# Les Systèmes d'Information Géographique Travaux dirigés

### Serge LHOMME

# **GeoConcept (version 7.1)**

GeoConcept est un Système d'Information Géographique gérant des objets géographiques auxquels sont associées des données attributaires. Il permet de :

- visualiser un espace géographique sous la forme d'un plan ou d'une carte ;
- accéder directement aux informations de la base de données en cliquant sur la carte ;
- accéder aux informations par l'intermédiaire de requêtes (recherche de la base de données sur un ou plusieurs critères);
- acquérir des données géographiques et alphanumériques en provenance d'autres sources;
- analyser des données en réalisant des cartes thématiques ;
- effectuer des calculs à partir des données manipulées par GeoConcept ;
- créer, modifier, enrichir la base de données en ajoutant des objets (saisie), en les coloriant...;
- composer des documents cartographiques pour l'impression ;
- exporter des informations ou des cartes vers d'autres logiciels ;
- ...

#### Les premiers pas

L'interface utilisateur de GeoConcept présente une fenêtre Windows qui se décompose comme suit :

- le bouton GeoConcept : situé en haut à gauche de la fenêtre GeoConcept, il reprend l'essentiel des commandes du menu « Fichier » et permet de gérer la carte, les préférences de l'application, la mise en page, l'impression et la création de rapports ;
- la barre des menus : située en dessous du menu GeoConcept, et présentée sous la forme d'onglets, la barre des menus donne accès à des catégories de fonctionnalités ;
- le ruban : chaque menu présente un ruban (barre d'outils) décomposé en panneaux (groupes de commandes) contenant des commandes (boutons, listes...). En double-cliquant sur le menu, on enroule ou déroule le ruban conteneur des commandes ;
- les fenêtres ancrables : elles permettent d'accéder à des fonctions importantes de GeoConcept : gestion de l'affichage, listes d'objets... Ces fenêtres sont généralement « ancrées » à gauche.

• l'espace carte : facilement identifiable, car il occupe le centre de l'interface et affiche les résultats.

Ainsi, si vous démarrez GeoConcept en double cliquant sur le fichier « France.gcm », vous pourrez observer cette disposition :



Figure 1 : L'interface GeoConcept après l'ouverture du fichier « France.gcm ».

Pour enregistrer un fichier GeoConcept, il suffit de cliquer sur le bouton GeoConcept, puis sur « Enregistrer une copie ».

Pour ouvrir un fichier, il suffit de cliquer sur le bouton GeoConcept, puis sur « Ouvrir ».

Pour consulter les propriétés de la carte, il suffit de cliquer sur le bouton GeoConcept, puis sur « Propriété de la carte ».

Pour consulter les statistiques de la carte, il suffit de cliquer sur le bouton GeoConcept, puis sur « Statistiques de la carte ».

# **Exercices** :

1) Enregistrez une copie de « France.gcm » sous le nom « France\_Base.gcm ». Fermez ce document puis ouvrez « France\_Base.gcm ».

2) Combien y a-t-il d'objets dans cette carte ?

3) Combien y a-t-il de « Types », de « Sous-Types » et de champs ?

Les SIG sont des systèmes interactifs. Contrairement à une carte, qui est définie à une échelle précise et pour une emprise géographique donnée, les outils SIG permettent de se déplacer et de changer d'échelle. Tous les outils SIG possèdent donc des outils de navigation. Dans GeoConcept, les outils de navigation sont situés en haut à gauche, à côté du bouton GeoConcept, ou dans le menu « Accueil ».



Figure 2 : Les outils de navigation dans GeoConcept.

En partant de la gauche, on trouve l'outil de sélection des objets (il est possible d'avoir accès à différents types de sélection en cliquant sur la petite flèche pointant vers le bas), puis la main qui permet de se déplacer sur la carte (en utilisant un « drag and drop », un cliquerglisser). Enfin, les deux dernières icônes représentent les outils de zoom (à noter qu'il est possible de zoomer avec la molette de la souris).

#### Exercices :

- 1) Quels sont les différents types de sélection proposés ?
- 2) Que se passe-t-il quand on sélectionne un objet ?
- 3) Comment désélectionner l'objet sélectionné (regardez bien le contenu du menu
- « Accueil »)?
- 4) Zoomez sur la région Ile-de-France, que se passe-t-il?
- 5) Comment revenir sur l'emprise principale (bien regarder le contenu du menu
- « Accueil »)?
- 6) Qu'y a-t-il sous les icônes de navigation du menu « Accueil » ?

Sous la carte affichée, on trouve un ensemble de commandes. On trouve notamment les noms des différentes « cartes » disponibles. En fait, dans GeoConcept, une carte est le fichier (.gcm) dans son ensemble. Ainsi, « France\_Base.gcm » est une carte. Les différents noms de « cartes » correspondent à différentes « visibilités » d'une même carte. Les noms situés en bas de la carte correspondent donc aux noms des différentes visualisations disponibles. En cliquant sur les noms des visualisations, on peut changer de visualisation.

### **Exercices** :

- 1) Quels sont les noms des visibilités de « France\_Base.gcm » ?
- 2) Que se passe-t-il quand vous cliquez sur «Carte hypsométrique », « Raster », « Relief »,
- « Tout »?
- 3) A votre avis pourquoi ?

Dans GeoConcept, afin d'organiser les données géographiques, les objets appartenant à une carte sont définis par leur appartenance à un « Type » et un « Sous-type ». Les « Types » constituent de grandes familles d'objets : villes, équipements routiers, limites administratives, emprises commerciales... Les « Sous-types » permettent de qualifier plus précisément chacun des « Types » et ce sont eux qui contiennent les objets. Il n'existe pas de « Type » sans au moins un « Sous-type ». Tous les « Types » apparaissent dans le bandeau « Gestion d'affichage ». Ces Types sont représentés par des cubes. Les Sous-types sont représentés par différents symboles correspondant à leur nature géographique.



Figure 3 : La gestion de l'affichage avec les « Types » et les « Sous-types ».

Pour faire apparaitre les noms des Sous-types d'un Type, il faut double-cliquer sur le nom du Type dans la fenêtre « Gestion d'affichage ». Pour masquer les noms des Sous-types d'un Type, il faut double-cliquer sur le nom du Type des Sous-types dans la fenêtre « Gestion d'affichage ».

