété** pour la table de destination.

23. Sur la feuille *Tables*, ajoutez une nouvelle table appelée **Possession_Rel** avec un champ nommé **Pourcent_Prop** de type **Flottant** (Float). Inscrivez comme alias **Pourcentage possédé**, permettez les valeurs **nulles** et assignez **100** comme valeur par défaut.

Ceci complète le modèle logique de la géodatabase. À partir des feuilles de modélisation, vous êtes prêts à créer la structure complète de la géodatabase au moyen d’ArcCatalog.

Feuille de travail des relations			
Nom de la classe de relation :	Possession		
Table d'origine/classe d'entités :	Parcelles		
Table de destination/classe d'entités :	Roles_evaluation_2010		
Type de relation :	Simple (égal-à égal)		Composite
Étiquettes :			
Origine vers destination :	Parcelle est possédée par		
Destination vers origine :	Propriétaire a la possession de		
Message de propagation :	Vers l'avant	Vers l'arrière	Les deux Aucun
Cardinalités :	1-1	1-N	N-N
Attributs :	Non	Oui - Nom de la table :	Possession_Rel
			Ajouter à la feuille de travail des tables
		Champ de clé primaire	Champ de clé étrangère
Table d'origine/classe d'entités :	Georeference	: Propriétaire	
Table de destination/classe d'entités :	Georeference	: Propriété	

Fin de la première partie

Source : traduit et adapté par Guylain Leclerc de **GIS Tutorial 3**. ESRI Press, 2010, 412 pages, chapitre 1.

Construire la structure de la géodatabase

La conception d'une géodatabase peut être un processus long et laborieux, mais c'est seulement après que cette phase soit terminée que la structure de données peut être créée dans ArcCatalog. Une bonne conception simplifiera grandement la phase de création et la rendra plus facile et plus rapide.

Une bonne conception de base de données est essentielle pour faciliter la création d'une géodatabase. Il est préférable de réfléchir à l'ensemble de la conception, en documentant vos besoins et d'y répondre avec un modèle logique. Une fois que c'est terminé, la phase de création peut commencer.

Les bases de données peuvent être très sensibles au changement, et en fait, certains éléments, une fois créés, ne peuvent pas être changés. Ils ne peuvent être supprimés, puis recréés. Il est donc très important lors du passage à travers les outils de création de prêter attention à ce qui a été conçu. La création d'une classe d'entités sans égard au type de

données entraîne une perte de temps, car le type de données ne peut pas être modifié ultérieurement. Il en sera de même pour les noms de champs et les permissions relatives aux valeurs nulles.

L'ordre de création de composants n'est pas nécessairement aussi critique. Les classes d'entités créées en dehors d'un jeu de classes d'entités peuvent généralement être déplacées dans un jeu de données avec un simple glisser-déposer. Les noms des champs laissés en blanc dans les tables peuvent généralement être ajoutés plus tard, ou des sous-types être mis en place après le fait.

Mais même si certaines modifications peuvent être apportées à la structure de données plus tard, il est préférable d'avoir un modèle logique complet déjà préparé et de le suivre de près lors de la création de la géodatabase. À ce moment-ci, toutes les opinions doivent déjà être entendues et tous les aspects de la conception complétés. Toute modification majeure au schéma des données ultérieurement peut exiger une exportation des données dans une nouvelle classe d'entités, ce qui peut entraîner des erreurs et des incohérences.

Scénario

La Ville d'Orleander a vérifié complètement votre modélisation de la géodatabase et a demandé que vous construisiez la structure de données pour eux. Les formulaires sont constitués de jeux de données, de classes d'entités, de champs, de domaines et de sous-types. Ils ont quelques données existantes qui seront chargées dans ce modèle plus tard.

Données

Comme vous allez passer par le processus création, portez une attention particulière à toutes les étapes. Parfois, le mauvais réglage d'une option peut obliger à supprimer toute une partie et à recommencer. L'ordre de la création n'est pas aussi critique. Certaines personnes peuvent préférer faire tous les domaines en premier, puis créer toutes les tables, et enchaîner avec la création des sous-types. D'autres vont créer une classe d'entités, sa table, ses domaines et ses sous-types, et passer ensuite à la table voisine. Tant que les composantes sont comprises et créées correctement, l'ordre n'est pas important.

Créer la géodatabase

Vous commencez avec un canevas vierge et allez tout créer à partir de zéro. La première étape sera de créer la géodatabase, qui contiendra le reste des composants. Cela pourrait être

une géodatabase SDE ou géodatabase fichier en fonction de votre configuration particulière, mais pour la facilité et la clarté, ce tutoriel va créer une géodatabase personnelle.

1. Utilisez les formulaires de conception de géodatabase de la première partie. Si vous n'avez pas terminé le tutoriel, ou si vous n'êtes pas confiant dans vos réponses, le jeu complet des formulaires peut être trouvé dans le fichier **Formulaire de modélisation d'une GDB_complété.xlsx**.
2. Démarrez ArcCatalog et connectez-vous au dossier où vous avez installé les données de cet exercice. Sélectionnez le bon emplacement pour la géodatabase. Faites un clic droit sur ce dossier et sélectionnez **Nouveau > Géodatabase personnelle**.
3. Tapez le nom de la base de données géographique qui se trouve sur le formulaire de conception, **Lots**.

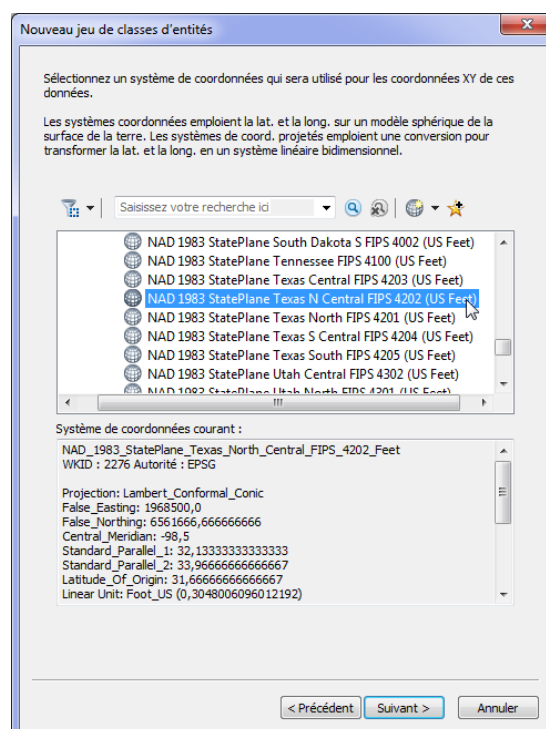
Créer le jeu de classes d'entités (feature dataset)

Dans le formulaire de modélisation, vous pouvez voir qu'il n'y aura qu'un jeu de classes d'entités dans cette géodatabase, avec deux classes d'entités. La géodatabase elle-même n'a besoin que d'un nom pour exister. Le jeu de classes d'entités a besoin de deux choses : un nom et une référence spatiale.

La référence spatiale est ce qui lie vos données à un endroit sur le globe. Vous devrez peut-être décider si vos données doivent être stockées en tant que données projetées ou non projetées, et vous aurez besoin de définir l'étendue spatiale de votre ensemble de données. Cette base de données doit couvrir la ville d'Orleander et utiliser une référence spatiale typique de la région.

4. Faites un clic droit sur la géodatabase, sélectionnez **Nouveau > Jeu de classes d'entités**.
5. Tapez le nom du jeu de classes d'entités **ProprietesDonnees** et faites **Suivant**.

La figure ci-dessous permet de régler la référence spatiale. Oleander est située au centre-nord du Texas. Aussi, vous allez faire défiler les listes de données projetées



pour trouver la référence spatiale correcte. Celle utilisée pour Oleander est Texas State Plane, NAD 1983 (pieds US), North Central Texas.

