



GBIF

Gervais
WAFO
TABOPDA

Deuxième Formation SEP-CEPDEC :
Utilisation des Données sur la Biodiversité

Systemes d'Information Géographique

Notions fondamentales

MNHN – PARIS

22-26 novembre 2010



Sud Expert Plantes



GBIF

PLAN

- 1. Définitions du SIG**
Systeme d'information géographique...
- 2. Concevoir un SIG**
De la problématique à l'analyse...
- 3. Libérer les SIG !**
De nouvelles solutions à coût réduit...
- 4. Pour aller plus loin...**
Forum, cours en ligne



Sud Expert Plantes



GBIF

1. Définitions du SIG

1.a. S.I.G. ?

- Système informatique qui permet de traiter et analyser des informations localisées...
- Logiciels

1.b. Composantes d'un SIG

- Matériels informatiques : Station de travail, moniteur, réseaux, ...
- Données : cartes, photographies aériennes, statistiques, ...
- Logiciels : ArcView, MapInfo, Geoconcept, StarGIS, QGIS, ...
- Métier : Géomaticien

1. Définitions
 2. Conception
 3. SIG libre
 4. Sources



Sud Expert Plantes



GBIF

1. Définitions du SIG

1.c. Bref historique

- Années 1980 : - Des solutions informatiques commencent à mettre en relation des logiciels SGBD et des logiciels de dessin
 - ▶ ex. : *ARC et INFO*
- Années 1990 : - Apparition des logiciels SIG sur le marché
 - ▶ ex. : *ArcInfo (ESRI)*
 - Développement des solutions « bureautiques »
 - ▶ ex. : *ArcView (ESRI), MapInfo, ...*
- Années 2000 : - Problèmes d'interopérabilité (cf. formats propriétaires)
 - ▶ ex. : *Open GIS*
 - Développement de solutions libres ou gratuites
 - ▶ ex. : *Grass, Open Jump, Map Server ...*

1. Définitions
 2. Conception
 3. SIG libre
 4. Sources



Sud Expert Plantes



1. Définitions
2. Conception
3. SIG libre
4. Sources



Sud Expert Plantes

2. Concevoir un SIG

2.a. Problématique

Le SIG :

- est structuré par une problématique et,
- doit répondre à des objectifs précis.

Quelles sont les attentes de l'utilisateur ? :

- Organiser des connaissances thématiques ?
- Partager l'information ? Communiquer ?
- Prévoir (simulation) ?
- Décider ? ...



1. Définitions
2. Conception
3. SIG libre
4. Sources



Sud Expert Plantes

2. Concevoir un SIG

Exemple du projet EGAG (UR016 / US140 [IRD]) :



# Problématique :	# Objectifs spécifiques :
<p><i>Comprendre les bases génétiques de l'adaptation au milieu chez Anopheles gambiae</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Spatialiser et croiser les données entomologiques avec des données environnementales localisées. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifier les zones d'échantillonnage ▶ Produire des cartes de « terrain » ▶ Produire des cartes HSI (analyse géostatistique)



2. Concevoir un SIG

GBIF

- 1. Définitions
- 2. Conception**
- 3. SIG libre
- 4. Sources



Sud Expert Plantes

2.b. Modéliser une réalité

- Différentes perceptions et utilisations pour un même espace...
- ▶ Reproduire la réalité en fonction des attentes de l'utilisateur (urbanistes, botanistes, géomorphologues, etc.),
- ▶ Identifier les éléments géographiques nécessaires et les informations associées,
- ▶ Définir une échelle pertinente d'analyse.
- ▶ Créer un Modèle Conceptuel de Données (MCD)
 - > Identifiants, attributs, relations / cardinalités, ...



2. Concevoir un SIG

GBIF

- 1. Définitions
- 2. Conception**
- 3. SIG libre
- 4. Sources



Sud Expert Plantes

Exemple :

<p># un cours d'eau est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un moyen de communication, - une ressource, - un risque « naturel », ... 	<p># une ville est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un nœud entre deux routes, - un site touristique, - un centre administratif, ...
--	---

↓

Ajuster

- L'échelle géographique : 1/1 000 000^e, 1/200 000^e, 1/5 000^e ?
- L'implantation graphique : point, arc, polygone ?

Définir

- Les informations associées utiles (données attributaires)



2. Concevoir un SIG

1. Définitions

2. Conception

3. SIG libre

4. Sources

2.c. Acquérir, administrer et analyser

1/4. Acquisition des données

► Le SIG comporte plusieurs familles de données :

- Données vectorielles, 
- Données raster, 
- Données sans géométrie,

ID	Nom	Age	...
1	Lou	15	...
2	Tou	23	...
3	Eva	18	...
- autres, ...