Il est, à tout moment, possible de cacher un Sous-type d'objets ou l'ensemble d'un Type. De surcroit, il est possible de modifier l'ordre d'affichage des Sous-types afin d'inverser la visibilité des données géographiques. Pour visualiser les changements effectués, il est nécessaire d'actualiser l'affichage d'où la présence d'un bouton « Actualiser » en bas de la zone de gestion de l'affichage. De même, il est possible de gérer la sélection et la protection des objets.

Afficher une nouvelle couche (un Type ou un Sous type) modifie la carte (la visibilité). Pour enregistrer ces modifications, si celles-ci sont pertinentes, il faut aller dans l'espace texte à gauche du bouton « Actualiser ». Attention, il est toujours pertinent de travailler sur une nouvelle vue dès que vous entreprenez des modifications afin de conserver intactes les cartes déjà réalisées. De même, il est conseillé de ne pas créer une nouvelle carte à chaque modification d'une vue. A noter que dès que vous effectuez une modification, GeoConcept crée par défaut une vue modifiée afin de conserver intactes les visibilités enregistrées. Enfin, lorsque l'on a fini une étape de son travail, il convient de l'enregistrer sous une visibilité. Pour changer la visibilité d'un type ou d'un sous-Type, il convient de cliquer sur l'œil. L'œil est ouvert lorsque la couche est visible, sinon il apparait fermé.

Pour changer la « sélectionnabilité » d'un Type ou d'un Sous-type, il convient de cliquer sur le pointeur blanc situé à droite de l'œil.

Un changement dans l'ordre d'affichage s'effectue en faisant un simple cliquerglisser. L'ordre d'affichage est le suivant : la couche supérieure est la couche la plus basse dans le gestionnaire d'affichage, au contraire la couche inférieure est la plus haute dans le gestionnaire d'affichage.

Pour créer une visibilité, il faut écrire le nom de cette visibilité à gauche du bouton « actualiser », puis appuyer sur entrée.

Pour enregistrer une visibilité sous une visibilité existante, il faut cliquer sur la flèche pointant vers le bas, à gauche du bouton « Actualiser », puis sur « Enregistrer avec le nom ... ».

Pour afficher le gestionnaire des visibilités, il faut cliquer sur la flèche pointant vers le bas à gauche du bouton « Actualiser », puis sur « Gestionnaire des visibilités... ».

#### **Exercices** :

1) Quels sont les Types associés à cette carte ?

2) Quels sont les Sous-types qui seront affichés au premier plan et en arrière-plan des visibilités ?

3) Quels sont les Sous-types du Type « Unités administratives »?

4) Créez une nouvelle visibilité nommée « Exercice ».

5) Rendre visibles les Types « Réseau routier » et « Points d'intérêt », que s'est-il passé ?

6) Rendre invisibles le Type « Réseau routier » et les « SmartLabel ».

7) Comment reconnait-on qu'un Type (ou un Sous-type) est affiché dans la visibilité ?

8) Enregistrez la visibilité « Exercice ».

Le Sous-type d'un objet détermine son genre graphique (son apparence). Autrement dit, tous les objets d'un même Sous-type sont de même genre graphique et par défaut de même apparence. Des Sous-types de genres différents peuvent appartenir à un même Type. Certains préféreront travailler en suivant une organisation thématique des données géographiques plutôt qu'en suivant une organisation hiérarchique. Les deux organisations (hiérarchique et thématique) peuvent cohabiter au sein d'une même carte en fonction des besoins ou selon les échelles de travail.

Tous les objets d'un même Sous-type ont donc, par défaut, la même apparence. Néanmoins, à chacune des douze échelles numériques, l'utilisateur peut paramétrer une apparence différente de façon à faire varier la visibilité des objets. Cette notion est appelée « échelle logique ». Une apparence c'est à la fois, une taille, une couleur et un motif.

Gestion de l'affichage		ф ,
Affichage en cours	at 💽 💵	1/1 800 000
	3 7 7 7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Bastar - relief		
	2 k - 2	-
Anondissements Paris		
		, <b>Tanananan</b> ana
Pavs		, a da d
Densité de population	320	» 🔉 ———————— 👔
🗊 Habilage	🗟 🖓 📾	»
👘 Réseau routier	🗠 🖓 🔊	a 🚽
- 🎊 Routes secondaires	🦝 🔓 📼	» 🖸 🖸 🖉 🖉 🖉 🖉 🖉 🖉 🖉
	🦝 🖓 🗢	• <b>                                     </b>
- 外 4 voies et chaussées séparées	🧒 🔓 🗝	• <b></b>
Autoroutes et Voies express	🐨 🍃 🗝	◦ <b>! ! ! !</b> ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !
Localités	🧒 🍃 🗝	>
Localtés	en 💭 🐔	» 💽 🖲 💽 💽 💽 🗶 🗶 🗩 💌
Chefs-lieu de canton	💿 💭 🧑	» 🖲 🖲 💽 💽 💽 💽 🖉 🖉 🔘
Sous-préfectures	ම 💭 📨	» 🖲 🖲 🗨 🗨 💽 💽 💽 🔍 🖂
Préfectures	🗠 🖓 🤝	◎ <b>■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■</b> ■ ■ ■ ■
Points d'intérêt	- A 🙄	>
«Carte administrative (modifié)»	- Actualiser	K Copier les couleurs
N <sup>III</sup> ≪Créer une sélectionnabilité>	•	K Copier l'apparence
		Adapter les apparences
		Annuler

Figure 4 : Affichage de l'échelle logique.

Pour faire apparaitre l'échelle logique dans la fenêtre « Gestion de l'affichage », il faut cliquer sur l'onglet « synoptique » : 🖲

Pour modifier l'apparence d'un Sous-type à une échelle donnée, il faut doublecliquer sur l'icône correspondante et modifier les éléments correspondants.

Pour modifier une apparence à plusieurs échelles, il convient de modifier l'échelle maximum ou minimum, puis de copier l'apparence à l'aide des boutons situés à droite ou à gauche de « copier l'apparence » :

Pour modifier une couleur à plusieurs échelles, il convient de modifier l'échelle maximum ou minimum, puis de copier les couleurs à l'aide des boutons situés à droite ou à gauche de « copier les couleurs » :

Pour copier une apparrence, selectionnez la, faites un clic-droit, puis cliquez sur copier. Ensuite, allez sur l'icône de destination, faites un clic-droit, puis cliquez sur « Coller ».