6. Cliquez sur **Système de coordonnées projetées > State Plane > NAD 1983 (Pieds US)** et sélectionnez **Nad 1983 StatePlane Texas N Central FIPS 4202 (US Feet)**.
7. Cliquez sur **Suivant**, acceptez les valeurs par défaut pour les 2 fenêtres suivantes et cliquez sur **Terminer**.

Créer les classes d'entités (feature class)

Dans ce jeu de classes d'entités, vous allez créer deux classes d'entités. Une classe d'entités a besoin de trois informations au minimum : un nom, une référence spatiale et un type d'implantation (géométrie). Vous devrez indiquer le nom du formulaire de conception. La classe d'entités héritera de la référence spatiale déjà fixée lors de la création du jeu de classes d'entités. La dernière opération consiste à définir le type de géométrie. Portez une attention particulière à ce point, car elle ne peut pas être modifiée ultérieurement.

8. Faites un clic droit sur le jeu de données **ProprieteDonnees**. Sélectionnez **Nouveau**, puis cliquez sur **Classe d'entités**.
9. Tapez le nom et l'alias. Cliquez ensuite sur le type de données avec menu déroulant et cliquez sur **Entités Polygone**. Cliquez sur **Suivant**. Les paramètres de base de la classe d'entités ont été créés.

L'étape suivante consiste à entrer tous les champs où les attributs seront stockés. Reportez-vous à la feuille de travail des tables pour les noms et les configurations des champs. Vérifiez toutes les entrées, champ par champ, avant de passer à la ligne suivante. Cela vous aidera à éviter les erreurs, ce qui pourrait vous amener à devoir supprimer la classe d'entités et recommencer.

Feuille de travail des tables						
Classe d'entités ou nom de la table	Nom du champ	Type de champ	Alias	Nul (O/N)	Valeur par défaut	Nom du domaine (D) ou du soustype (S)
Parcelles	NomSub	Texte	Nom de la subdivision	Non		
	Quartier	Texte	Désignation du quartier	Non		
	NoLot	Texte	Numéro du lot	Non		
	Type_pre	Texte	Type de préfixe	Oui		
	Pre_dir	Texte	Préfixe de direction	Oui		
	Num_civ	Texte	Numéro civique	Non		
	Nom_rue	Texte	Nom de la rue	Non		
	Type_rue	Texte	Type de rue	Non		(D) RueTypeAbrv
	Suffix_dir	Texte	Suffixe de direction	Oui		
	Code_pos	EL	Code postal	Non		
	Code_usol	Texte	Code d'utilisation du sol	Non		(D) CodeUsaLot
	Georeference	Texte		Non		
	StatutLot	EC	Statut du lot	Non		1 (S) LotSousType

10. Sur la première ligne vide, tapez le nom **NomSub** et définissez le type de données sur **Texte**. Dans le volet **Propriétés du champ**, tapez l'alias **Nom de la subdivision** et utiliser la flèche déroulante pour définir **Autoriser les valeurs nulles** à **Non**. Soyez prudent et méthodique. Il est souhaitable de tout faire en un seul passage dans la boîte de dialogue pour éviter les erreurs ou encore oublier de définir une valeur. Seul l'alias pourra être changé plus tard une fois le bouton **Terminer** pressé.

Procédez de la même manière pour tous les attributs. Cliquez sur **Terminer** une fois la saisie complétée.

La classe d'entités a été créée et ajoutée au jeu de classes d'entités. Il y a une autre classe d'entités à créer pour les limites de lot. Le processus sera le même, mais cette classe d'entités a un seul champ.

Nom du champ	Type de données
OBJECTID	Identifiant d'objet
SHAPE	Géométrie
NomSub	Texte
Quartier	Texte
NoLot	Texte
Type_pre	Texte
Pre_dir	Texte
Num_civ	Texte
Nom_rue	Texte
Type_rue	Texte
Suffix_dir	Texte
Code_usol	Texte
Georeference	Texte

Cliquez sur l'un des champs pour afficher ses propriétés.

Propriétés du champ		
Alias	Nom de la subdivision	
Autoriser les valeurs nulles	Non	
Valeur par défaut		
Longueur	50	

11. Procédez de même pour la classe d'entités **LimitesLot**.

Créer les domaines

Maintenant, vous avez deux classes d'entités avec tous leurs champs. La prochaine étape sera d'introduire des règles d'intégrité des données pour les classes d'entités. Cela commence avec la création des domaines et leur affectation à un champ dans la classe d'entités. Les domaines sont stockés au sein de la géodatabase, ce qui signifie que tous les domaines requis pour toutes les classes d'entités résidant dans la géodatabase y seront stockés.

Vous pouvez travailler sur un projet particulier, mais il peut y avoir d'autres projets avec leurs propres jeux de classes d'entités et de classes d'objets nécessitant des dizaines de domaines. Pour cette raison, il y a deux règles essentielles à respecter lorsqu'on travaille avec des domaines.

La première règle est de donner à votre domaine un nom très *précis*, même si cela signifie avoir un nom plutôt long. Un domaine appelé «Type» peut prêter à confusion, car il ne décrit pas très bien sa finalité. Est-ce un type de route, de signe, d'arbre, ou quelque chose d'autre ? Un meilleur nom pourrait être « TypedePoteaudeSignalisation » s'il est utilisé pour contraindre l'entrée de panneaux de signalisation à certains types précis tels que le métal ou le bois.

La deuxième règle est de ne jamais modifier le domaine de quelqu'un d'autre pour répondre à vos besoins. Vous pouvez trouver un domaine appelé « Matériel » avec une liste de bois, acier, fibre de verre et béton. Le nom de domaine que vous souhaitez créer a peut-être la même liste, mais sans béton, de sorte que vous supprimez cette entrée et l'utilisez. La prochaine fois que l'ensemble de données pour lequel ce domaine a été créé à l'origine sera utilisé, toutes les entités en béton ne seront pas valides parce que l'entrée est manquante dans le domaine. Si celui-ci est ramené à son état d'origine pour faire en sorte que les données soient valides pour l'autre utilisateur, le nouveau jeu de données que vous avez créé ne sera plus valable pour référencer ce domaine. Pour éviter cela, il est préférable de toujours créer vos propres domaines.

La feuille de domaines sera votre guide pour la création de domaines :

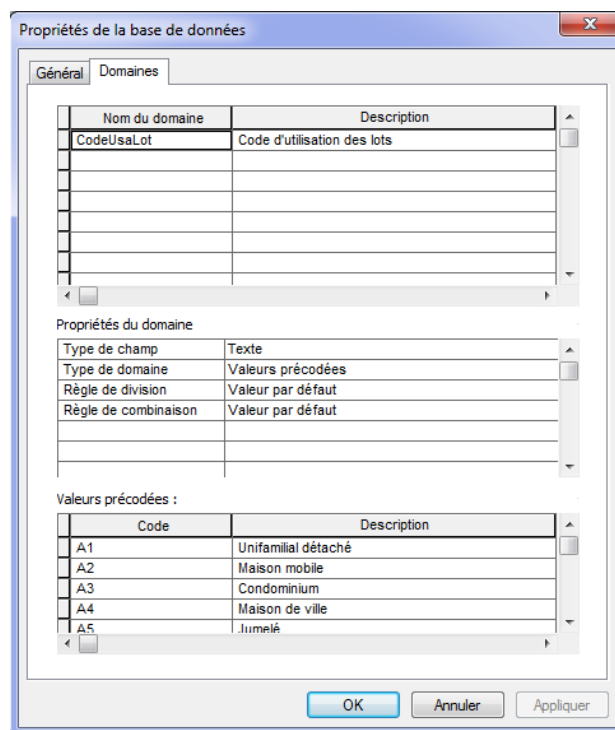
Feuille de travail des domaines

Nom du domaine	Description	Type de champ	Type de domaine	Valeurs précodées / Intervalle	
				Code (Min)	Desc (Max)
CodeUsaLot	Code d'utilisation des lots	Texte	Valeurs précodées	A1	Unifamilial détaché
				A2	Maison mobile
				A3	Condominium
				A4	Maison de ville
				A5	Jumelé
				B1	Multifamilial
				B2	Duplex

12. Faites un clic droit sur la géodatabase **Lots** et glissez jusqu'à **Propriétés**.
13. Cliquez sur l'onglet **Domaines**. Sur la première ligne vierge, tapez le nom du domaine **CodeUsaLot** et ajoutez la description **Code d'utilisation des lots**.

