

APPLICATION DES SIG

**Ce cours est destiné aux étudiants L3 Aménagement
Université Oum El Bouaghi
La faculté des sciences de la terre et d'architecture
Département d'Aménagement
Réalisée par l'enseignante : Dr Benoumeldjadj Maya
Année universitaire 2022/2023**



Le plan de travail :

Objectif du cours

Introduction

1. Définition des Systèmes d'information
2. Définition des SIG
3. Fonctionnalités des SIG
4. Composantes des SIG
5. Données des SIG
6. Les logiciels des SIG
7. Les domaines d'application
8. Les avantages



L'objectif du cours :

A l'issue de ce cours, les étudiants seront capables de:

- Comprendre la notion de l'information géographique numérique
- Comprendre les concepts de bases des SIG
- Découvrir les fonctionnalités des SIG
- Utiliser efficacement les outils SIG de traitements de données urbaines mis à leur disposition dans le cadre de leur vie professionnelle
- Découvrir la variété de domaines d'application
- Pratiquer sur le logiciel ArcGis ou ArcMap



Partie 01: avec 4 chapitres
Notions de bases des SIG

Dans cette matière (application des SIG), nous allons aborder successivement les notions d'espace géographique et de territoire des principes de modélisation, avant d'aborder les aspects de cartographie qui sont la forme première de modélisation du territoire pour finalement terminer avec les phénomènes discrets et continus qui caractérisent l'espace géographique.

Introduction

L'espace géographique constitué de ses composantes physiques naturelles, les montagnes, le lac ou les forêts, auxquels il faut ajouter les espaces entreposés comme par exemple les zones bâties ou les infrastructures de transport cela implique que la notion d'espace géographique englobe également toutes les dimensions propres à la géographie humaine ainsi que tous les éléments liés au fonctionnement des sociétés.

L'espace géographique s'étend bien au-delà de sa simple réalité physique sensible.

De nombreuses définitions formelles de la notion d'espace géographique ont été proposées comme par exemple celle de Brunet qui dit que « l'espace géographique se définit comme l'étendue terrestre utilisée, aménagée par les sociétés en vue de leur reproduction au sens large, soit non seulement pour se nourrir et s'abriter mais dans toute la complexité des actes sociaux. »

Espace géographique et territoire

Espace géographique [Brunet, 1992]

- L'espace géographique se définit comme l'étendue terrestre utilisée et aménagée par les sociétés en vue de leur reproduction au sens large, soit non seulement pour se nourrir et s'abriter, mais dans toute la complexité des actes sociaux.
- Il comprend l'ensemble des lieux et de leurs relations. Il est de ce fait à la fois un système de relations et un produit organisé résultant des interactions entre la nature et les sociétés.
- Il a des lois et des règles d'organisation et de différenciation universelles mais exprimées différemment selon les systèmes. Au premier rang d'entre elles se trouvent la gravitation et, plus généralement, tous les effets de la distance, de l'agrégation et de l'espacement.
- On peut y reconnaître cinq usages fondamentaux : appropriation, exploitation (ou mise en valeur), habitation, échange (ou communication), gestion.

Représentation numérique

- Modélisation du territoire
- Coordonnées et projections
- Relations spatiales - topologie
- Mode vecteur - mode image
- Métadonnées

Acquisition des données

- Acquisition de données primaires
- Géoréférencement d'images
- Digitalisation d'objets vectoriels
- Vectorisation automatique
- Sources de géodonnées

Espace géographique et territoire

Territoire

- portion délimitée de l'espace géographique,
- ➡ Par une frontière dans le cas de subdivisions politico-administratives
- ➡ Par une limite dans le cas d'un territoire naturel



Modélisation du territoire

En raison de la complexité du territoire

- Le modèle en est une représentation **simplifiée, généralisée, schématisée** et donc une **réduction contrôlée** de la réalité
- Le modèle s'appuie sur une **approche systémique** pour saisir la réalité par ses composantes/objets et leurs interrelations
- Le modèle dépend du regard **disciplinaire** – géologue, hydrologue, aménagiste – et de **l'échelle** de description



1:200'000



1:100'000

1:25'000



Un phénomène spatial continu est non circonscrit.

Ses propriétés varient dans l'espace et il peut être représenté par des courbes d'isovaleurs ou sous la forme d'une grille régulière analogue à une image, raison pour laquelle on parle d'approche image. C'est le cas du maximum glaciaire, de la distribution des pentes, des anomalies isostatiques ou encore de la profondeur des zones.

En effet le territoire peut être défini comme une partie délimitée de l'espace géographique, que sa modélisation repose sur un processus de simplification et de schématisation qui implique de choisir ce que l'on veut représenter, si bien que le modèle que l'on obtient dépend du domaine dans lequel on se trouve et de l'échelle de description.

