

Chapitre III:

Outils et logiciels dans les SIG

Chapitre III: Outils et logiciels dans les SIG

III.1. Introduction

Les SIG sont des systèmes informatiques de matériels, de logiciels, et de processus conçu pour permettre, la collecte, la gestion, la manipulation, l'analyse, la modélisation et l'affichage de données à référence spatiale afin de résoudre des problèmes complexes, dans ce chapitre on présentera les logiciels disponibles sur le marché, qu'il s'agisse de logiciels de création de la base de données, de logiciels de traitement d'image, ou de logiciels de manipulation, d'analyse et de visualisation.

III.2. Les logiciels SIG

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 .

III.2.1. Evolution de logiciel SIG

Les professionnels se sont d'abord focalisés sur la compilation des données et des projets applicatifs, en créant des bases de données SIG et de connaissances géographiques. Puis ils ont commencé à utiliser et exploiter cette somme de connaissances dans nombre d'applications et de projets SIG.

Les utilisateurs utilisaient des postes de travail SIG complets pour compiler les jeux de données SIG, mettre au point des procédures pour agréger les données et contrôler leur qualité, créer des cartes et des modèles analytiques et enfin documenter leurs travaux et méthodes.

Les récents développements de l'informatique (généralisation d'Internet, avancées dans la technologie des SGBD, programmation orientée objet, informatique nomade) et une large adhésion au SIG ont fait évoluer ses perspectives et son rôle [3] .

III.2.2. Les topologies des logiciels SIG

III.2.2.1. SIG généralistes bureautiques

Ils ont pour vocation essentielle l'import de données externes et leur analyse pour donner des cartes à insérer dans des rapports ou des présentations. Ils permettent bien sûr la modification de données géométriques ou descriptives mais ils ne disposent pas d'outils d'assurance qualité perfectionnés pour saisir des Bases de Données complètes. Ils disposent d'outils de développement pour s'adapter à tout type d'application.

III.2.2.2. SIG généralistes de gestion

Ils disposent des mêmes capacités que les SIG bureautiques, sont fréquemment moins conviviaux, mais disposent d'outils de modélisation beaucoup plus puissants, qui vont mettre des contraintes à la saisie et donc assurer une certaine qualité des données. Ces SIG vont également disposer de capacités client/serveur qui vont permettre à plusieurs personnes de travailler sur la même Base de Données à partir de postes informatiques distants. Ils disposent d'outils de développement pour s'adapter à tout type d'application.

III.2.2.3. SIG métiers

Ces logiciels sont dès le départ très spécialisés, destinés à des métiers particuliers. Ce sont néanmoins des SIG car ils possèdent les 5 fonctionnalités qui font les SIG : Affichage, Acquisition, Abstraction, Analyse, Archivage.

Fréquemment, les éditeurs de logiciels commercialisent des modules additionnels qui transforment les SIG généralistes en SIG métiers. Il s'agit de solutions de SIG complètes développées selon les besoins spécifiques d'un métier souvent à l'aide de SIG professionnel, mais aussi autour de SIG de bureau ou de SIG intégré].

III.2.3. La famille des logiciels SIG selon la nature du système

III.2.3.1. Serveurs de données

Il s'agit principalement de serveurs de données pour lesquels les fonctionnalités SIG sont très limitées. Ils travaillent principalement en 2D en mode vecteur ou image. Ils possèdent des outils de conversion de format et repose sur une organisation des données associée à des métadonnées. On peut interroger les données en utilisant des opérateurs de type SQL. Les principales fonctionnalités de cette catégorie de serveurs sont :

- Gestion des données spatiales dans un SGBD
- Applications de grande envergure
- Gestion de la sécurité des accès
- Gestion d'accès concurrents
- Langage de manipulation de données pour le spatial
- Accès aux données par différents types de SIG.

III.2.3.1.1. SIG de spécialistes

Pour la gestion des données, on utilisera un logiciel de SIG qui ait des fonctions avancées pour l'acquisition des données et leur mise à jour. Ces outils sont appelés les "SIG de spécialistes". Ils peuvent être reliés à un serveur de données spatiales qui permet la gestion à long terme des données et leur accès à de nombreux utilisateurs, tout en assurant la sécurité et la cohérence des données. Ces logiciels proposent des fonctionnalités d'analyse et de représentation très puissantes. Les modèles de données sont les modèles standards du type DAO.