14. Dans la section **Propriétés du domaine**, définissez le type de champ sur **Texte**. Souvenez-vous qu'il y a deux types de domaines : le premier contient une liste fermée de valeurs. Lorsque vous définissez le type de champ à **Texte**, le seul choix possible est **Valeurs précodées**. Il est réglé automatiquement à une largeur de 50 caractères. Notez que les champs numériques peuvent également être utilisés avec le choix **Valeurs précodées**.

L'autre type de domaine est une plage. Cela vous permet de définir une valeur de début et de fin entre lesquelles les données saisies doivent se situer, mais cela est uniquement valable pour les types de champs numériques.



15. Ensuite, descendez dans la section **Valeurs précodées**. Sur la première ligne, entrer la valeur **A1**. Dans la colonne **Description**, indiquez **Unifamilial détaché**. Faites **Appliquer** pour sauvegarder. Procédez ainsi pour tous les codes puis cliquez sur **OK**.

Il y a deux autres domaines à créer. L'un utilisera le même processus que le domaine des codes d'utilisation du lot tandis que l'autre va utiliser un processus d'importation des valeurs à partir d'une base de données existante. Créer le domaine des codes de lignes de lots en premier, car il utilise la même boîte de dialogue que l'exemple précédent.

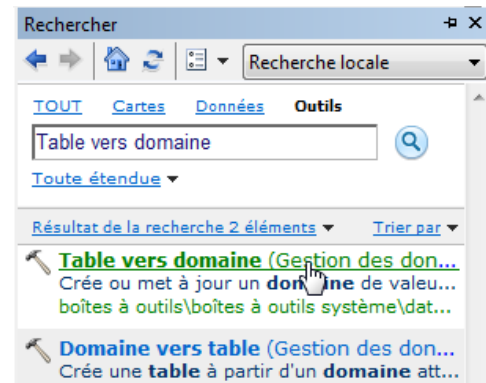
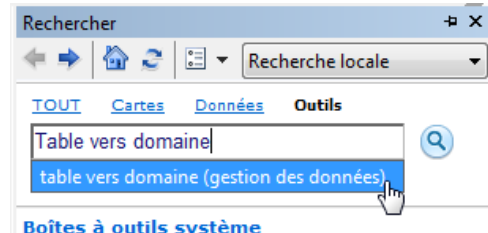
16. Faites un clic droit sur la géodatabase **Lots**, sélectionnez **Propriétés**, puis cliquez sur l'onglet **Domaines**. Vous y verrez le nom de domaine créé précédemment, ainsi que d'autres domaines que quelqu'un d'autre aurait pu créer dans cette géodatabase. Cliquez sur la première ligne vide et tapez le nom de domaine **CodeLigneLot** et **Code de ligne** pour le lot comme **Description**.

- Déplacez-vous dans la section **Propriétés du domaine** et définissez le type sur **Texte**. Le domaine s'ajustera automatiquement sur **Valeurs précodées**. Dans la section **Valeurs précodées**, insérez les codes et la description tels que définis dans la feuille de travail **Domaines 2**. Cliquez sur **Appliquer** puis sur **OK** quand vous avez saisi toutes les valeurs.

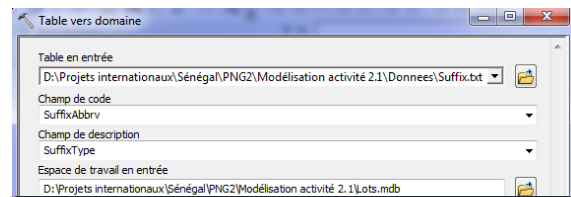
Créer un domaine à partir d'une table

La prochaine méthode de création de domaines utilisera une base de données existante de suffixes de rues pour insérer toutes les valeurs. Dans l'interface ArcToolbox, il y a un outil qui permet de lire une table et de transférer son contenu dans un domaine que vous avez créé dans la géodatabase. La première étape est de trouver cet outil.

- Dans ArcMap, cliquez sur l'onglet **Rechercher** à droite complètement de la fenêtre principale. Cliquez ensuite sur **Outils** et dans la ligne de saisie, tapez **Table vers domaine**. Cliquez sur le texte **Table vers domaine** du premier item de la liste. La boîte de dialogue de l'outil s'ouvre.



- Dans le champ **Table en entrée**, naviguez jusqu'à au fichier **Suffix.txt** fourni dans le dossier de cette leçon et faites **Ajouter**.

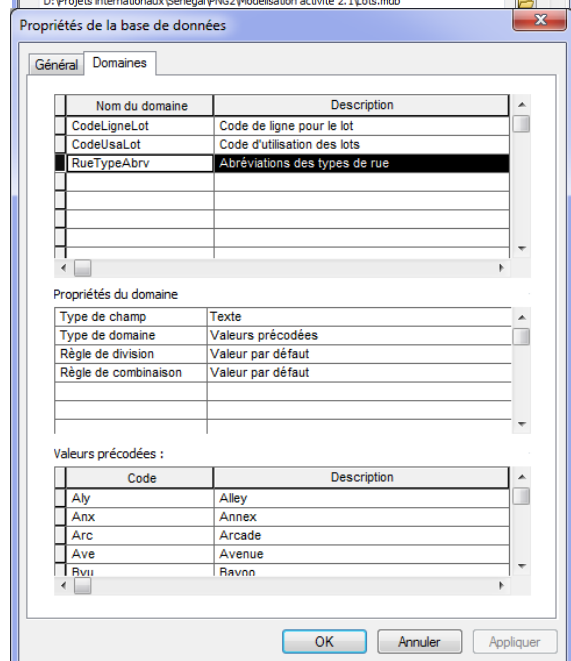


- Sous **Champ de code**, sélectionnez **SuffixAbbrv**.

- Sous **Description**, sélectionnez **SuffixType**.

- Sous **Espace de travail en entrée**, sélectionnez votre géodatabase **Lots**.

- Sous **Nom du domaine**, tapez **RueTypeAbbrv** avec la description



Abréviations des types de rue. Appuyez sur **OK**. Le domaine utilisera les valeurs de suffixes utilisées par le *Service postal états-unien*. C'est une manière rapide et facile de créer un domaine provenant d'autres sources.