Sud Expert Plantes



2. Concevoir un SIG

1. Définitions

2. Conception

3. SIG libre

4. Sources

► Données vectorielles :

Elles identifient et localisent des « objets » du territoire dont il est nécessaire de connaître les caractéristiques géométriques ainsi que les propriétés

Trois types de données vectorielles:

- Point  - géométrie exacte inconnue (sauf point de repère, ex. Points côtés),
- Arc  - droites ou courbes reliées par des nœuds,
- Polygone  - arc fermé



Sud Expert Plantes



2. Concevoir un SIG

GBIF

1. Définitions

2. Conception

3. SIG libre

4. Sources

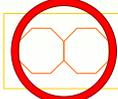
► Vectorisation (2D) :

Plusieurs outils permettent de créer des données vectorielles :

- tablette à digitaliser
- souris et écran
- programme informatique (automatisation)

Attention !

- Précision de la saisie $\geq \frac{1}{2}$ Largeur du trait à saisir
- la qualité de la vectorisation dépend également :
 - du calage du plan papier (rotation, translation,...),
 - de la sensibilité du curseur
- Respecter la topologie :





2. Concevoir un SIG

GBIF

1. Définitions

2. Conception

3. SIG libre

4. Sources

► Quelques sources de données vectorielles :

- Digital Chart of the World (ESRI)
<http://www.maproom.psu.edu/dcw/>
- SALB
http://www3.who.int/whosis/gis/salb/salb_home.htm
- CARPE
<http://carpe.umd.edu/Products/results.asp?producttype=14>
- Global Forest Watch
<http://www.globalforestwatch.org/english/index.htm>
- Natural Earth Data
<http://www.naturalearthdata.com/downloads/10m-cultural-vectors/>
- Etc.

Attention !





2. Concevoir un SIG

GBIF

1. Définitions
2. Conception
 3. SIG libre
 4. Sources

► Données raster :

Surface constituée d'une succession de pixels disposés en ligne et en colonne, porteurs chacun d'une unique information radio - métrique ou colorimétrique.

Information visuelle sur un espace (≠ objets localisés)

Principalement :

- des photographies aériennes,
- des images satellites,
- des cartes scannées

➔ Interprétation visuelle, traitement, vectorisation.



Sud Expert Plantes



2. Concevoir un SIG

GBIF

1. Définitions
2. Conception
 3. SIG libre
 4. Sources

► Quelques sources de données raster satellites :

- Global LandCover Facilities (GLCF)
<http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>
- Space Imaging - IKONOS*
<http://www.spaceimaging.com/products/ikonos/index.htm>
- Digital Globe - Quickbird*
<http://www.digitalglobe.com/>
- Spot Image*
http://www.spotimage.fr/html/_php
- Aster*
<http://asterweb.jpl.nasa.gov/>

Attention !

- Lire les métadonnées
 (source d'information, projection, précision, droits d'utilisation, etc.)

* Sites commerciaux



Sud Expert Plantes



GBIF

- 1. Définitions
- 2. Conception
- 3. SIG libre
- 4. Sources



Sud Expert Plantes

2. Concevoir un SIG

► Données sans géométrie :

Principalement des tables de type Excel, DBF, TXT...

2 solutions pour spatialiser ces données :

- le Géocodage « direct »

La table contient deux champs indiquant les coordonnées géographiques en X (longitude) et en Y (latitude)

> Indiquer ces informations au logiciel avec le système de projection adéquat.

- le géocodage par « jointure »

La table ne possède pas de coordonnées.

> Joindre cette table à une donnée spatialisée disposant d'un champ identique.



GBIF

- 1. Définitions
- 2. Conception
- 3. SIG libre
- 4. Sources



Sud Expert Plantes

2. Concevoir un SIG

Table A

ID	Ville	X	Y
01	Yaounde	Long	Lat
02	Bertoua	Long	Lat
03	Douala	Long	Lat

« Direct »

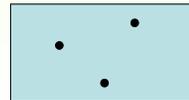


Table A'

ID	Ville	Nbre	...
01	Yaounde	9500	...
02	Bertoua	5738	...
03	Douala	9834	...

« Jointure »

ID	Nom-Ville	X	Y	...
01	Yaounde	Long	Lat	
02	Bertoua	Long	Lat	
03	Douala	Long	Lat	





2. Concevoir un SIG

GBIF

1. Définitions
2. Conception
 3. SIG libre
 4. Sources

2/4. Administration et archivage

Dans une base de données géographiques, il est nécessaire de :

- ▶ Choisir si possible un unique système de projection
 Ex. Projection UTM zone 32 *Datum* WGS84
- ▶ Renseigner les données = créer des métadonnées
 Ex. Auteur, source, année, qualité [précision du recalage, de la vectorisation, ...], droits d'accès, etc.
- ▶ Classer les données (par type, par année, etc.)
 Ex. Structurer les répertoires et sous-répertoires, ...
- ▶ Faciliter l'échange et la mise à jour
 Ex. Serveur Intranet, Internet, ...