III.2.3.1.2. SIG bureautiques

C'est dans cette catégorie que les progrès les plus importants sont réalisés dans les différents développements. Il existe dans cette catégorie de logiciels de plus en plus d'extension permettant d'analyser la 3ème dimension, les données rasters, faire de la géostatistique, etc. Les outils des utilisateurs souhaitant analyser des données doivent comporter des fonctions d'analyse spatiale. On préconisera des "SIG de bureau". Ils sont appelés ainsi à cause de leur grande facilité d'utilisation, qui leur permet d'être accessibles aux spécialistes non *géomaticiens*.

III.2.3.1.3. Logiciels de visualisation

Ces logiciels permettent de visualiser les données SIG sans pouvoir les modifier. Les fonctionnalités de ces *visualiseurs* sont assez avancées (zoom, requête, visualisation, exploration, etc.). Les données initiales proviennent soit de serveurs de données, soit existent sous forme de paquets de données structurés. Les *visualiseurs* permettent ainsi d'afficher les

couches souhaitées, de parcourir les données, d'effectuer des recherches d'après les attributs, de créer des représentations (cartes), etc.

III.2.3.1.4. Applications nomades

De plus en plus, le SIG sort du bureau pour se rendre sur le terrain au moyen de solutions applicatives spécialisées disponibles sur des périphériques portables. Les périphériques sans fil compatibles avec les GPS (*Global Positioning System*) sont de plus en plus couramment utilisés pour la collecte de données spécialisées, l'exploitation des cartes et l'accès au SIG sur le terrain.

III.2.4. Les solutions proposées

III.2.4.1. Les solutions propriétaires

Dans le domaine des solutions logicielles propriétaires, la concurrence est rude. Seules les versions majeures tirent leur épingle du jeu grâce à des structures et des politiques de développement très agressives. Arcgis a ISRI, Geoconcept, Idrisi, Envi, Mapinfo....etc.

III.2.4.2. Les solutions libres

Dans le domaine des SIG, les solutions libres se développent rapidement. Toutes ou parties des fonctions classiques des logiciels de SIG commerciaux se retrouvent dans le logiciel libre avec un certain nombre d'avantages :

- ❖ gratuité de la licence
- ❖ grande réactivité de la communauté des développeurs et utilisateurs de logiciels libres
- ❖ utilisation exclusive de formats ouverts (openGIS...)

Les SIG "libres" s'intègrent ou se connectent à de multiples bases de données, utilisent des sources de données variées (GPS, images aériennes ou satellitaires, etc..) et proposent des outils d'analyse spatiale sophistiqués dans différents modes de représentation de l'espace (vecteur, raster, etc..).

Les applications y sont classées en plusieurs catégories.

- Bibliothèques de fonctionnalités
- SIG bureautique libre
- SIG Web

III.3. Logiciel SIG disponibles sur le marché

Dans ce tableau qui suit on présente les logiciels SIG avec leur caractéristique, cette énumération qui suit n'est pas une liste complète des logiciels SIG disponibles, mais juste un aperçu d'un certain nombre de logiciels sur lequel on a pu obtenir quelques informations.

Logiciels	Petite description
Arcpad	conçu pour les professionnels qui veulent un système d'information géographique (SIG) complet à utiliser sur le terrain. Le logiciel ArcPad vous permet d'obtenir ou de modifier l'information géographique, et cela sans devoir utiliser un GPS. Vous pouvez également effectuer des analyses SIG sur le terrain. L'application peut fonctionner sur la base d'un processus de check-in – check out des données (Shekhar and Xion, 2008).
Arcgis	ArcGIS est un ensemble de logiciels SIG réalisé par la société ESRI. La version actuelle est ArcGIS. On trouve aussi un Arcgis mobile qui étend les fonctionnalités d'ArcGIS sur le terrain. Il complète ArcGIS Desktop et ArcGIS Server grâce à des applications de terrain axées sur les tâches et destinées aux périphériques tactiles Windows de voiture ainsi qu'aux appareils de poche Windows Mobile.
MapInfo	MapInfoEst le leader mondial et européen des logiciels bureautiques de Système d'Information Géographique sur PC. La technologie MapInfo est distribuée dans 60 pays et traduite en 21 langues. Comparé aux autres SIG, MapInfo se différencie par son interface bureautique, simple de prise en main et conviviale. Il n'en reste pas moins un des SIG les plus évolués et des plus puissants ; il est capable d'exécuter rapidement des tâches très complexes comme : <ul style="list-style-type: none"> • de la vérification topologique, • de la représentation 3D.
ENVI	ENVI est le logiciel idéal pour extraire rapidement l'information pertinente de vos images géo-spatiales. L'ensemble de ses outils et modules spécialisés vous permettront de lire, explorer, analyser vos données et de partager l'information.
Microsoft Access	processus de création d'une base de données
Idrisi	Un SIG intégré et une solution logicielle pour le traitement d'image. Il comporte plus de 250 modules d'analyse et de visualisation d'information géographique numérique. <i>IDRISI</i> propose l'ensemble le plus étendu d'outils SIG et de traitement d'image du marché dans un unique paquet. Des outils pour l'urbanisme, l'aménagement, l'aide à la décision, l'analyse des risques sont inclus parallèlement à des outils pour l'analyse géo-