24. Ouvrez les propriétés de la géodatabase et examinez le résultat.

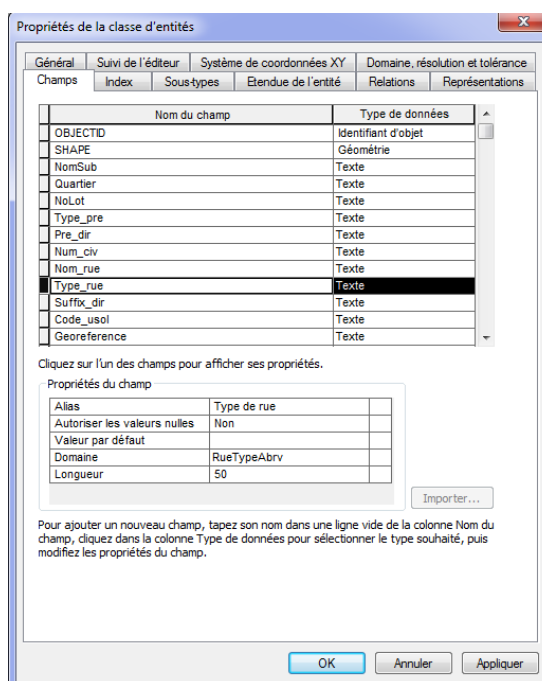
Assigner les domaines

Maintenant que les domaines ont été créés, ils doivent être assignés aux champs auxquels ils réfèrent. La feuille de travail des tables montre que ces domaines doivent être liés à 2 champs de la classe d'entités **Parcelles** et à un champ de la classe d'entités **LimitesLot**.

25. Dans Catalogue, ouvrez les propriétés de la classe d'entités **Parcelles** et cliquez sur l'onglet **Champs**. Cliquez sur le champ **Type_rue**.

26. Dans la section **Propriétés du champ**, allez dans la cellule à droite de **Domaine**. Dans la liste déroulante, sélectionnez **RueTypeAbrv**.

27. Ensuite, cliquez sur le champ **Code_usol** et ajoutez le domaine **CodeUsaLot**. Cliquez sur **Appliquer** puis faites **OK**.



28. Faites de même pour le domaine **CodeLigneLot** de la classe d'entités **LimitesLot**.

Assigner les sous-types

Nous avons déjà reconnu qu'un sous-type peut être très utile pour la classe d'entités **Parcelles** pour montrer le statut des lots. Si vous ignorez le rôle que peut jouer un sous-type, cette section vous éclairera. Référez-vous à la feuille de travail des sous-types.

29. Dans **Catalogue**, allez dans les propriétés de la classe d'entités **Parcelles**. Cliquez sur l'onglet **Sous-types**. À droite de **Champ de sous-type**, sélectionnez **StatutLot** dans la liste déroulante.

30. Allez dans la section **Sous-types**. Dans la colonne **Code**, remplacez **0** par **1** et inscrivez **Propriété développée** dans la colonne **Description**.

31. Faites de même pour les deux autres codes (2 et 3) avec leur description.

Code	Description
1	Propriété développée
2	Propriété non développée
3	En attente d'approbation

Nom du champ	Valeur par défaut	Domaine
NomSub		
Quartier		
NoLot		
Type_pre		
Pre_dir		
Num_civ		

32. Il n'y a pas d'autres informations à compléter pour les sous-types.

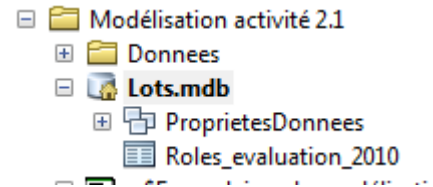
33. Cliquez sur **Appliquer** (avant d'appuyer sur OK) pour vérifier s'il y a une erreur. Si un message d'erreur est retourné, vous verrez apparaître des instructions sur la manière de la corriger.

Définir la classe de relation

Vous avez modélisé une classe de relation dans l'exercice précédent pour lier les polygones des parcelles avec une table externe de données sur la propriété. Cette classe de relation sera maintenant créée dans la géodatabase **Lots**. Réviser la feuille de travail des relations avant de procéder.

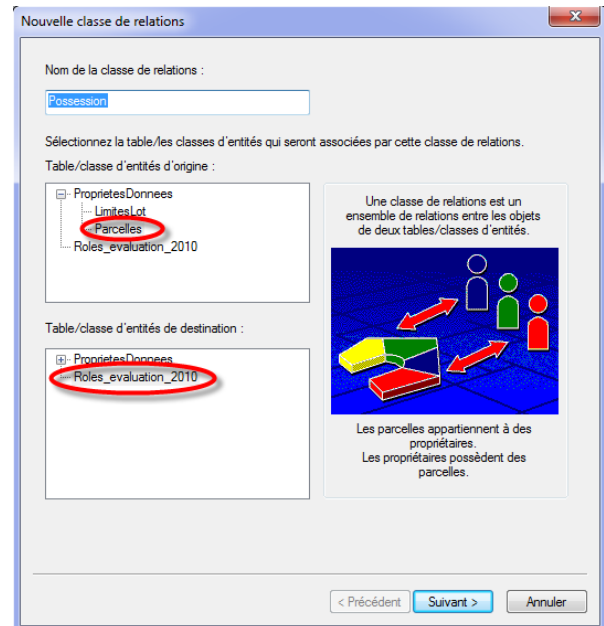
33. Importez la table **Roles_evaluation_2010.dbf** depuis le dossier **Donnees** accompagnant l'exercice en cliquant avec le bouton droit de la souris sur le nom de la géodatabase **Lots**, en sélectionnant **Importer** et **Table (unique)**...

34. Dans **Enregistrements en entrée**, sélectionnez **Roles_evaluation_2010.dbf**. Dans **Emplacement en sortie**, sélectionnez votre géodatabase **Lots**. Dans **Table en sortie**, tapez **Roles_evaluation_2010** (sans extension). Cliquez sur **OK**. La table est ajoutée dans la géodatabase.



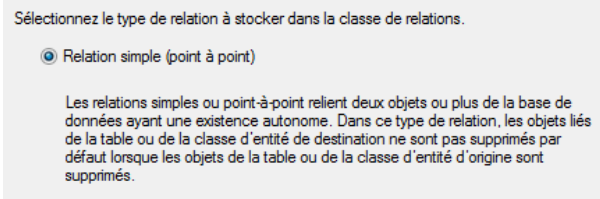
35. Commencez le processus de création de la relation en cliquant avec le bouton droit sur la géodatabase **Lots**, en sélectionnant **Nouveau > Classe de relations**.

36. Entrez le nom de la classe de relation tel que défini dans la feuille de travail des relations soit **Possession**. Sélectionnez **Parcelles** en tant que classe d'entités d'origine et **Roles_evaluation_2010** en tant que table de destination.



Cliquez sur **Suivant**.

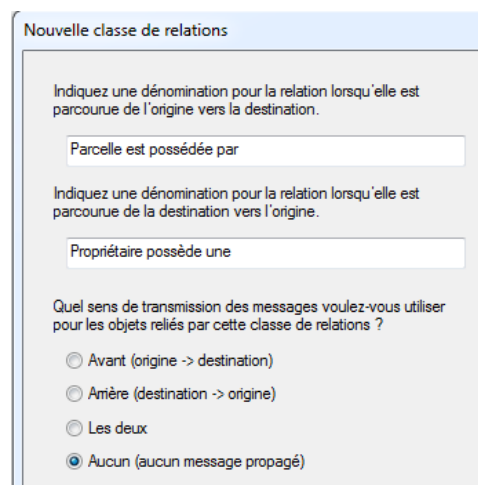
37. Fixez le type de relation à **Relation simple (point à point)**.

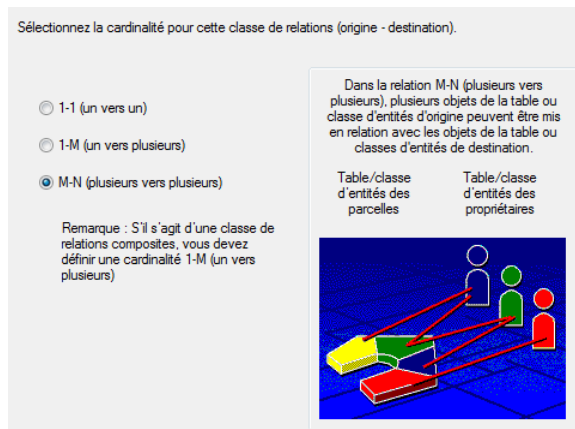


Cliquez sur **Suivant**.

