

Leçon 1

I. Définitions :

1. Un **SIG** est un outil informatisé capable de créer, transformer, afficher, analyser et stocker de l'information géographique. Il permet d'organiser et de présenter des données alphanumériques spatialement référencées, en vue notamment de produire des plans et cartes.

2. Un **SIG** est un système informatique qui permet à partir de diverses sources, de rassembler, d'organiser, de gérer, d'analyser, de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace

II. Information Géographique (IG)

- L'**IG** désigne toute information sur des objets ou des phénomènes (appelés **entités géographiques**) localisables à la surface de la Terre.
- L'**IG** est une donnée ayant une référence spatiale soit sous forme de :
 1. Coordonnées géographiques ;
 2. Nom de lieu ;
 3. L'adresse postale ou autre.

L'**IG** : Une information est géographique lorsqu'elle peut trouver une place sur une carte.

Les **IG** sont acquises, stockées, analysées, visualisées et distribuées à l'aide de systèmes d'information géographique(SIG).

Qu'est-ce qu'une entité géographique?

L'entité est une portion déterminée de l'espace; c'est l'objet géographique considéré dans son individualité par rapport à l'espace alentour.

On peut diviser les entités géographiques en deux parties :

- Entités géographiques naturelles ;
- Entités géographiques artificielles.

☞ L'information géographique, classiquement **représentée** sous formes cartographiques, avec ses 2 composantes :

1. **La forme et la localisation de l'objet localisé, sous forme graphique (La composante graphique) :**

La carte, qui décrit la forme et les caractéristiques de l'entité tout en la localisant par des coordonnées géographiques ou cartographiques.

Exemple : Forme et localisation des Wilayas (frontières administratives des wilayas).

2. **Les caractéristiques qualitatives et quantitatives caractérisant l'objet localisé, sous forme de tableau (La composante attributaire) :** La légende, qui identifie les entités représentées.

Leçon 2

Spécificités de l'information spatiale

Un S.I.G est à la fois **un outil de gestion de l'espace** (gestion de bases de données pour la saisie, le stockage, l'interrogation, l'analyse et l'affichage de données localisées) **et un outil d'aide à la décision** .

II. Un SIG: un projet comme un autre / Les étapes

Un projet SIG est à la fois un projet "comme les autres" et un projet "spécifiques", en raison de son caractère géographique. **Quatre étapes dans la gestion d'un projet SIG :**

- 1- Le dossier d'analyse des besoins des utilisateurs.
- 2- Le dossier de conception.
- 3- Le dossier de réalisation.
- 4- La mise en œuvre du produit.

III. Un SIG: un projet différent des autres / La spécificité des données géographiques

✚ Le choix des données géographiques

- ✓ La nature des données

- ✓ Le type de données.
- ✓ La structure de la base de données.
- ✓ Le géoréférencement.
- ✓ Le volume des données.

✚ **Les aspects économiques : Acquisition des données**

✚ **Les aspects juridiques : Protection des données**

Les données géographiques, les cartes et les bases de données sont protégées par :

- **Le droit de la propriété intellectuelle** (droit d'auteur),
- **Le droit économique** (droit "sui generis")

IV. SIG comme outil d'aide à la décision :

Construit des SIG pour effectuer les croisements entre les données écologiques et données techniques, réglementaires, de contraintes d'aménagement du territoire afin d'analyser aisément les enjeux environnementaux.

- Le SIG devient un outil d'aide à la décision pour la définition des périmètres d'aménagement, des fuseaux d'infrastructures ;
- Aide à la décision dans le domaine de la santé publique : Localisation de zones à risque liées à l'amiante environnemental ;
- Aide à la décision dans le domaine de l'aménagement : Cartographie des aléas mouvement de terrain....etc.

Leçon 3 **Géomatique**

I. Définitions

- ✓ Le mot Géomatique est formé du préfixe géo (diminutif de géographie) et du suffixe matique (diminutif d'informatique).
- ✓ La *géomatique* : Ensemble des méthodes et techniques de l'informatique destinées à l'acquisition, le traitement, le stockage, l'analyse, l'interprétation, la restitution et la diffusion des données géographiques.
- ✓ La *géomatique* est la contraction des termes « *géographie* » et « *informatique* ».

Leçon 4 **Les composants des SIG**

I. Selon ESRI France, un Système d'Information Géographique est composé de cinq (05) composants majeurs :

- A/ *Matériel informatique (hardware)*
- B/ *Logiciels (ArcGIS)*
- C/ *Données (Data = Information Géographique)*
- D/ *Personnel formé / Les utilisateurs (People)*
- E/ *Méthodes (Les savoir-faire)*

II. Comment fonctionne un SIG ? = Structuration de l'information géographique en couches

Un SIG stocke les informations concernant le monde sous la forme de couches thématiques reliées les unes aux autres grâce au géoréférencement des données.

Base de données géographique = Ensemble de couches superposables.