	statistique, l'analyse de surfaces, la modélisation spatiale
SQL	Logiciels pour la création de la base de données

Tableau III. 1: *Listes des logiciels SIG*

III.4. Présentation des logiciels ArcGis

III.4.1. L’outil ARCGIS

ARC GIS est une suite de logiciels d’information géographique (ou logiciels SIG) développés par société américaine (ESRI) (environnemental système recherche Institute). ESRI développe le système ARC GIS ce système est composé de différentes plateforme qui permettent aux l’utilisateur, SIG qu’ils soient bureautique, web, ou mobiles, de collaborer et de partage

Bienvenue à la Prise en main d’ArcGIS. L’objectif de ce document est de vous aider à démarrer avec le logiciel ESRI® ArcGIS® et d’illustrer les méthodes et les procédures nécessaires à la bonne marche d’un projet de système d’information géographique (SIG). Si vous êtes novice en matière de SIG, ce manuel constitue une excellente entrée en matière ; en effet, vous apprenez à utiliser une SIG pour résoudre des problèmes tout en apprenant à utiliser ArcGIS. Pour commencer, il vous faut installer ArcGIS sur un ordinateur doté du système d’exploitation Windows®.

On se focalise sur l’étude d’ArcGis 10. 3 la dernière version disponible sur le marché.

La version la plus simple du logiciel

« ArcGIS desktop », « ArcView », comprenant les applications « ArcCatalog », « ArcMap » et « ArcToolbox »

ArcGIS Desktop (littéralement « ArcGIS de bureau ») comprend une suite d’applications intégrées les unes aux autres :

III.4.1.1. ArcMap

ArcMap vous permet de créer des cartes et d’interagir avec elles. Dans ArcMap, vous pouvez afficher, éditer et analyser vos données géographiques