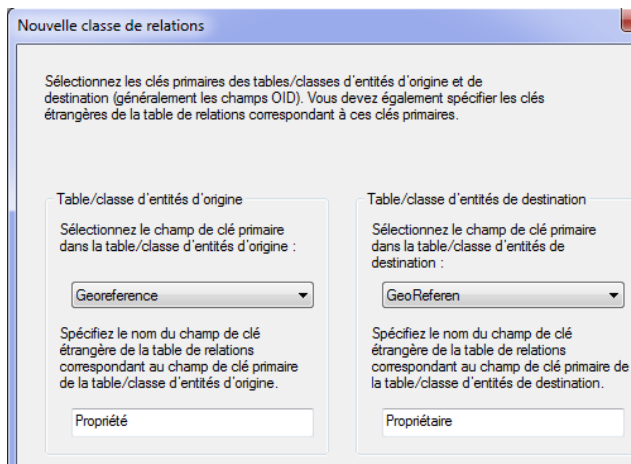
38. Tapez les étiquettes décrivant les deux directions de la classe de relations. Indiquez **Aucun** dans la zone relative à la transmission des messages.

39. Définissez les cardinalités de la relation sur **un à plusieurs (1:N)**. Cliquez sur **Suivant**.





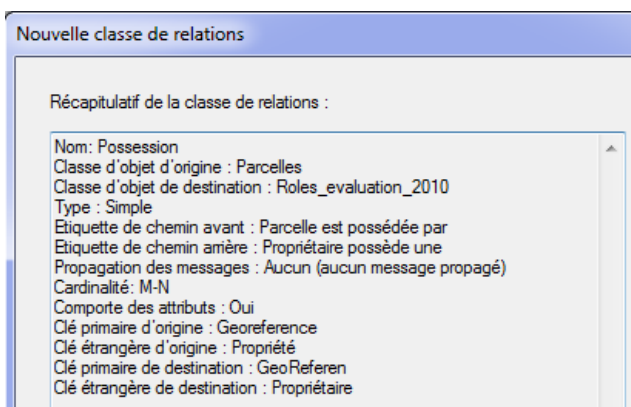
40. Sélectionnez l'option vous permettant d'ajouter des attributs à la classe de relations.
41. Tapez le nouveau champ **Pourcent_Prop** avec le type de données **Flottant**. Indiquez également que ce champ permet les valeurs **nulles**. Cliquez sur **Suivant**.
42. Utilisez les deux listes déroulantes vous permettant de fixer le champ correspondant à la clé primaire d'origine et de destination sur **Georeference** et **GeoReferen**, respectivement. Tapez par la suite l'étiquette pour les champs correspondant aux clés étrangères, telles que définies dans la feuille de travail des relations. Indiquez **Propriété** pour la table d'origine et **Propriétaire** pour la table de destination.



Attention de ne pas faire d'erreur à cette étape! Cela pourrait provoquer des incohérences dans l'information et entraîner la confusion.

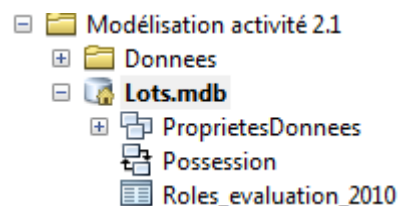
Cliquez sur **Suivant**.

43. Cette fenêtre est un résumé des informations que vous avez saisies. Révisez-les afin de vous assurer de ne pas faire d'erreur. Reculez et



corrigez en cas de besoin. Cliquez ensuite sur **Terminer**.

La nouvelle classe de relation est générée dans la géodatabase. Elle lie les parcelles avec le rôle d'évaluation de 2010. Ainsi, l'information contenue dans cette dernière table peut être utilisée pour l'analyse et la symbolisation par le biais de l'information sur les parcelles.



La création de la structure de la base de données géospatiale est terminée.

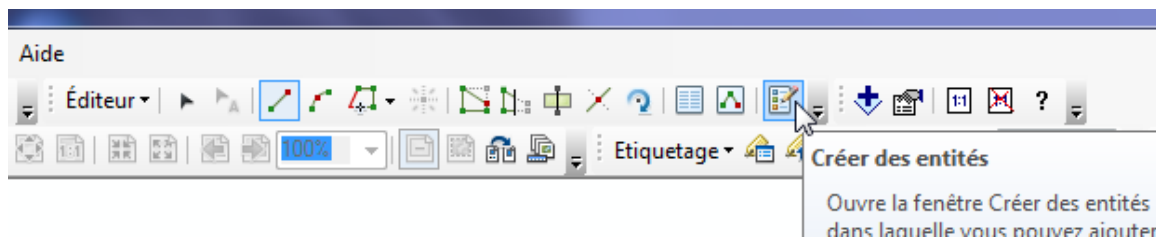
Tester les sous-types

Afin d'avoir une meilleure idée de la valeur des sous-types et des autres règles d'intégrité incluses dans la géodatabase, vous allez les tester dans ArcMap.

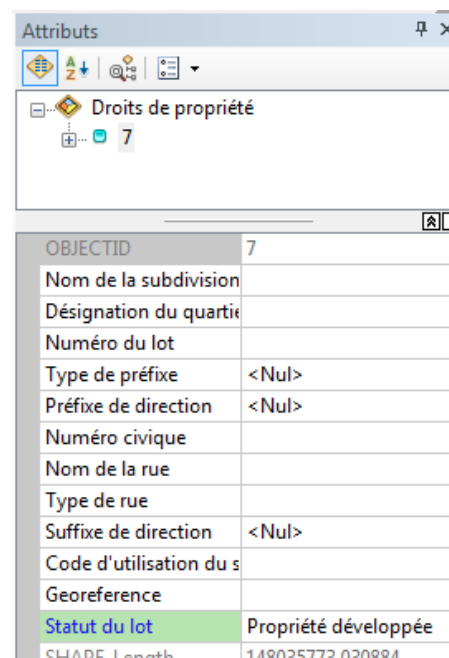
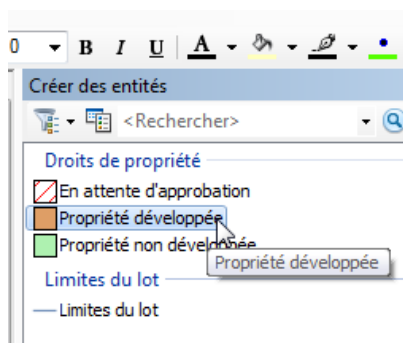
44. Ouvrez ArcMap (projet vierge).
45. Cliquez sur le bouton **Ajouter des données**, naviguez jusqu'à votre géodatabase **Lots**, cliquez sur le jeu de classes d'entités **ProprieteDonnees** et appuyez sur le bouton **Ajouter**.

Quand un jeu de classes d'entités est inséré dans un document ArcMap, toutes les classes d'entités sont ajoutées. Comme celles-ci sont vides en ce moment, aucune entité n'est affichée. Néanmoins, la table contient et montre des choses intéressantes.

46. Les 2 classes d'entités **Limites du lot** et **Droits de propriété** apparaissent maintenant dans la table des matières. Normalement, quand une classe d'entités est ajoutée dans un document, elle est symbolisée par un symbole unique. Dans ce cas où une classe d'entités contient des sous-types, les données sont automatiquement classées selon les valeurs inscrites dans le champ **Statut du lot**. La couche **Droits de propriété** affiche les 3 catégories définies dans le sous-type.
47. Dans la barre d'outils **Édition**, sélectionnez **Ouvrir une session d'édition**. Quand la session est ouverte, ArcMap ouvre à droite une fenêtre nommée **Créer des entités**. Si elle ne s'est pas ouverte, sélectionnez le bouton approprié sur la barre d'édition.



