

Systeme d'Information Géographique (SIG)

Concepts et notions

La nécessité de mettre en place des instruments de surveillance et de gestion de notre territoire et milieu géographique paraît chaque jour comme une tâche incontournable. Comme le souligne Caloz (1997) gérer c'est prévoir, et prévoir l'évolution d'un phénomène suppose que l'on connaisse sa dynamique, donc les paramètres qui le déterminent et leurs rôles respectifs.

De nos jours, une pression croissante s'exerce sur les ressources naturelles (terre, eau,...). En outre, les problématiques de gestion du territoire deviennent de plus en plus complexes et multidisciplinaires conduisant à un besoin d'information pour : Décrire et de gérer le territoire au niveau économique et environnemental, organiser les actions et évaluer leurs impacts et d'outils performants pour : Analyser, gérer, structurer et communiquer cette information.

Historique

Le concept de système d'information géographique (SIG) est apparu dans les années 1960-1970. Depuis ce temps, des définitions plus ou moins similaires et cohérentes ont fait leur apparition. Les premiers SIG opérationnels sont apparus dans les années 1960 au Canada et aux Etats Unis. Le pionnier est indiscutablement le Canadian Geographic Information System (1964) qui rassemble des informations relatives à l'usage du sol, et des données concernant l'environnement, sur une grande partie du territoire canadien. Deux autres réalisations avant-gardistes méritent d'être mentionnées : le New York Land Use Information System (1967) et le Minnesota Information System (1969). Depuis cette époque, les coûts et les difficultés techniques ont considérablement diminué.

I. Définitions

Il n'existe pas encore une définition de Système d'Information Géographique (SIG) claire et communément admise par l'ensemble de la communauté scientifique. La plupart des définitions citées sont plutôt d'ordre général et couvrent un large spectre de sujets et d'activités. Nous focalisant uniquement sur les définitions les plus importantes :

1. La définition de le Comité Fédéral de Coordination Inter-agences pour la Cartographie Numérique aux États-Unis (1988) « *Un SIG est un système informatique de matériels, de logiciels et de processus conçu pour permettre : la collection, la gestion, la manipulation, l'analyse, la modélisation, l'affichage des données à référence spatiale, afin de résoudre des problèmes complexes d'aménagement et de gestion* ».

2. Selon la Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection : « *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* ».

3. Selon l'économiste Didier (1990) « *Un SIG est un ensemble de données repérées dans l'espace, structuré de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision*».

4. Selon Konecny (2003) « Un SIG, dans une définition étroite, est un système informatique pour la saisie, la manipulation, le stockage et la visualisation des données spatiales numériques. Dans une définition plus large, il est un système numérique d'acquisition, de gestion, d'analyse, de modélisation et de visualisation de données spatiales aux fins de la planification, l'administration et le contrôle de l'environnement naturel et aux applications socio- économiques ».

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.

Qu'est-ce qu'une entité géographique?

Représentation dans un modèle de données d'un phénomène géographique perceptible dans le monde réel. L'entité est géographique dans la mesure où le phénomène est localisable, c'est-à-dire que certains attributs de l'entité sont des localisants (coordonnées, adresse postale, numéro de zone : parcelle, section, commune, département, zonages divers,...).

(Glossaire de l'information géographique). Dans les SIG, la notion d'entité spatiale renvoie :

- Au mode vecteur. Ces entités peuvent être punctuelles, linéaires ou surfaciues et sont déterminés par leurs contours au moyen de coordonnées (x, y).
- En mode raster les entités spatiales de références sont les cellules toutes identiques d'une grille régulière.