Pour adapter l'apparence en fonction de l'échelle, il faut cliquer sur « Adapter les apparences », cela permet de faire varier la taille des points et des bordures.

Pour rendre invisible un Sous-type à une échelle donnée, il faut effectuer un clic-droit sur l'icône correspondante, puis il faut cliquer sur « Rendre invisible ».

**Exercices** :

1) Modifiez la couleur des contours des arrondissements parisiens (en bleu).

- 2) Modifiez cette caractéristique pour toutes les échelles numériques.
- 3) Faites un trait plus fin à partir du niveau 7.
- 4) Rendre invisible ce Sous-type à partir du niveau 7.

Une carte GeoConcept peut également contenir des couches virtuelles. Une couche virtuelle ne contient pas d'objets (donc ne décrit pas une géométrie constituée de coordonnées) mais elle permet : l'affichage d'images raster en fond de carte (ou de données compressées) ; l'habillage textuel d'une carte ; l'analyse et la représentation thématique des données géographiques ; l'habillage de la carte ; l'animation et la représentation dynamique.

Pour avoir accès à la boîte de dialogue de création des couches virtuelles, il faut faire un clic-droit sur le nom du Sous-type concerné, puis cliquer sur « Ajouter une couche virtuelle ». Il est aussi possible d'aller dans : « Apparence  $\rightarrow$  Créer une couche virtuelle ».

Pour créer une couche virtuelle, il faut tout d'abord définir son « genre », déterminer le Sous-type concerné et donner un nom à la couche virtuelle. Il faut ensuite choisir le champ qui sera affiché, ainsi que les options : taille de la police ; couleur de police ; positionnement du texte...

Pour modifier une couche virtuelle, vous pouvez double-cliquer sur le nom de cette couche virtuelle.

Si vous cliquez sur le petit « + » situé à gauche du nom de la couche virtuelle, en double cliquant sur les options qui apparaissent, vous pouvez ajouter une condition d'affichage, un décalage...

Par défaut, les couches virtuelles s'affichent à toutes les échelles. Pour choisir leurs échelles de visibilité, faites un « cliquer-glisser » avec l'icône 🗐 de l'échelle logique.

# Exercices :

1) Zoomez sur Paris.

- 2) Masquez le Sous-type « Sites touristiques » appartenant au Type « Points d'intérêts ».
- 3) Affichez le nom des sites touristiques à l'aide d'une couche virtuelle du genre « étiquette
- » nommée « Noms Sites Touristiques ».
- 4) Modifiez la taille de la police des étiquettes à 14.
- 5) N'affichez les noms des sites touristiques qu'à partir de l'échelle 4.
- 6) Effectuez un décalage en X de 150 km pour le nom des régions. Que se passe-t-il ?
- 7) Effectuez le même décalage sur la gauche.

Les données attributaires sont des informations qui qualifient les objets géographiques de la carte. Chaque objet dispose d'un certain nombre d'attributs (de variables) qu'on appelle des champs dans GeoConcept. Ces champs peuvent être de genres différents : binaire, booléen, caractère, entier, réel, date, heure, date/heure, liste, image, film, mémo, longueur, surface, lien hypertexte, liste d'objets et Z/altitude. Trois niveaux de champs existent :

- Les champs globaux, communs à tous les objets. Certains sont imposés par GeoConcept et d'autres peuvent être ajoutés par l'utilisateur. Parmi ces champs obligatoires, on trouve l'identificateur (code interne) de l'objet, le nom du Type et du Sous-type auquel appartient l'objet, les coordonnées X et Y de l'objet, la longueur et la surface, deux champs réservés aux requêtes topologiques (Position et Distance à la sélection) et le champ Nom. Ces champs sont représentés avec une icône jaune et rouge. Les champs imposés par GeoConcept sont distingués par une croix noire à l'intérieur de l'icône.
- Les champs communs à tous les objets d'un même Type. Ils sont représentés par une icône verte.
- Les champs particuliers aux objets d'un même Sous-type. Dans ce cas, seuls les objets du Sous-type désigné disposent de cette information. Ils sont représentés par une icône bleue.

Pour connaitre l'ensemble des champs d'un Sous-type, il faut aller dans : « Accueil  $\rightarrow$  Configurateur  $\rightarrow$  Champs ».

Pour créer un champ, il est possible d'aller dans : « Accueil  $\rightarrow$  Configurateur  $\rightarrow$  Champs ». Puis, il faut cliquer sur « Nouveau champ ».

Pour remplir les champs, il est possible d'aller dans : « Accueil  $\rightarrow$  Configurateur  $\rightarrow$  Champs ». Puis, il faut sélectionner le champ concerné et cliquer sur « Formule ».

Pour afficher les valeurs d'un champ, il faut sélectionner un ou plusieurs éléments sur la carte  $\bigcirc$ , puis il faut aller dans : « Accueil  $\rightarrow$  Fiche ».

Les fiches sont des éléments qu'il faut définir, il se peut que tous les champs ne soient pas affichés dans la fiche. Pour gérer le contenu de l'affichage des fiches, il faut aller dans : « Accueil  $\rightarrow$  Configurateur  $\rightarrow$  Fiche ».

Pour éviter l'étape de sélection, il est possible d'avoir recours à des minifiches en cliquant sur 🤗, puis de passer sur les éléments. Il est aussi possible d'utiliser les listes d'objets 💷, puis de sélectionner en bas à gauche le Sous-type voulu, le choix des champs affichés s'effectue en cliquant sur 🐺.

Pour gérer le contenu de l'affichage des mini-fiches, il faut aller dans : « Accueil  $\rightarrow$  Configurateur  $\rightarrow$  Mini-Fiche ».



Figure 5 : Le configurateur un outil essentiel dans Geoconcept.

### **Exercices** :

1) Recensez les champs du Sous-type « Départements » (les champs globaux, les champs communs au Type, les champs particuliers).

2) Masquez sur les fiches du Sous-type « Départements » les logos des départements, puis faites de même pour les minifiches.

3) Créez un nouveau champ particulier (appartenant au groupe « Démographie ») au Soustype « Départements » de genre « réel » et nommé « Tx Pop Etrangers ».