Toutes les classes d'entités y apparaissent avec leur catégorisation. Pour en éditer une, cliquez simplement sur la catégorie ou l'entité avec laquelle vous voulez travailler, sélectionnez l'outil d'édition et dessinez dans la zone cartographique.



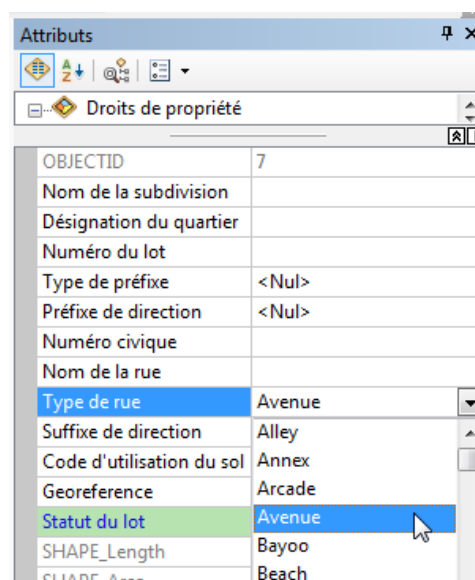
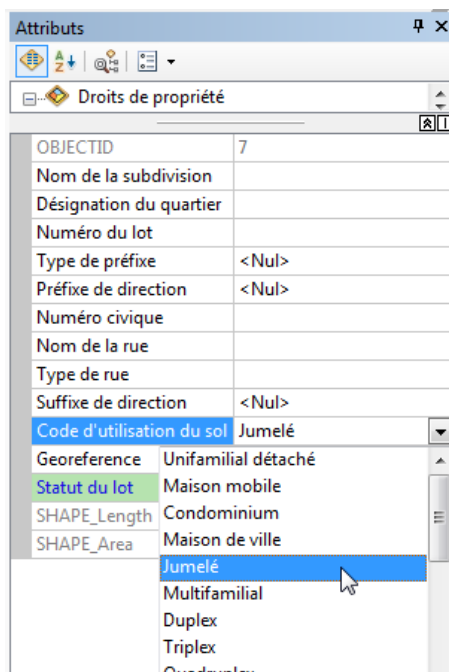
48. Sélectionnez **Propriété développée** dans cette fenêtre. L'outil de construction par défaut est immédiatement actif et positionné sur Polygone.

49. Dessinez quelques polygones.

Sélectionnez-en un.

50. Cliquez ensuite sur la fenêtre **Attributs** soit dans le coin inférieur droit du programme, soit sur la barre d'édition. Dans les attributs de l'entité sélectionnée, vous verrez que seul le champ **Statut du lot** contient de l'information.

51. Positionnez ensuite le curseur dans la zone de texte à droite du champ **Code d'utilisation du sol**. Toutes les valeurs du domaine lié au champ y apparaissent. Notez également les informations apparaissant pour le champ **Type de rue**.



Lorsque **Propriété développée** est sélectionnée dans la fenêtre **Créer des entités**, toutes les entités créées seront automatiquement insérées en tant que propriété développée et toutes les règles d'intégrité unique seront appliquées. Ceci évite d'aller chaque fois dans la table d'attributs de la couche et d'insérer la valeur désirée du statut du lot pour chaque parcelle créée.

52. Fermez le projet ArcMap sans sauvegarder.

Fin de la deuxième partie

Source : traduit et adapté par Guylain Leclerc de **GIS Tutorial 3**. ESRI Press, 2010, 412 pages, chapitre 2.

Peupler la géodatabase

Il y a une grande quantité de sources de données et chacune d'elles peut être intégrée dans une géodatabase. Ce premier regard sur la manière d'importer des données se fera avec des fichiers de forme (*shapefile*) en implantation surfacique.

La manière la plus simple d'insérer des données dans une géodatabase est de naviguer jusqu'à ces données dans Catalogue, de faire un clic droit et de sélectionner **Exporter > Géodatabase**. Avec cette méthode cependant, vous n'avez aucun contrôle sur la structure des données résultante dans le fichier de sortie. Le fichier aura la même structure de données que les données d'origine et vous n'aurez pas intégré les règles d'intégrité que vous avez conçues dans les étapes antérieures.

Il est préférable de charger les données précautionneusement dans une structure vierge de géodatabase, en tenant compte des différentes classes d'entités et de leurs sous-types. Ceci est réalisable par un clic droit sur les classes d'entités vierges que vous avez créées précédemment puis en sélectionnant **Charger des données**. L'assistant **Chargeur de données simples** s'ouvre et vous guide dans le processus, vous laissant le loisir de contrôler quoi importer et comment le faire. C'est la différence entre déverser une pleine brouette de données dans votre ordinateur ou créer votre propre conteneur de données et sélectionner avec soin ce qui entrera dedans et comment cela se fera. Il est important de mentionner que toute erreur dans le chargement des données ne pouvant être inversée, il faudra supprimer les données chargées par erreur et recommencer le processus. Vous devez donc être méticuleux dans le choix des paramètres pour chaque procédure de chargement de données.

Le processus de chargement peut être très fastidieux, exigeant que vous répétiez le processus plusieurs fois pour séparer les données dans un nouvel environnement. Imaginez un gros jeu de données qui contient tous les services d'aqueduc, d'égout et de drains pluviaux. Votre modélisation pourrait séparer ces services entre quatre ou cinq classes d'entités, chacune ayant plusieurs sous-types. Vous auriez besoin d'exécuter le processus de chargement pour chaque combinaison classe d'entités/sous-type, ce qui pourrait signifier répéter l'opération une vingtaine ou une trentaine de fois avant que toutes les données soient insérées dans la nouvelle structure. Mais une fois le tout complété, les nouvelles règles d'intégrités des données et toutes les autres fonctions que vous aurez insérées dans la structure de la géodatabase seront beaucoup plus simples à éditer et à mettre à jour.

Établir une procédure de chargement

Scénario

En ayant préalablement procédé à une bonne modélisation, qui a abouti en un bon modèle de la réalité pour les données des parcelles, vous pouvez à présent procéder au chargement de la nouvelle géodatabase. Après avoir fouillé les archives numériques, les employés de la ville ont découvert quelques vieux fichiers de formes contenant les données nécessaires. Vous allez utiliser le Chargeur de données simples pour intégrer les vieilles données dans la nouvelle structure de données.

Données

Vous avez toujours à votre disposition des contenants vierges, la géodatabase **Lots** créée précédemment. Le fichier de forme (*shapefile*) contenant les informations sur les parcelles s'appelle **ParcellesSource.shp**. Il est localisé dans le dossier **Donnees** de cet exercice.

Le fichier de forme contient un champ nommé **PlatStatus**, lequel sera utilisé pour faire correspondre les données avec les sous-types.