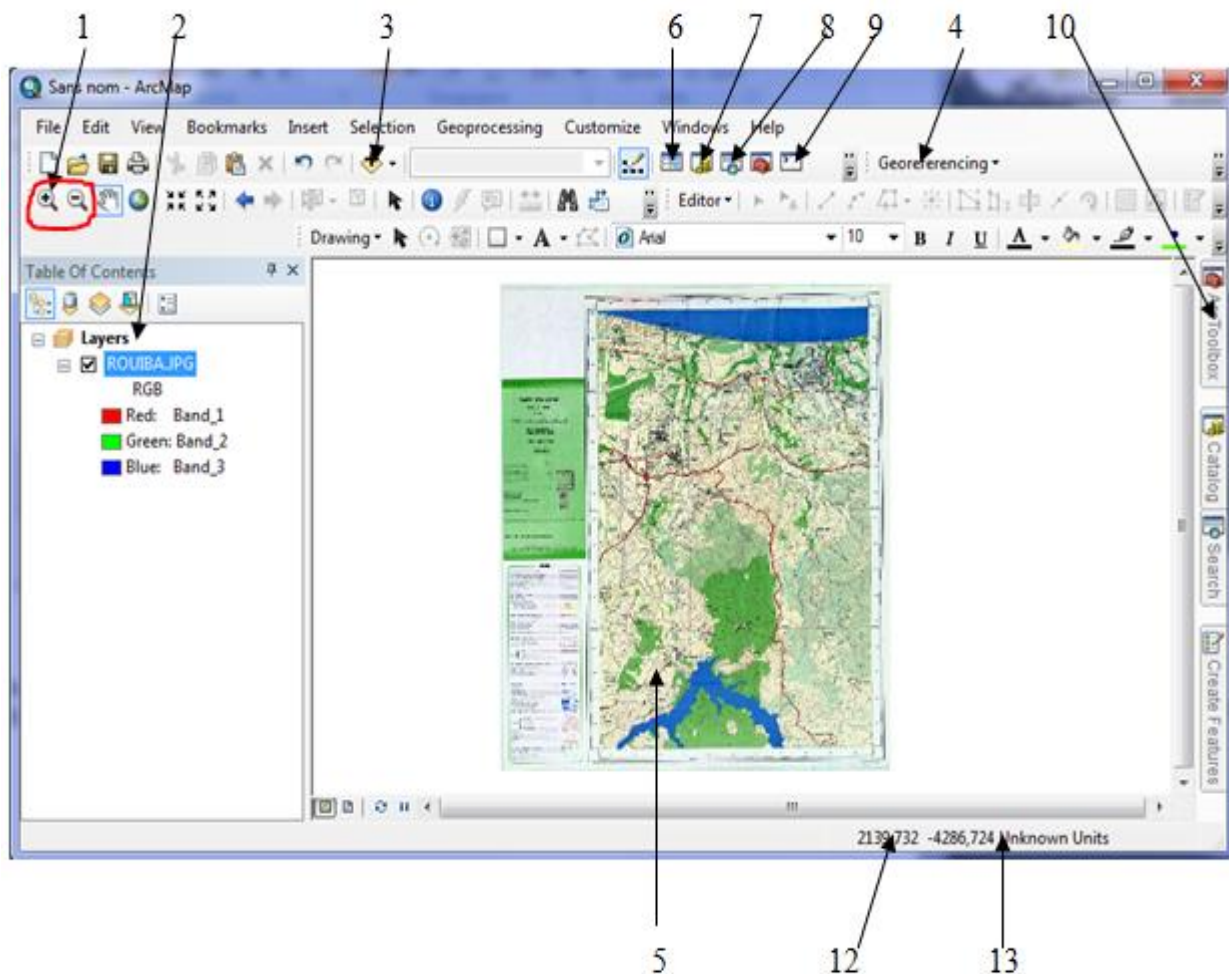


Figure III. 1: Fenêtre d'ArcMap

Icônes	leurs utilités	Icônes	leurs utilités
1	Zoom avant et Zoom arrière	7	Lancement d'Arc Catalogue
2	Table de contenu (affiche les couches à superposer)	8	Recherche
3	Ajouter des couches Add data	9	python
4	Icones de géo-référencement	10	Lancement d'Arctoolbox
5	Espace de travail	11	Coordonnées X
6	L'accès rapide à la table de	12	Coordonnées Y

	contenus		
--	----------	--	--

Tableau III. 2: *Présentation des différents icônes d’ArcMap*

III.4.1.2. ArcCatalog

C’est un explorateur de données tabulaires et cartographiques offrant des outils de gestion et d’organisation analogues à ceux offerts par les systèmes d’exploitation comme WINDOWS ou DOS (copier, renommer, effacer, créer des icônes, etc.). Il est vivement conseillé d’utiliser ArcCatalog pour effacer les fichiers car ces fichiers sont accompagnés d’autres fichiers que l’explorateur de Windows, s’il est utilisé, ne permet pas de les effacer automatiquement. ArcCatalog permet aussi de visualiser les données tabulaires et des couches géographiques ainsi qu’une exploration des différents thèmes qui les constituent.