II. Les fonctionnalités d'un SIG (les 6 A)

Il y'a **6 fonctionnalités** « on les appelle les **6A** » que tous les SIG doivent assurer :

- Acquisition : Saisie des informations géographiques sous forme numérique ;*
- Archivage : Gestion de base de données ;*
- Analyse : Manipulation et interrogation des données géographiques ;*
- Affichage : Mise en forme et visualisation ;*
- Abstraction : Représentation du monde réel ;*
- Anticipation : Prospective.*

Système d'information et un système informatique :

Un **système d'information** désigne un ensemble de moyens matériels et humains ainsi que les méthodes de traitement des informations. Alors qu'un **système informatique** est un ensemble de matériels (ordinateurs et réseaux) et de logiciels permettant d'acquérir, de stocker et de communiquer des informations.

Leçon 4 **Les données dans les SIG**

I. Données géographiques : Sont des données localisées à la surface terrestre.

Base de données : Est une structure de données permettant de stocker et de fournir à la demande, de données

Base de données géographique = Ensemble de couches superposables.

II. Types de données dans les SIG

Toutes les géométries spatiales peuvent être décrites par 4 types de propriétés :

- Leur position à la surface de la terre.
- Les relations spatiales (topologie).
- Leurs attributs.
- Leurs métadonnées.

II.1. Données spatiales / géographiques

II.2. Données associées

Parmi les données associées on distingue :

a) Données de classification

b) Données d'identification

c) Données attributaires (alphanumériques ou sémantiques) :

II.3. La métadonnée: La métadonnée est l'étiquette de la base de données.

III. Modes d'acquisition des données géographiques

1. Import de fichiers
2. Levés topographiques (par l'utilisation d'un Théodolite)
3. Photos aériennes
4. Images satellites
5. *Global Positioning System (GPS)*
6. Digitalisation/ *Numérisation*
7. Scannage de plans / *Balayage électronique (scannérisation)*

IV. Notion de base de données géographique

Les SIG stockent les données spatiales et les données attributaires sous forme d'une base de données géographique, cette dernière est composée d'une série de couches d'information géographique ordonnées de manière efficace pour être utilisées par une ou plusieurs applications.

Il faut noter que les données doivent être rendues « superposables », c'est-à-dire dans le même système de coordonnées ou dans des systèmes compatibles (une « transformation géographique » permettant de passer d'un système à l'autre)

V. Modes de données géographiques [Modes de représentation de l'information géographique = Informatisation des données géographiques = Structuration des données géographiques] dans un SIG :

Les Systèmes d'Information Géographique exploitent deux types de **modèles géographiques**, dont le but est la représentation la plus fidèle possible du monde réel :

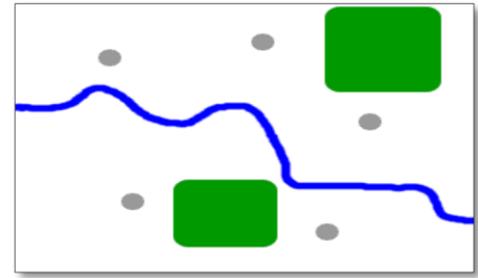
V.1. Mode vecteur :

Ensemble de points représentés à partir de point, de lignes ou de surface, définies en coordonnées réelles (X, Y). Les éléments géographiques (objets spatiaux) peuvent être représentés sur une carte par des points, des lignes ou des polygones.

Il est le plus adapté à la représentation des variables discontinues:

- ✓ Points: puits,...
- ✓ Lignes: routes, cours d'eau,...

Surfaces: parcelles,



Mode vecteur

V.2. Mode raster :

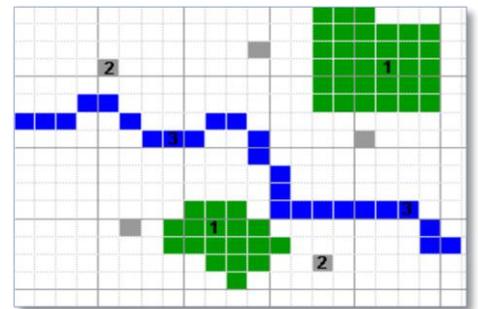
Le mode **trame** ou **raster** est également appelé modèle matriciel. Contrairement au mode vecteur qui ne décrit que les contours, le mode raster décrit la totalité de la surface cartographique point par point (Figure ci-dessous). Il est utilisé principalement dans les systèmes à balayage (scanners, capteurs en télédétection ...)

Le monde réel est représenté par une succession régulière de cellules selon un maillage défini.

Il est le plus adapté à la représentation des variables continues:

- ✓ Altitude ;
- ✓ Pente ;
- ✓ Température,...

Mode raster



VI. Analyse spatiale

La raison d'être des systèmes d'information géographique n'est pas la constitution de plan ou de carte ni la seule gestion de données mais d'être un outil au service de l'information géographique.

Définition

Ensemble de méthodes mathématiques et statistiques visant à préciser la nature, la qualité, la quantité attachées aux lieux et aux relations qu'ils entretiennent -l'ensemble constituant l'espace- en étudiant simultanément attributs et localisations».

Types d'analyse spatiale

1. Analyse spatiale à partir de la sémantique /Analyse statistique
2. Analyse spatiale géométrique

VII. Relation entre la cartographie et les SIG

Quelle est la relation entre la création de cartes et les SIG apparentés ?

Fondamentalement, Les SIG ont leur origine dans la cartographie ; les deux impliquent des cartes et des attributs et les deux utilisent des données géographiques avec des échelles, des projections et des systèmes de coordonnées.