- 1 = Propriété développée
- 2 = Propriété non développée
- 3 = En attente d'approbation

Les autres champs du fichier **.shp**, qui seront utilisés pour faire correspondre les champs source avec ceux de la géodatabase, sont les suivants :

Nom du champ	Type de données	
Prop_Des_1	Texte	- Nom de la subdivision ou résumé
Prop_Des_2	Texte	- Désignation du lot et du quartier
Acreage	Flottant	- Superficie de la parcelle en acres
DU	Entier court	- Nombre de ménages sur la parcelle
PlatStatus	Entier court	- Statut de la parcelle
UseCode	Texte	- Code d'utilisation du sol
PIDN	Texte	- Identifiant du bureau d'évaluation
Prefix	Texte	- Préfixe de direction de rue (N, S, E, W)
StName	Texte	- Nom de la rue
Suffix	Texte	- Suffixe de type de rue
SufDir	Texte	- Suffixe de direction de rue (N, S, E, W)
Lotno	Texte	- Numéro du lot
BlkNo	Texte	- Numéro du quartier

PID1	Texte	- Code de subdivision
PID2	Texte	- Numéro du lot ou du...
PID3	Texte	- Code de transaction de taxes
PID4	Texte	- Code de transaction de taxes
Prop_Add	Texte	- Adresse de la parcelle
Addno	Entier long	- Numéro civique
EKEY	Entier long	- Numéro de compte de taxes électronique
GeoReferen	Texte	- Clé de géoréférence du service de taxation
YearBuilt	Entier court	- Année de construction
Marker	Texte	- Usage interne
TADMap	Texte	- Numéro de la carte du service de taxation
PoliceDist	Texte	- Numéro du district de la police
RandomNum	Entier long	- Sélection parcellaire...
HouseValue	Double	- Valeur marchande de la maison
CityOwned	Texte	- Propriété de la ville
Shape_Leng	Double	- Périmètre de la parcelle (fourni par ArcMap)
Shape_Area	Double	- Surface de la parcelle (fournie par ArcMap)

Le processus commence en regardant les données existantes et en décidant qu'elles seront celles à importer et où elles seront importées dans la géodatabase. Les vieilles données peuvent avoir plus de champs que nécessaire, mais elles peuvent également manquer de données par rapport à ce que vous avez prévu dans votre modélisation. Dès que vous aurez créé une table de correspondance de champs, le procédé vous apparaîtra plus évident.

Créer une table de correspondance de champs

Une table de correspondance de champs est une liste de tous les champs de votre nouvelle géodatabase avec leur contrepartie listée dans la donnée source.

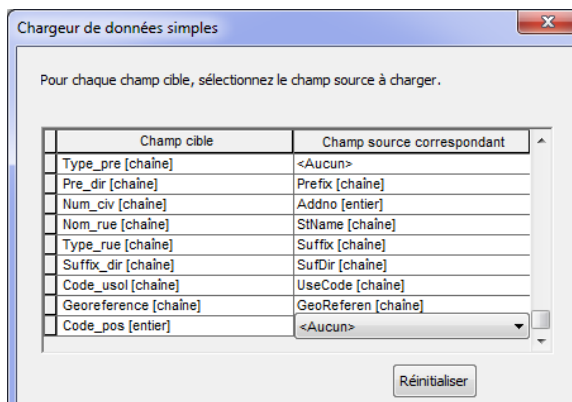
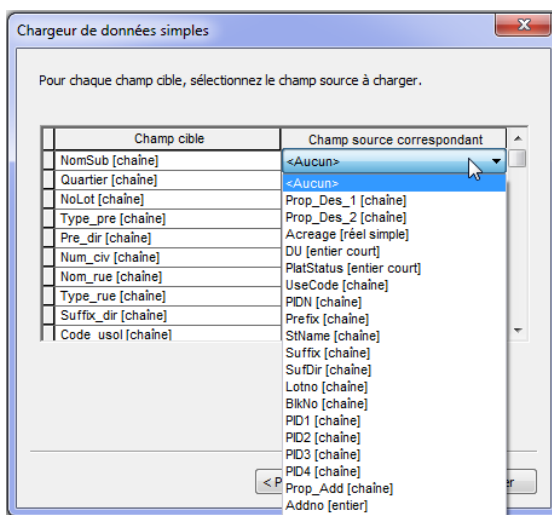
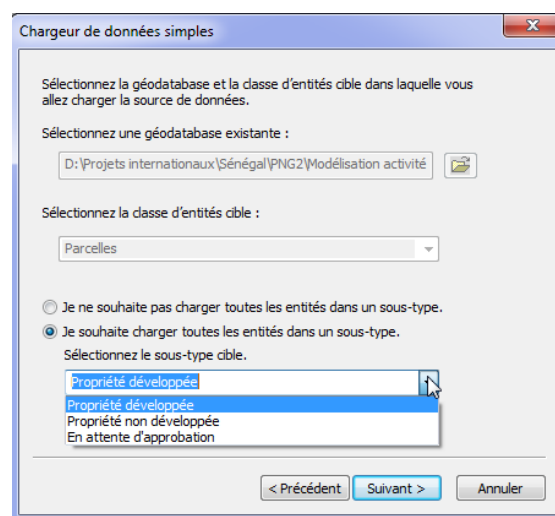
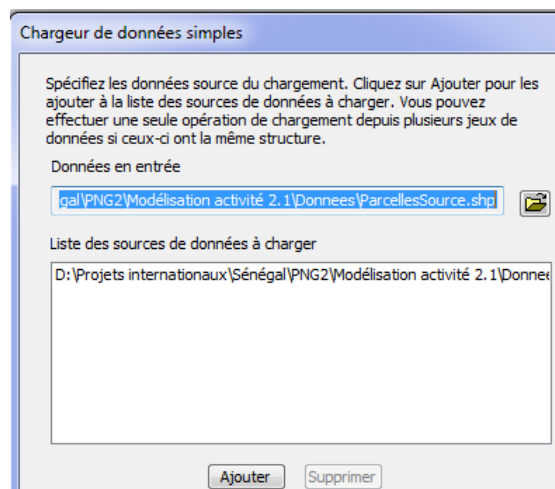
1. Prenez la feuille imprimée intitulée **Table de correspondance de champs (*field map*)**. La colonne de gauche contient le nom des champs de la classe d'entités **Parcelles** de la géodatabase **Lots**. La partie droite contiendra les champs correspondants du fichier de forme **ParcellesSource.shp** nécessaires à l'importation. En comparant les informations mentionnées plus haut et portant sur les noms et la description des champs du fichier de forme **ParcellesSource.shp** avec la classe d'entités **Parcelles**, inscrivez les champs nécessaires.

Ceci résout la question de savoir quel champ correspond à quel autre. Mais il y a aussi les sous-types à prendre en considération. Dans la donnée source, **PlatStatus** est affiché au moyen d'un entier ayant la valeur 1, 2 ou 3. Quand vous importerez la donnée, vous utiliserez une requête pour sélectionner chacun de ces codes et les charger dans les sous-types que vous avez préalablement définis.