Sud Expert Plantes



2. Concevoir un SIG

GBIF

1. Définitions
2. Conception
 3. SIG libre
 4. Sources

3/4. Analyse des données

Une fois le SIG structuré, il est possible d'exploiter les données

Deux principaux types d'analyse :

- ▶ Requêtes : Interrogation d'une ou plusieurs données géographiques, elles sont :
 - soit attributaires : information dans la table
 Ex. Afficher toutes les villes de plus de 50 000 habitants
 - soit spatiales : information sur la couche graphique
 Ex. Afficher toutes les Villes situées dans un rayon de 50 Km de part et d'autre de la Sanaga
 - soit les deux
- ▶ Analyse statistique spatiale
 Ex. Agrégats, Extra/Interpolation, Etc.



Sud Expert Plantes



2. Concevoir un SIG

GBIF

- 1. Définitions
- 2. **Conception**
- 3. SIG libre
- 4. Sources

4/4. Affichage et cartographie

Communication de l'information géographique :

- Reprographie, Impression : Cartographie traditionnelle
- Cartographie sur Internet (Web Mapping) : l'utilisateur sélectionne les informations et contrôle leur symbologie

► Dans tous les cas, les règles de sémiologie cartographique doivent être respectées...

> Titre, échelle, flèche du Nord, légende, etc.



Sud Expert Plantes



2. Concevoir un SIG

GBIF

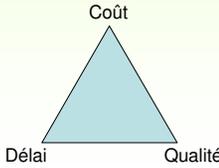
- 1. Définitions
- 2. **Conception**
- 3. SIG libre
- 4. Sources

2.c. Conclusion

Le SIG n'est pas un simple outil informatique...

Son « succès » dépend en grande partie des réflexions menées en amont de la réalisation...

Mettre en œuvre un projet SIG, c'est trouver un équilibre entre ces trois grandes composantes :



Problématique et Objectifs

Conceptualiser

↓

Réaliser

↓

Analyser



Sud Expert Plantes



GBIF

1. Définitions
2. Conception
3. SIG libre
4. Sources

3. Libérer les SIG !

3.a. Quitter le « propriétaire » ?

Actuellement, la plupart des organismes ou bureaux d'étude opte pour des solutions logicielles propriétaires...

- Coût élevé (quelques milliers d'euros en général),
- Client captif, obligation d'acheter les nouvelles versions...
- Format propriétaire (Shapefile, TAB, ...)
= problèmes d'interopérabilité
- Formation payante ...

Souvent l'utilisateur ne requiert pas toutes les fonctionnalités des SIG propriétaires (orthorectification, mosaïquage, mise en page, ...)

► Pourquoi ne pas s'engager dans le monde du libre... ?



Sud Expert Plantes



GBIF

1. Définitions
2. Conception
3. SIG libre
4. Sources

3. Libérer les SIG !

3.b. Libre et gratuit ?

Logiciel propriétaire :

*« logiciel dont le contenu appartient non pas à ceux qui l'ont mis au point mais à la société qui les emploie. L'utilisateur d'un logiciel propriétaire peut seulement l'utiliser ; il ne peut pas en étudier le fonctionnement, le modifier ou le copier »**

Logiciel libre :

*« Même si ses auteurs conservent leurs droits, ses utilisateurs ont le droit d'étudier en détail son code-source (c'est à dire son énoncé en langage de programmation), de le modifier, de le copier et de rendre publiques les modifications qu'ils ont opérées dessus »**



Sud Expert Plantes

*M. Winckler, France Inter (13/06/2003)



GBIF

1. Définitions
2. Conception
3. SIG libre
4. Sources

Attention !

*« Le mot libre ne signifie pas que le logiciel est gratuit, car un logiciel libre peut être un logiciel commercial, mais l'utilisateur peut en faire ce qu'il veut, y compris le revendre avec les modifications qu'il lui a apportées »**



Sud Expert Plantes

*M. Winckler, France Inter (13/06/2003)



GBIF

1. Définitions
2. Conception
3. SIG libre
4. Sources

3.c. Avantages du libre

- Facile à se procurer, copie autorisée,
- Possibilité d'adapter le produit à ses besoins, (*programmation*)
- Modifications publiques donc profitables à tous,
- Souvent gratuit ou à prix extrêmement réduit,
- Plus fiable, en général, que le « propriétaire » (*défauts et erreurs rectifiés par les utilisateurs*)



Sud Expert Plantes



GBIF

1. Définitions
2. Conception
3. SIG libre
4. Sources



Sud Expert Plantes

3. Libérer les SIG !

3.d. Quelques exemples

- ▶ Logiciels SIG libres :
 - MapServer,
 - Quantum GIS,
 - Grass,
 - OpenJump, ...
- ▶ Formats libres :
 - SVG
 - GML
 - GeoTIFF, ...



GBIF

1. Définitions
2. Conception
3. SIG libre
4. Sources



Sud Expert Plantes

4. Pour aller plus loin ...

Sources :

- Cours de l'ENSG
- Sig-libre
<http://www.sig-libre.org/wakka.php?wakka=PageAccueil>

Forum de discussion SIG :

- Georezo
<http://georezo.net/>
- Forum SIG
<http://www.forumsig.org/>



GBIF

MERCI
DE
VOTRE ATTENTION



Sud Expert Plantes