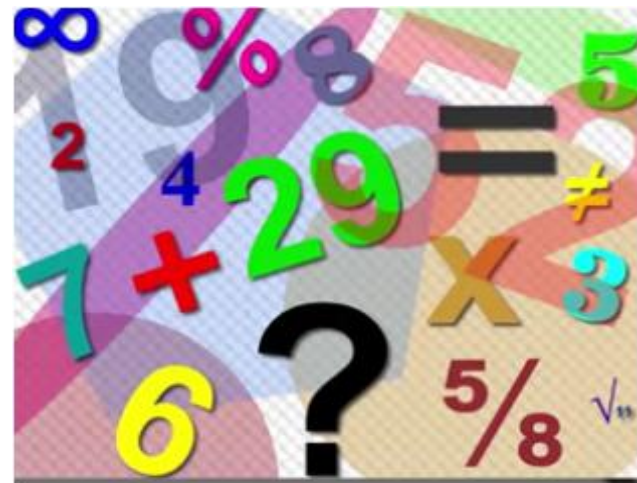
Mais finalement, nous avons vu que ce modèle s'attache à décrire les phénomènes discrets sous forme d'objets et les phénomènes continus sous forme d'images ou de grilles.

1-Définition des systèmes d'information :

Un « ensemble organisé de ressources : matériel, logiciel, personnel, données, procédures... permettant d'acquérir, de traiter, stocker, communiquer des informations (sous formes données, textes, images, sons...) dans des organisations. » (Morley and Figueiredo, 2016)

Un SI est chargé, en effet, de stocker et de traiter les informations relatives au « système opérant » afin de les mettre à disposition du « système de pilotage.

Sur le plan de l'origine, l'information spatiale peut être soit mesurée, donc acquise par un instrument ou par une observation, elle peut être dérivée, donc issue d'un calcul par combinaison d'informations primaires, ou encore interprétée, cas de l'information non mesurable estimée par un expert.



2-Définition des systèmes d'information géographiques: SIG

Un système informatique permettant à partir de diverses sources, de rassembler et organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement contribuant notamment à la gestion de l'espace.




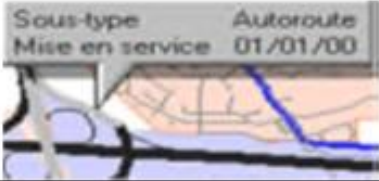
Un ensemble d'équipements informatiques, de logiciels et de méthodologies pour la saisie, la validation, le stockage et l'exploitation de données, dont la majorité est spatialement référencée. C'est un ensemble de données repérées dans l'espace, structuré de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision. destinée à la simulation de comportement d'un phénomène naturel, à la gestion et l'aide à la décision.

Grâce à ces bases de données, les logiciels des SIG accèdent de manière efficace à l'information.

Pour définir un SIG on peut poser : Où ? Quoi ? Comment ? Quand ? Et si? Exemple : Où se trouve la station X ? une interrogation qui met en évidence la répartition spatiale de cet équipement.



Tableau 01
les question posées

Tableau 1 : Les questions posées		
préposition	La question	
Où	Où se trouve l'ilot 10 ?	
Quel	Quel est le nom de l'autoroute ?	
Comment	Comment est organisée la circulation ?	
Quand	Depuis Quand cet échangeur est en service ?	
Quoi, Si	Si l'autoroute a été dérivée que se passerait-il ?	

3- Les fonctionnalités du SIG :

Un SIG répond à 5 fonctionnalités (Les 5 A) :

Abstraction: modélisation de l'information, L'abstraction permet donc de définir avec exactitude l'information qui sera accessible et de rechercher sa forme représentative la plus adaptée.

Acquisition: récupérer l'information existante, alimenter le système en données,


Archivage: stocker les données de façon à les retrouver et les interroger facilement,

Analyse: manipulation et interrogation des données géographiques réponses aux requêtes, centre d'intérêt du SIG,

Affichage: restitution graphique. Les données peuvent ainsi être visualisées rapidement dans sa totalité ou partiellement selon une échelle variable et grâce à des outils extrêmement performant.

En d'autres termes, un SIG est un environnement informatisé d'analyse d'une information spatiale numérisée.

Le SIG » permet l'intégration, l'organisation, les traitements, le croisement de données géographiques et la production cartographique.



un SIG est un environnement informatisé d'analyse d'une information spatiale numérisée. Il permet l'intégration, l'organisation, les traitements, le croisement de données géographiques et la production cartographique.

4- Les composantes du SIG :

Les principales composantes sont :

Les logiciels,

Les données,

Les matériels informatiques,

Les utilisateurs.

Les savoir-faire,

.