4) Pour remplir ce champ, créez la formule |Pop Etrangers|/|Pop totale 2008|

5) Affichez sur les mini-fiches des « Départements » le champ « Tx Pop Etrangers ». Quel est le nombre de décimales ?

6) Pour ce champ, définissez le nombre de décimales à 3 (pour ce la, allez dans : Accueil  $\rightarrow$ 

Configurateur  $\rightarrow$  Champs  $\rightarrow ... \rightarrow \ll$  Tx Pop Etrangers  $\rightarrow$  Editer » (cliquez bien sur « Surdéfinir »)).

7) Quelle est la valeur de « Tx Pop Etrangers » pour le Val de Marne ?

# Les fonctionnalités incontournables

### La manipulation des listes

Les listes permettent de conserver une collection d'objets pour les consulter sous la forme d'un tableau. Les listes sont une autre manière de consulter des objets (autre que graphique). Elles offrent également la possibilité d'éditer (de modifier) les différentes cellules représentant les valeurs des champs. Il existe deux types de listes, celles automatiquement générées par GeoConcept : la liste de sélection (temporaire), la liste mémoire et la liste de tous les objets. Il existe aussi celles qui sont préparées, nommées et sauvegardées par l'utilisateur. Pour afficher tous les objets d'un Sous-type dans une liste, il faut cliquer sur la flèche pointant vers le bas située à droite de cette icône , puis sur « Tous les objets ». Une liste s'ouvre avec tous les objets, vous pouvez alors sélectionner les Types et les Sous-types en cliquant sur la liste déroulante en bas à gauche.

Pour créer une rupture finale, dans la liste concernée, il faut cliquer sur l'icône puis sur l'onglet « Rupture finale ». Il faut ensuite cocher la case « Afficher la rupture finale ». Pour préciser ce que l'on va afficher dans la rupture finale, il faut double-cliquer sur la rupture finale du champ concerné et choisir une fonction mathématique. Pour mettre à jour les ruptures finales, il faut cliquer sur  $\Sigma_b$ .

Pour trier les objets d'une liste en se fondant sur les valeurs d'un champ, il faut cliquer sur <sup>(21)</sup>, puis sur le champ concerné. Dans un premier temps, les objets sont classés par ordre croissant (ordre alphabétique). Pour inverser ce classement, il faut cliquer sur la flèche apparue à côté du champ.

Pour créer ou enregistrer une liste, il faut taper le nom de la nouvelle liste dans la barre déroulante supérieure ou cliquer sur 🗂 (seules les sélections permettent de sélectionner les objets de ces listes).

Pour gérer les listes, il faut aller dans le menu « Objets ». Ainsi, pour supprimer une liste, il faut aller dans « Objets  $\rightarrow$  Gestionnaire de listes ». Ensuite, il faut faire un clic-droit sur le nom de la liste, puis cliquer sur supprimer et enfin sur OK.

Туре	Sous-type	Surface	Angle	Géométrie	Nom		-
labillage côtier	Côte distance 10 km	458 840 617 712 m <sup>2</sup>	0,00				
abillage côtier	Côte distance 10 km	14 388 620 190,5 m <sup>2</sup>	0,00				
abillage côtier	Côte distance 5 km	11 730 029 778,5 m <sup>2</sup>	0,00				
abillage côtier	Côte distance 5 km	38 580 022 783,5 m <sup>2</sup>	0,00				
abillage côtier	Côte distance 2,5 km	10 341 663 126 m <sup>2</sup>	0,00				
abillage côtier	Côte distance 2.5 km	27 282 979 409.5 m <sup>2</sup>	0.00				
nités administratives	Départements	6 028 807 372.5 m <sup>2</sup>	0.00		AUBE		
nités administratives	Départements	6 815 311 110.5 m <sup>2</sup>	0.00		LOIRET		
nités administratives	Départements	175 468 925.5 m <sup>2</sup>	0.00		HAUTS-DE-SEINE		
nités administratives	Départements	5 613 421 903 m <sup>2</sup>	0.00		CALVADOS		
nités administratives	Départements	5 253 022 401 m <sup>2</sup>	0.00		DOUBS		
nités administratives	Départements	611 328 925.5 m <sup>2</sup>	0.00		TERRITOIRE DE BE		
nités administratives	Départements	5 255 238 414.5 m <sup>2</sup>	0.00		ARDENNES		
nités administratives	Départements	8 199 214 157 m <sup>2</sup>	0.00		MARNE		
nités administratives	Départements	5 213 994 913 m <sup>2</sup>	0.00		MAYENNE		
nités administratives	Départements	1 255 433 573.5 m <sup>2</sup>	0.00		VAL-D'OISE		
nités administratives	Départements	5 932 086 849.5 m <sup>2</sup>	0.00		SEINE-ET-MARNE		
nités administratives	Départements	245 588 765 5 m <sup>2</sup>	0.00		VAL-DE-MARNE		
nités administratives	Départements	3 530 856 718 m <sup>2</sup>	0.00		HAUT-RHIN		
nités administratives	Départements	1 820 240 094 5 m <sup>2</sup>	0.00		ESSONNE		
nitón administrativos	Départamenta	C 00C /C7 000 5 m2	0.00		INDRE		
(Quelconque)	👻 🥝 Ai	ucun objet	<ul> <li>13394 objets</li> </ul>				
Quelconque)	A	>	( )	1	~~	(	5
🖇 😭 Habillage côti	er 🚺	3	~~	{	5	5	<u>~</u>
J Gunités admini	stratives {	and here and	3	يسهيع للمنمج	min	~~	E h
Raster - relief	- Contraction	<u>ر</u> م	gurny	L 5	3	}	
Raster - autre	s	Y	, k	3 -2	2.0	}	
Erontières		5-R	. A	and z	- 1	~	
Habillage		7 2 .~~	,	۲ ۲	2	Sunta	
Réceau routie	v	2 ~~~ 3		/	hun	Nor N	
	7	5 2		ş		Y )	
Localites	▼	2 2	•	ئہے		1 6	

**Figure 6** : Une liste avec sa liste déroulante en bas à gauche pemettant de sélectionner les Types et les Sous-types.

**Exercices** :

1) Créez une nouvelle liste nommée « Première liste » contenant tous les objets de la carte.