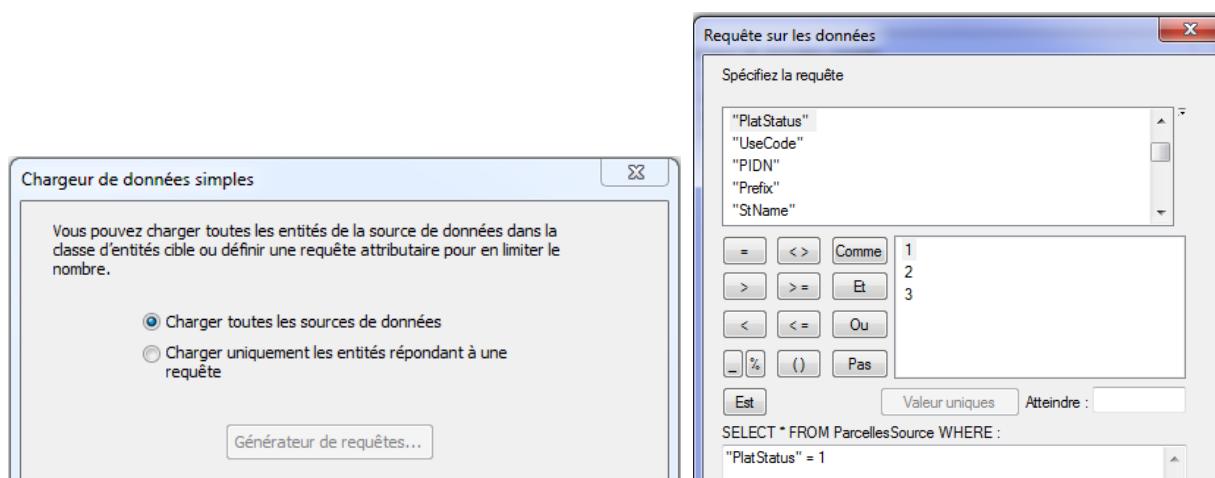
Exécuter le processus de chargement

2. Dans Catalogue, localisez la géodatabase **Lots** et son jeu de classes d'entités **ProprieteDonnees** déjà créés. Faites un clic droit sur la classe d'entités **Parcelles** et sélectionnez **Charger > Charger des données...** L'assistant **Chargeur de données simples** s'ouvre. Faites **Suivant**.
3. Sous la ligne **Données en entrée**, chargez le fichier de forme **ParcellesSource.shp** et appuyez sur **Ouvrir**.
4. Cliquez ensuite sur le bouton **Ajouter** au bas de la fenêtre. Cliquez sur **Suivant**.
5. L'assistant vous demande par la suite si vous souhaitez charger toutes les données dans un sous-type. Activez cette option et sélectionnez **Propriété développée**. Appuyez sur **Suivant**.

C'est à cette étape que la table de correspondance entre en jeu. Utilisez-la pour compléter les champs à importer.



6. Cliquez sur la première ligne sous **Champ source correspondant**, sélectionnez **Prop_Des_1** dans les valeurs proposées dans la liste déroulante. Poursuivez ainsi pour tous les autres champs. Soyez attentif et prudent. Une fois terminé, appuyez sur **Suivant**.
7. La fenêtre suivante vous demande si vous voulez définir une requête attributaire pour restreindre le nombre d'entités insérées. Cliquez sur **Charger uniquement les entités répondant à une requête**. Construisez la requête suivante : **"PlatStatus" = 1**.



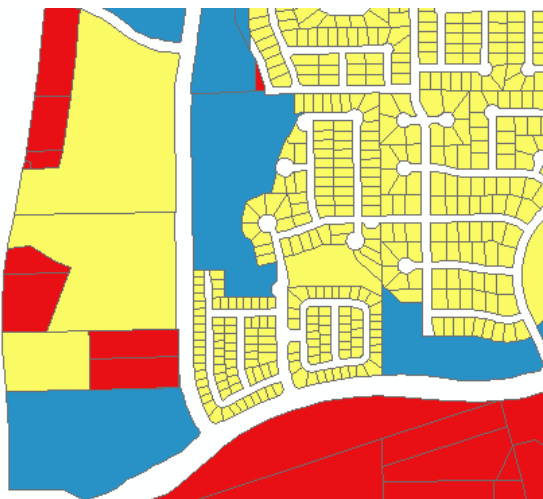
8. La dernière fenêtre affiche le récapitulatif de votre processus. Vérifiez si tout est conforme. Si c'est le cas, cliquez sur **Terminer**.

Le chargement ne prend pas beaucoup de temps. Vous venez de créer une procédure de chargement de données pour le premier sous-type, les propriétés développées. Il reste 2 autres sous-types : les propriétés non développées et celle en attente d'une approbation. Prenez note que si, dans les données sources, ce dernier type de propriétés était codé 0 et 3, vous devriez charger les deux codes existant dans le sous-type correspondant dans la destination, le code 3, par une requête "PlatStatus" = 3 ou "PlatStatus" = 0.

9. Répétez le procédé avec l'assistant de chargement de données. Changez cette fois la sélection pour charger les propriétés non développées (code 2). Refaites-le une dernière fois pour ajouter les lots en attente d'approbation en construisant la requête "PlatStatus" = 3. Cette procédure de chargement des données vous permet d'aller importer seulement les données qui vous sont utiles pour votre projet.

Vérifier les résultats de l'importation dans ArcCatalog ou ArcMap

10. Allez dans ArcMap et vérifiez le résultat du chargement des données.



Contenu Aperçu Description		
NomSub	Quartier	NoLot
BRADFORD, ADAM SURVEY	152	4B2A
BRADFORD, ADAM SURVEY	152	4B1A
CROWLEY, RICHARD SURVEY		6A2A1
CROWLEY RICHARD	312	6D
CUMMINGS, JAMES M SURVEY	302	5C
CROWLEY RICHARD	312	5B2
CROWLEY RICHARD	312	5B4
CROWLEY, RICHARD SURVEY		5
CUMMINGS JAMES M	302	5
CUMMINGS, JAMES M SURVEY	302	5A1
CROWLEY, RICHARD SURVEY		5C
CROWLEY, RICHARD SURVEY		1D
CROWLEY RICHARD	312	2C
FRANKLIN LEVY	513	2D
PRICE REIS	206	1A
CUMMINGS, JAMES M SURVEY	302	5A
CROWLEY, RICHARD SURVEY		4E9
CROWLEY BEN F	320	2A
CROWLEY BEN F	320	5A1
CROWLEY, RICHARD SURVEY		4
CROWLEY, RICHARD SURVEY		4A

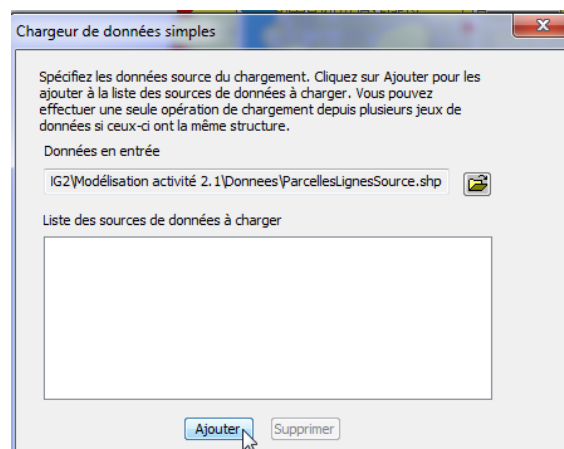
Charger les données en implantation linéaire

Vous allez maintenant exécuter le processus de chargement des entités linéaires correspondant aux lignes de lots. Comme cela a été expliqué dans l'exercice précédent, ces lignes doivent être symbolisées individuellement et, par conséquent, être dans leur propre classe d'entités.

11. Localisez la géodatabase **Lots** et son jeu de classes d'entités **ProprieteDonnees** déjà créées. Faites un clic droit sur la classe d'entités **LimitesLot** et sélectionnez **Charger > Charger des données...** L'assistant **Chargeur de données simples** s'ouvre.

Faites **Suivant**.

12. Sous la ligne **Données en entrée**, chargez le fichier de forme **ParcellesLignesSource.shp** et appuyez sur **Ouvrir**. Cliquez ensuite sur le bouton **Ajouter** au bas de la fenêtre. Cliquez sur **Suivant**.



13. Cliquez sur **Suivant** et acceptez le choix par défaut. Cliquez sur **Suivant**.
14. Puis sélectionnez **Linecode** dans la colonne **Champ source correspondant**. Cliquez sur **Suivant**.
15. Finalement, charger toutes les données sources. Cliquez sur **Terminer**.
16. Vérifiez le chargement en faisant afficher la couche dans ArcMap.

Toutes les données ont été importées dans la géodatabase. Même si celle-ci contient plusieurs règles d'intégrité, elle demeure très flexible pour répondre aux besoins d'expansion et d'analyse futurs.

(Référence : traduit et adapté par Guylain Leclerc de **GIS Tutorial 3**. ESRI Press, 2010, 412 pages, chapitre 3.)

Champ cible	Champ source correspondant
CodeLigne [chaîne]	Linecode [entier court]