On peut diviser les entités géographiques en deux parties :

1. **Entités géographiques naturelles** : C'est un objet géographique physique dont l'existence est attribuable à un processus naturel. La notion d'entité géographique naturelle recouvre les formes du relief, les objets hydrographiques et les autres éléments de la biosphère qui peuvent se voir dénommer en tant que lieux. Ex: Chaîne de montagnes, Vallée, Rivière, Lac, Mer,...etc

2. **Entités géographiques artificielles** : C'est un élément du sous-sol ou de la surface du sol construit ou profondément modifié par l'action humaine. Les entités artificielles sont composées principalement d'ouvrages d'art, d'édifices et de construction de génie, et comprennent également les voies de communication. Ex: Barrage, Canale, Quai, Autoroute, Maison, Chemin,...etc

Une entité est constituée d'une forme géométrique + d'attributs.

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).

- L'**IG**, classiquement représentée sous formes cartographiques, avec ses deux (02) 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.

Exemple : *Surlignées en couleur, apparaissent les informations qualitatives et quantitatives de les Wilayas (frontières administratives des wilayas) contenues dans cette table d'attributs : Code et nom de wilaya (Figurell.1).*

Il faut signaler que l'IG est de plus en plus présente dans notre vie sous une forme numérique.

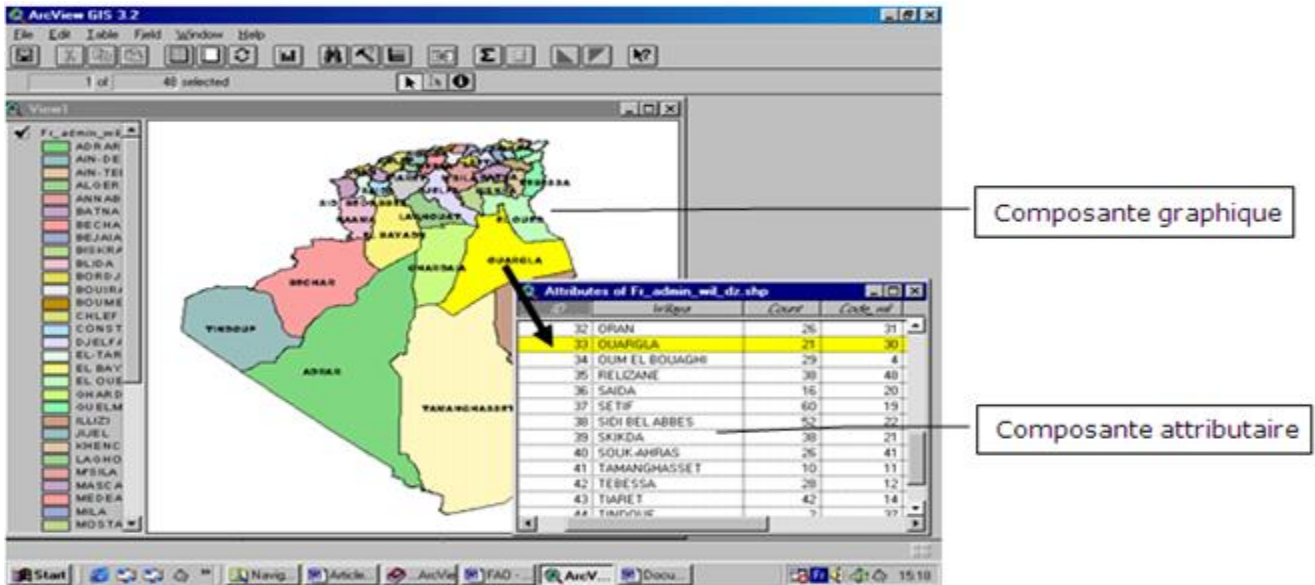
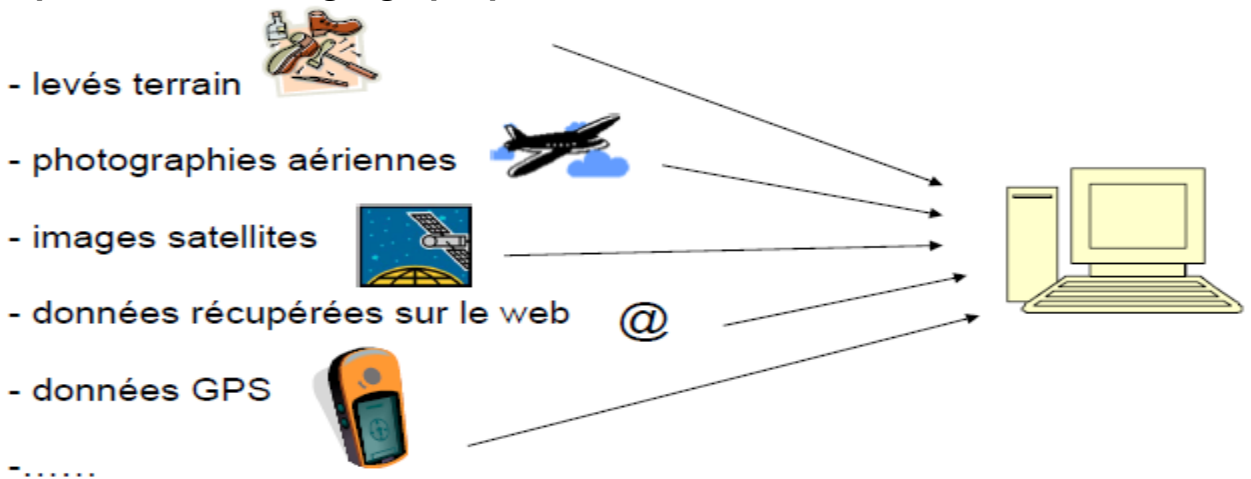