2) Dans cette liste, créez une rupture finale.

3) En utilisant cette rupture finale, calculez la somme des superficies (en km²) des départements français. Quel est le résultat ?

4) Donnez, après avoir trié par ordre décroissant les départements en fonction de leur superficie, le dixième plus grand département de France métropolitaine.

### Importer/Exporter des données

Il existe de nombreux formats d'information géographique. Ainsi, pour qu'un logiciel SIG soit complet, il doit permettre d'importer un grand nombre de formats. Dans le menu « Liens », vous disposez de commandes permettant d'importer des données externes dans GeoConcept.



Figure 7 : Les commandes d'importation de données dans GeoConcept.

Par ce menu, GeoConcept importe différents formats. Les méthodes d'importation dépendent du format concerné : .xls, .xlsx (Excel) ; .mdb, .ACCDB (Acces) ; .txt (Texte délimité) ; .gxt (GeoConcept) ; .xml (Métadonnées GeoConcept) ; .e00 (Ascii ArcInfo) ; .dxf (Texte AutoCAD) ; .mif (Texte MapInfo) ; Ascii SAS ; .gml (Geographic Markup Language) ; .dbf (dBase III, IV, V) ; .db (Paradox).

La commande d'importation donne accès à une boîte de dialogue dans laquelle il faut préciser le format du fichier à importer. En fonction du format d'importation les boîtes de dialogue changent et requièrent différents paramètres. La liste déroulante « Rechercher dans » permet d'indiquer le répertoire où est situé le fichier à importer. La liste déroulante « Type » ou « Fichiers de type » permet d'indiquer le format du fichier à importer.

Pour les fichiers textes, la démarche est la même. De nombreuses données ne comportent pas de fichiers de forme (ou plus simplement de coordonnées géographiques), comme par exemple les statistiques INSEE. Néanmoins, il se révèle souvent utile d'importer ces données sémantiques qui peuvent être jointes à des données géographiques à l'aide de codes (codes INSEE; numéros des départements; noms des régions...) afin d'enrichir ces dernières.

De surcroit, il est possible d'exporter des données. GeoConcept exporte les formats suivants : .shp (Shapefiles) ; .txt (fichiers texte) ; .gxt (GeoConcept) ; .xml (métadonnées GeoConcept) ; .dxf (AutoCAD) ; .mif (MapInfo). Le format .shp (les Shapefiles) est très utilisé. Pour importer ce format dans GeoConcept, il existe une boîte de dialogue particulière : « Liens  $\rightarrow$ Importation  $\rightarrow$  Shapefiles ». Il suffit ensuite de sélectionner le fichier à importer (au format .shp), puis de lui donner un nom de Sous-type et de sélectionner (ou de créer) un « Type ». **Attention**, il ne faut pas oublier de préciser le bon système de coordonnées.

Pour importer un fichier texte avec des coordonnées « X/Y » ou « Long/Lat », il faut aller dans : « Liens  $\rightarrow$  Importation  $\rightarrow$  Fichier texte ».

Pour importer un fichier texte ne comportant pas de coordonnées « X/Y » ou « Long/Lat », il faut aller dans : « Liens  $\rightarrow$  Importation  $\rightarrow$  Fichier XML, GXT, MIF, DXT... ». Il faut tout d'abord sélectionner le fichier, puis laisser la configuration temporaire. Ensuite, un assistant s'ouvre afin d'intégrer au mieux les données.

Pour exporter un Sous-type en un fichier Shapefile, c'est très simple, il faut aller dans « Liens  $\rightarrow$  Exportation  $\rightarrow$  Shapefile ». Il faut ensuite indiquer le répertoire où sera sauvegardé le fichier. Puis, il est nécessaire d'indiquer le Sous-type à exporter et de préciser si l'on exporte tous les objets (ou si l'on exporte que les éléments sélectionnés). Avant d'exporter, il faut choisir le système de coordonnées qui convient.

		ustant.				
Туре	Shapefiles	Sous-type	O Un Sous-type par fichier			
	Habillage côtier		🔘 Un Sous-type pour tous les fichiers			
	Raster - relief		DEPARTEMENT			
	Raster - autres					
	Frontieres					
	Réseau routier					
	Cocalités Points d'intérêt					
	SmartLabel					
éfinir le s	vstème de coordonnées :					
	Joteme de coordonnees :					
Définir le système de coordonnées :						

Figure 8 : Paramètres d'importation d'un Shapefile.

	Séparateur ⊚ Tab. ⊘ Point-virgule ⊘ Virgule ⊚ Espace ⊚ Autre :							
per	çu du fichier			V Nor	ns des char	nps sur la pi	remière lig	ne
	Nom	Code INSE	Agriculteur	Artisan-com	Cadre	Profession	i Employé	
1	AIN	01	4067	16745	36426	70663	77349	
2	AISNE	02	5201	11414	18629	48889	71578	
3	ALLIER	03	6159	9396	11842	31102	46196	
4	ALPES-DE-	04	2027	6387	6951	16140	20885	
5	HAUTES-A	05	2040	5286	5883	15687	19707	
6	AI PES-MA	06	1918	39514	73884	117652	160574 ▶	*

**Figure 9** : Assistant d'intégration de données (1/3). Il faut bien choisir le séparateur et préciser si les noms des champs constituent la première ligne.

Ass	sistant intégration de données : Dept_CSP_2008.txt
	Objets inexistants dans GeoConcept
	Autoriser la création
	Coordonnées par défaut
	X: 600000 m Y: 2400000 m
	dans un rayon de <b>100</b> m
	Objets inexistants dans le fichier d'import
	Mettre dans une liste d'objets GeoConcept
	Supprimer dans GeoConcept avec confirmation
	Supprimer dans GeoConcept sans confirmation
	Annuler < Précédent Suivant >

**Figure 10** : Assistant d'intégration de données (2/3). Il est nécessaire de préciser s'il faut autoriser la création des objets inexistants et ce qu'il faut faire avec ces objets.