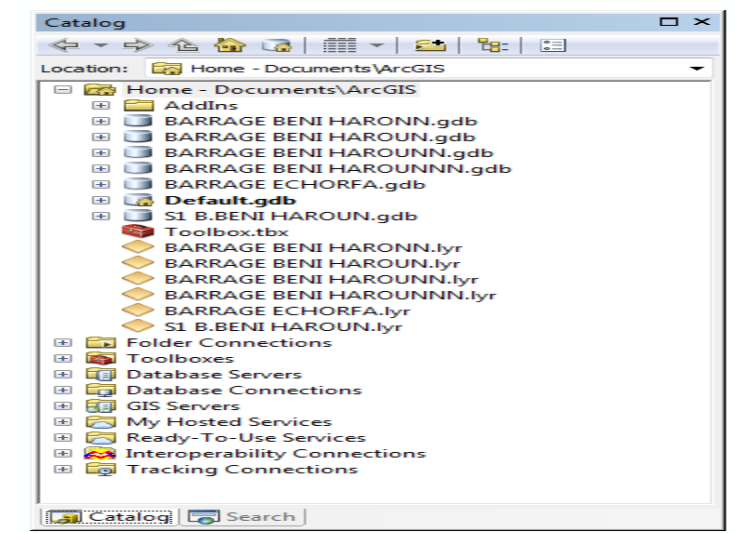


Figure III. 2: Fenêtre d’Arc Catalogue

III.4.1.3. ArcToolbox

regroupe l’ensemble des outils de géotraitements utiles pour réaliser des opérations sur les données géographiques. , ArcGIS permet d’effectuer toutes sortes de tâches SIG, y compris la cartographie, l’analyse géographique, l’édition de données (création, mise à jour,...), la gestion des données, la visualisation et le géotraitement.

Il est disponible à **trois niveaux fonctionnels**, du plus simple au plus perfectionné :

1. **ArcView** est un outil SIG complet dédié à l’utilisation des données, la cartographie et l’analyse.
2. **ArcEditor** permet la création et la mise à jour avancées de données géographiques.

3. **ArcInfo** est un outil SIG bureautique professionnel et complet, qui propose des fonctions SIG complètes et de nombreux outils de géotraitement.

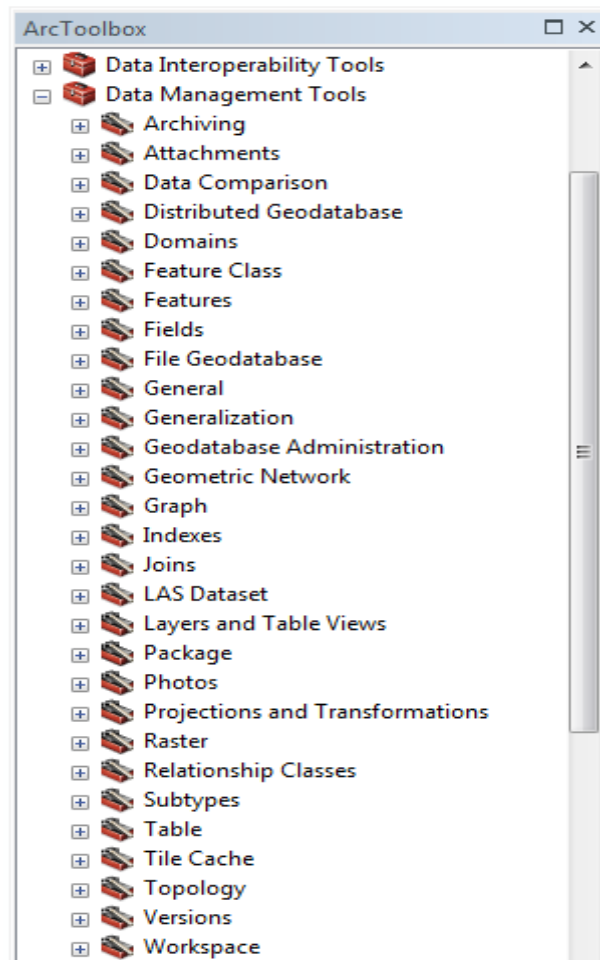


Figure III. 3: Fenêtre d’Arc TOOLBOX

III.4.2. Rôle de l’outil ARC GIS

Nous pouvons demander à Arc GIS:

- Créer partager et utiliser des cartes intelligentes
- Rassembler les informations géographiques
- Créer et gérer des bases de données géographiques
- Résoudre des problèmes avec l’analyse spatiale
- Créer des applications basées sur la carte
- communiquer et partager des informations grâce à la puissance de la géographie et de la visualisation.

III.5. Conclusion

Les SIG sont des outils très puissants d'aide à la décision. Dans cette partie, nous avons présenté quelques outils et logiciels existants et utilisés par les spécialistes dans le domaine des SIG, principalement ArcGis et l'un des meilleurs outils très puissant en matière d'offre de fonctionnalités et robustesses.