Fig.II.1-Lien entre la description géométrique et la description thématique

- L'information géographique concernant la Wilaya d'Ouargla :
 - **Sa composante graphique** : Sa forme et sa localisation (dans un repère cartographique et selon des coordonnées géographiques* basées sur un système de projection)
 - **Sa composante attributaire (informations descriptives)** : Nom, code, surface,
- De plus, l'information géographique est issue de différentes sources de données :



III. Les domaines d'application :

Les domaines d'application des SIG sont aussi nombreux que variés. Citons cependant :

- Tourisme (gestion des infrastructures, itinéraires touristiques)
- Marketing (localisation des clients, analyse du site)
- Planification urbaine (cadastre, voirie, réseaux assainissement)
- Protection civile (gestion et prévention des catastrophes)
- Transport (planification des transports urbains, optimisation d'itinéraires)
- Hydrologie ;

- Forêt (cartographie pour aménagement, gestion des coupes et sylviculture)
- Géologie (cartographie, mouvement de terrain, amiante environnemental, prospection minière)
- Biologie (études du déplacement des populations animales)
- Télécoms (implantation d'antennes pour les téléphones mobiles).

Aide à la décision dans le domaine de la santé publique :

Aide à la décision dans le domaine de l'aménagement.

IV. Quelques exemples de questions auxquelles un SIG peut répondre :

- Quel est l'état des routes sur une commune ?
- Qu'est-ce qui a changé depuis 1952 ?
- Quelles sont les parcelles concernées par une inondation éventuelle ?
- Quelles sont les zones sensibles en cas de glissement de terrain ?
- Quel est le chemin le plus rapide pour aller de la caserne des pompiers à l'incendie ?
- Que se passe-t-il si une substance toxique se déverse à tel endroit ?
- Où planter des postes de surveillance d'incendie de forêt ?
- Trouver les zones favorables à la culture du riz ?
- Comment évolue la déforestation en Amazonie ?

Références bibliographiques

- **Caloz R.** (1997) Télédétection appliquée. Notes de cours .École Polytechnique Fédérale de Lausanne, 121 pages.
- **Didier, M.** (1990) Utilité et valeur de l'information géographique. Paris : Economica.
- **Glossaire de l'information géographique** . (2014) _ Géolnformations ..._publié le 11 décembre 2008 (modifié le 5 juin 2014).
- **Konecny, G.** (2003) Geoinformation : remote sensing, photogrammetry, and geographic information systems. Deuxième édition. Taylor & Francis.