The core the record							-	
Existant : Unités administratives - Départements								
Nouveau Dept_CSP_2008.txt - Dept_CSP_2008								
har	nps associés	:				Utiliser un	e clé primai	re
	≪⊚ <b><aucu< b=""></aucu<></b>	<aucun></aucun>	<aucun></aucun>	<aucun></aucun>	<aucun></aucun>	<aucun></aucun>	<aucun></aucun>	
1	AISNE	02	5201	11414	18629	48889	71578	
2	ALLIER	03	6159	9396	11842	31102	46196	
3	ALPES-DE-	04	2027	6387	6951	16140	20885	
4	HAUTES-A	05	2040	5286	5883	15687	19707	
5	ALPES-MA	06	1918	39514	73884	117652	160574	Ŧ
	•						•	

Figure 11 : Assistant d'intégration de données (3/3). Il est nécessaire de préciser s'il faut créer un nouveau Sous-type ou s'il faut le joindre à un Sous-type existant. Il est conseillé d'utiliser une clé primaire (pour cela, il faut nommer le champ de la clé primaire du nom du champ correspondant dans le Sous-type). Pour gérer les noms des champs et la clé primaire, il faut cliquer sur <aucun>.

#### **Exercices** :

1) Téléchargez le Shapefile Geofla des départements français sur http://www.data.gouv.fr

2) Dans la carte « France\_Base », importez le fichier « Département.shp » dans le Type « Unités administratives ». Nommez le nouveau Sous-type « DEPARTEMENT\_shp ».

3) Consultez les champs de ce Sous-type. Selon vous quels sont les champs pertinents pour effectuer une jointure ?

4) Importez le fichier texte comportant les caractéristiques socio-professionnelles des départements (« Dept\_CSP\_2008.txt »). Liez le au Sous-type « DEPARTEMENT\_shp ».

5) Combien y a-t-il d'employés dans le Val-de-Marne ?

6) Enregistrez la visibilité sous « Exercice ».

7) Exportez le Sous-type « Départements » sous le format Shapefile. Combien de fichiers ont été créés ? Quels sont les noms des différents fichiers ?

# Créer une thématique

Par des couleurs dégradées, des symboles proportionnels, des camemberts, des histogrammes, cette fonctionnalité sert à visualiser des données statistiques via un langage cartographique pour analyser et valoriser un patrimoine d'informations attributaires

associées aux objets. L'analyse de données peut porter sur un ou plusieurs champs et implique la génération d'une couche virtuelle. Cette représentation est dynamique : elle est réactualisée si la valeur d'un champ est modifiée. Il existe quatre genres de couches virtuelles thématiques : camemberts, histogrammes, symboles ou plages de couleurs. A chaque couche virtuelle est associée une légende accessible par le menu « Fenêtres  $\rightarrow$  Légendes ».

Les couches virtuelles thématiques peuvent être créées via un clic-droit sur un Sous-type, puis en cliquant sur « Ajouter une thématique ». Elles peuvent aussi être accessibles par le menu « Apparence  $\rightarrow$  Affichage et visibilité  $\rightarrow$  Ajouter une thématique ». Une série de boîtes de dialogue permet de paramétrer la thématique.

Pour la première boîte de dialogue, il faut bien définir le Sous-type en haut à gauche de la boîte de dialogue, préciser le type d'analyse, choisir le champ concerné par l'analyse et le mode de représentation.

Concernant le type d'analyse, la discrétisation s'applique à un champ de genre numérique et a pour but de ramener l'ensemble des valeurs à des classes de valeurs, le regroupement consiste à définir des groupes d'objets en fonction de la valeur d'un champ référence, la combinaison consiste à représenter ensemble plusieurs champs traités individuellement (permettant par exemple de réaliser des camemberts), la synthétisation considère simultanément deux caractères quantitatifs mesurés sur un même ensemble d'entités géographiques pour lesquels on cherche à savoir s'il existe une association géographique entre les valeurs prises par les deux caractères.

La deuxième boîte de dialogue varie en fonction du type d'analyse, mais permet dans tous les cas de définir les classes. La troisième boîte de dialogue permet de gérer l'affichage des classes.

Les couches virtuelles thématiques peuvent être détruites via un clic-droit sur le nom de la couche dans le gestionnaire d'affichage, puis en cliquant sur supprimer.



Figure 12 : L'icône permettant de créer une thématique dans le menu « Données ».

Éditeur de thématiques	- 2
Objets : 🧭 Unités administratives - DEPARTEM 💌 🛛 Restreindre à : 🥥 Tous les objets	•
Sélectionner les données et le mode de représentation	1
1. Anabier Simplifier	
Classes	2
Mode de représentation	3
Nom : CV Discrétiser - <non défini=""> <pre>CV Discrétiser - <non défini=""></non></pre> Appliquer Annule</non>	r

Figure 13 : La première boîte de dialogue de l'éditeur de thématiques qui permet de déterminer le Sous-type, le type d'analyse, le champ concerné par l'analyse et le mode de représentation.

### **Exercices** :

1) Transformez le champ « Employé » du Sous-type DEPARTEMENT\_shp en « réel » (pour cela utilisez le configurateur).

2) Affichez l'éditeur de thématiques.

3) Choisissez le mode « Discrétisation » et le champ « Employé » du Sous-type

DEPARTEMENT\_shp (mode « Taux » et « Plage de couleur »).

4) Choisissez cinq classes reparties en intervalles égaux (attention, pour bien valider le nombre de classes, il faut cliquer sur ≤).

5) Créez un dégradé de couleurs rouges (pour gérer les couleurs, il faut cliquer sur @, une liste apparaît et vous pouvez effectuer des dégradés), nommez votre thématique

« Employé », puis validez.

6) Refaites la même chose, mais définissez les classes à partir de quantiles (ne pas oublier

de changer le nom de la couche virtuelle avant de valider).

7) Comparez les cartes, que constatez-vous?

8) Transformez le champ « Ouvrier » en « réel ».

9) Effectuez une classification par taille.

10) Après avoir passé quatre champs en genre « réel », faites une analyse combinée sous forme de camemberts.

### > Effectuer des requêtes (des recherches et des sélections)

Cette partie a pour but de présenter comment effectuer des requêtes (à plusieurs niveaux de conditions et de critères de sélection) sur les champs associés aux objets de la carte. Les objets résultants des requêtes peuvent être sélectionnés, mémorisés, affichés, masqués, coloriés, copiés. En cela, les requêtes constituent un élément essentiel des SIG et ici de GeoConcept. Cette commande offre à l'utilisateur plusieurs fonctionnalités pour réaliser sa recherche d'objets et en montrer le résultat. Différents types de requêtes sont possibles (monocritères, multicritères, paramétrées, topologiques) permettant de répondre à la majorité des cas de recherche d'objets. Les critères de recherche s'appuient sur des conditions variées : conditions logiques (Et, Ou, Sauf) ; conditions spécifiques aux valeurs des champs (égal, différent, contient, supérieur, inférieur, etc.) ; conditions topologiques (position, objet, distance à la sélection).