A: Les logiciels

Ils assurent les cinq fonctions suivantes (Alexandre duclaux, 2014)

- *Gestion de base de données (archivage),
- *Manipulation et interrogation des données géographiques (analyse),
- *Mise en forme et visualisation (affichage),
- *Représentation du monde réel (abstraction),
- *La prospective (anticipation).

B: Les données :

- Les données géographiques font référence à un (ou plusieurs) objet(s) localisé(s) à la surface de la terre. Ses coordonnées sont définies par un système de référence spatiale. Elles sont importées à partir de fichiers ou saisies par un opérateur.(Alexandre duclaux, 2014)

C: Les matériels informatiques

Le traitement des données se fait à l'aide des logiciels (ordinateur, tablette...)
L'ordinateur de terrain avec appareil photo, GPS et laser télémètre permet la cartographie et la collecte des données. La construction de la carte en temps réel et la visualisation de la carte sur le terrain augmentent la productivité et la qualité du résultat. Des systèmes Net (intranet ou extranet) facilitent la diffusion

D : Les savoir-faire

Un système d'information géographique fait appel à une connaissance technique et des savoir-faire, (plusieurs métiers). Le spécialiste doit mobiliser des compétences (Alexandre duclaux, 2014)

En géodésie (connaissance des concepts de système de référence et de système de projection),

En analyse des données, des processus et de modélisation (UML par exemple),

En traitement statistique,

En sémiologie graphique et cartographique (ensemble des règles d'un système graphique de signes pour la transmission d'une information.

Un système de signes, rigoureux et simple qui permet de mieux comprendre des cartes.

En traitement graphique.

Il doit savoir traduire en requêtes informatiques les questions qu'on lui pose.

E: Les utilisateurs

Il s'agit du grand public, de techniciens ou d'ingénieurs(Alexandre duclaux, 2014)

4: La structure d'un SIG :

La figure (Figure 5) met en évidence quatre groupes de fonctionnalités au-dessous d'une couche d'applications: l'acquisition des données géographiques d'origines diverses, la gestion pour le stockage et la recherche des données, l'analyse spatiale pour le traitement et l'exploitation et enfin la présentation des résultats sous forme cartographique.

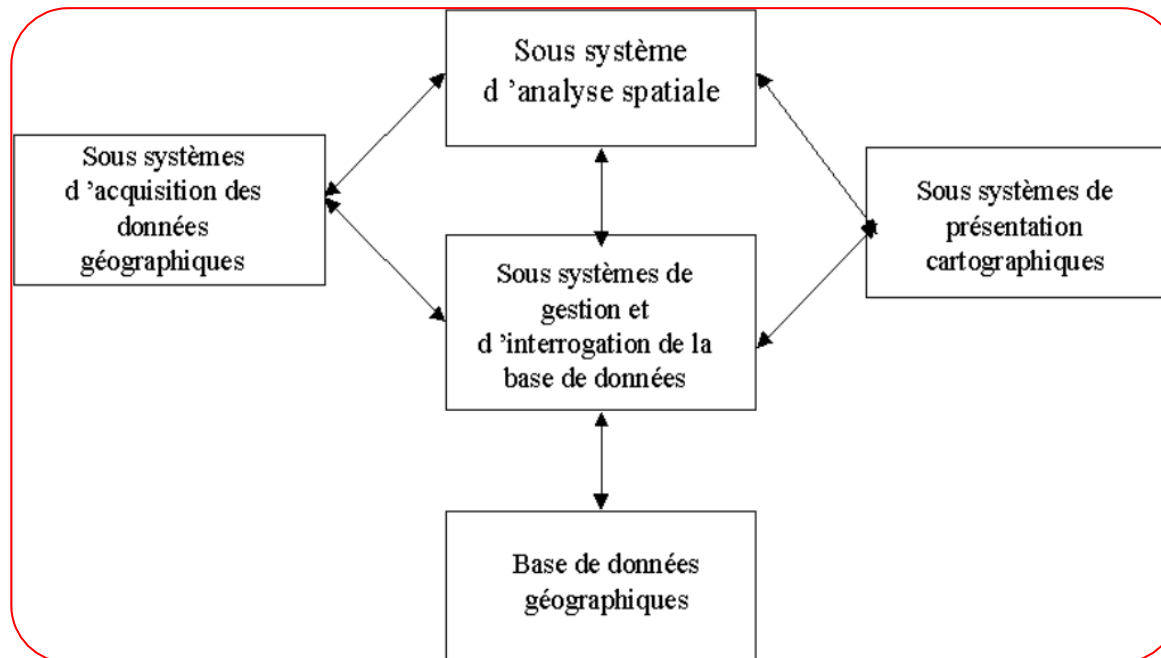


Figure 5: Structure d'un SIG ((Abdelbaki and Zerouali, 2012)