Pour ouvrir le gestionnaire de requêtes, il faut aller dans « Données  $\rightarrow$  Requêtes  $\rightarrow$  Gestionnaire des requêtes » ou dans « Accueil  $\rightarrow$  Requêtes  $\rightarrow$  Gestionnaire des requêtes ». A partir de ce gestionnaire, vous pouvez supprimer un requête O ou en créer une nouvelle O. En sélectionnant une requête et en cliquant sur OK, vous pouvez modifier la requête.

Pour effectuer et écrire une nouvelle requête, il faut aller dans « Données  $\rightarrow$  Requêtes  $\rightarrow$  Chercher », ou dans « Accueil  $\rightarrow$  Requêtes  $\rightarrow$  Chercher ».

Pour lancer une requête enregistrée, dans le menu « Accueil » et dans le menu « Données », vous disposez de la liste des requêtes enregistrées dans cette liste déroulante reteture et sous-pret c · • • . Après avoir sélectionné la requête souhaitée, il suffit de cliquer sur la flèche verte.

Pour comprendre comment fonctionne une requête (une recherche), le plus simple est de détailler un exemple. Nous allons sélectionner le département de l'ain de deux manières différentes. Pour cela, cliquez sur « Accueil  $\rightarrow$  Requêtes  $\rightarrow$  Chercher », puis supprimez les requêtes existantes en cliquant dessus puis sur  $\bigcirc$  Effacer. Ensuite, sélectionnez le Sous-type « Département » en utilisant la liste déroulante, puis cliquez sur « Ajouter ». Vous venez de créer votre première requête, celle-ci sélectionne tous les objets du Sous-type « Département » car vous n'avez pas créé de condition.

Nous allons donc créer notre première condition. Pour cela, cliquez sur « Editer... ». Vous pouvez sélectionner le champ sur lequel effectuer la requête (Nom ou Code Geo de département) et remplir la valeur recherchée (Ain ou 1) avec l'opérateur « Egal à ». Dès lors, la possibilité de rajouter un opérateur booléen apparaît, car si vous cliquez sur le « + » jaune, vous pouvez rajouter une deuxième condition (ici ce n'est pas la peine). Cliquez sur OK. Vous revenez alors sur la boîte de dialogue « Requête ». En bas de cette boîte, vous pouvez choisir différentes actions. Ici, nous choisissons la sélection. Cliquez sur « Exécuter » pour voir le résultat de la requête.

Conditions	Conditions
Chercher les objets Dépatements dont : Opérateur boldén :	Chercher les objets Départements dont :         Opérateur         bolden :         B       Ou         Sauf         Champ :         Code géog de département         Opérateur :         est égal à         Valeur :         1         paramétrée
Annuler OK	Annuler OK

Figure 14 : Ecriture des conditions d'une requête.

L'objet sélectionné est mis en surbrillance. Vous pouvez aussi consulter la fiche « Sélection » qui affiche seulement les objets sélectionnés (ils apparaissent en rouge). Pour enregistrer cette requête, cliquez sur « Chercher » puis dans la boite de dialogue cliquez sur « Enregistrer ». Nommez la requête « Ain » et exécutez de nouveau cette requête. Cette requête apparait désormais dans la liste déroulante des requêtes et peut être appelée à tout moment.

### **Exercices** :

1) Créez deux requêtes qui sélectionnent le département du Val-de-Marne.

2) Enregistrez une des deux requêtes avec comme nom « Val-de-Marne ».

3) Créez une requête qui sélectionne les départements de plus de 750 000 habitants.

4) Masquez puis réaffichez les départements de plus de 750 000 habitants.

5) Allez dans l'onglet « Pseudo SQL » et créez une requête SQL qui sélectionne les

départements de plus de 1 000 000 d'habitants. Enregistrez cette requête.

6) A l'aide d'une liste, donnez le nombre de départements comptant plus de 1 000 000

d'habitants. Combien d'habitants regroupent tous ces départements ? Quel est celui qui compte le moins d'habitants ?

Attention, il faut écrire requête par requête et enregister. Si vous effectuez plusieurs requêtes lors d'une création, l'ensemble des requêtes est effectué lors de l'exécution (comme par exemple la sélection du Val-de-Marne et des départements de plus d'un million d'habitants).

# > Copier/coller et dupliquer des éléments

Cette commande est très simple, mais elle est très pratique et très utile. Elle permet de mettre une collection d'objets en mémoire dans le presse-papier. A noter que pour copier (ou dupliquer) des objets, au moins un objet doit être sélectionné. En effet, pour copier des éléments, il faut avoir opéré au préalable une opération de sélection. Une fois les éléments copiés, il est possible de les coller. Cette fonction enrichit le Sous-type avec le contenu du presse-papier. Néanmoins, pour copier-coller des éléments, il est nécessaire d'avoir les mêmes structures. Pour mieux appréhender ces problématiques, il convient de dupliquer les objets. La duplication s'accompagne de boîtes de dialogue permettant de bien appréhender les problématiques de structures.

Pour copier des éléments, il vous suffit d'aller dans « Edition  $\rightarrow$  Copier », après avoir sélectionné des éléments.

Pour coller des éléments, il vous suffit d'aller dans « Edition  $\rightarrow$  Coller ».

Pour dupliquer des éléments, il faut aller dans « Objets  $\rightarrow$  Modification  $\rightarrow$  Dupliquer des objets ».

# **Exercices** :

1) Créez un Sous-type « surfacique » « 2D » nommé « Ile-de-France » dans le Type « Unités administratives » (pour cela il faut passer par le configurateur).

2) Effectuez une requête sur le Sous-type « DEPARTEMENT\_shp » afin de sélectionner les départements de la région Ile-de-France.

3) Dupliquez les éléments sélectionnés dans le Sous-type « Ile-de-France » en créant les champs inexistants. Quels Sous-types pouviez-vous choisir dans le gestionnaire de duplication ?

4) Exportez le Sous-type « Ile-de-France » dans un fichier Shapefile.

### Les requêtes topologiques

Dans la boîte de dialogue générique des requêtes, l'onglet « topologie » est réservé à la définition de conditions dédiées à l'analyse spatiale de la carte. Trois types de relations entre objets sont massivement analysés sur une carte et sont donc présentés dans cet onglet : déterminer quels objets sont à l'intérieur des objets de référence ; déterminer quels objets croisent (« intersectent ») les objets de référence ; déterminer les objets situés à une distance inférieure des objets de référence. Dans GeoConcept, il convient de définir les objets de référence avant de déterminer les différents critères de recherche spatiale.

Pour activer cette fonction topologique de recherche d'objets, la case « Requête topologique » doit être cochée. Trois niveaux d'actions sont possibles dans cet onglet : définition des objets géographiques servant de référence ; définition de l'opérateur géographique ; définition des options permettant d'affiner la recherche des objets.

Au-delà des requêtes, il est possible d'effectuer de nombreuses actions liées à la topologie des objets. Pour cela, il faut aller dans le menu « Topologie ». Les principales fonctionnalités du menu « Topologie » sont : le regroupement (les objets qui ont une même valeur sont regroupés en un seul objet résultant) ; l'intersection de deux Sous-types (cette fonctionnalité a pour but de croiser deux ensembles d'objets surfaciques pour en déduire les objets surfaciques issus de leur intersection) ; le traitement des intersections (cette fonctionnalité recherche et marque les intersections entre les objets d'une collection); la détermination de zones tampon (le bouton « Zones tampon » permet de créer des objets linéaires ou surfaciques dont la géométrie est définie par un rayon à préciser par rapport aux objets sélectionnés).

Pour effectuer une requête (une recherche, une sélection) topologique, il faut aller dans « Accueil  $\rightarrow$  Chercher  $\rightarrow$  Topologie ». Il est tout d'abord nécessaire de créer une requête (classique) sur le Sous-type des objets concernés. Puis, dans l'onglet « Topologie », il faut cliquer sur 🖆 afin d'ajouter une condition topologique. Enfin, il faut sélectionner le Sous-type de référence et la condition topologique.

Pour effectuer un regroupement, il faut cliquer sur « Topologie  $\rightarrow$  Regroupement/Sectorisation ». Ensuite, il faut choisir un « Champ clé » (c'est le champ qui permet le regroupement). En cliquant sur « Suivant », vous pouvez choisir les opérations qui vont permettre de donner une valeur aux objets résultants. Pour cela, il suffit de cliquer sur le champ des objets résultants, puis sur le champ des objets existants. Il faut aussi choisir un opérateur, comme par exemple : une moyenne, une somme, une copie... Enfin, il faut cliquer sur OK.

Pour créer une zone tampon, il faut aller dans « Topologie  $\rightarrow$  Outils de topologie  $\rightarrow$  Zones tampon ». Attention, les zones tampon sont rajoutées au Sous-type affiché dans la liste déroulante de l'onglet « Outils de topologie » **@Habiliage-Cours d'e...** 

Pour effectuer une intersection entre deux Sous-types, il faut que ceux-ci soient de type « surfaciques ». Il faut bien sûr choisir les deux Sous-types de l'intersection et le Sous-type résultant de l'intersection. Ensuite, il est possible de créer les affections manquantes (l'ensemble des champs des deux Sous-types) ou de personnaliser les affectations en cliquant sur « Suivant » (selon le même principe que le « Regroupement »).

Requêtes	<b>X</b>
ARequête ✓	Dptions
Ajouter une condition topologiq	ue
Objets de référence	Sélection
Limiter aux objets	
inclus dans la référence	Contours compris
intersectant la référence	
à moins de	0 m v de la référence Restreindre aux objets entièrement inclus à cette distance
Options topologiques	Cette distance
Limiter la requête aux objets d	éjà sélectionnés
Limiter aux objets visibles inter	sectant la zone écran
Ouvrir 🕞 Enregistrer	😣 Annuler 💽 Exécuter

Figure 15 : La boîte de dialogue des requêtes topologiques.

### Exercices :

1) Créez un Sous-type « surfacique » « 2D » nommé « Region-idf », puis ajoutez à ce Soustype un champ particulier de type « réel » nommé « Cadre ».

2) Regroupez le Sous-type « Ile-de-France » dans le Sous-type « Region-idf » en utilisant le champ « CODE REG ». Affectez au champ « Cadre » la somme des cadres des

départements. Pour le champ « Nom », faites simplement une copie du champ

« NOM\_REGION ». Combien y a-t-il de cadres en Ile-de-France ?

3) Affichez le Sous-type « Cours d'eau » du Type « Habillage » et le Sous-Type « Métro » du Type « Points d'intérêt », puis zoomez sur Paris.

4) Créez un Sous-type « Inondation » dans le Type « Habillage ».

5) Sélectionnez les cours d'eau.

6) Créez une zone tampon de 500 mètres autour des cours d'eau sélectionnés (ne créez pas une zone tampon par objets) et les ajouter au Sous-type « Inondation ».

7) Créez une liste « Inondation » (sélectionnez la zone inondable, puis créez cette liste).

8) Effectuez une requête sélectionnant l'ensemble des stations de métro et ajoutez une condition topologique « inclus dans » avec comme référence la liste « Inondation ». Combien y a-t-il de stations de métro en zone inondable ?

9) Créez le Sous-type ponctuel « Metro-inonde » dans le Type « Points d'intérêt », puis dupliquez les éléments sélectionnés dans « Metro-inonde ».

10) Créez une zone tampon de dix mètres autour des stations de métro (créez une zone tampon par objets) dans un nouveau Sous-type précédemment créé et appelé « Métro-surface ».

11) Créez un sous-type de type surfacique nommé « Metro-inonde2 », puis effectuez une intersection entre « Inondation » et « Métro-surface ». Enregistrez les résultats dans « Métro-inonde2 ». Pensez à bien associer le nom des objets « Métro-inonde2 » avec le nom de « Métro-surface » (ne créez pas les affectations).

12) Quelles sont les différences entre « Métro-inonde » et « Métro-inonde2 » ?