

L'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

Les données Raster

Les Rasters

Les données de type raster sont principalement des photographies numériques, des photographies scannées, des images satellites ou des plans scannés. Ces données, couvrant une surface, sont constituées par une succession de points voisins disposés en général en ligne et en colonne et porteurs chacun d'une unique information radiométrique ou colorimétrique. Cela peut être une couleur pour les photographies ou un indicateur (indice radiométrique en infra rouge). Il s'agit de données globales fournissant des informations visuelles dans la plupart des cas sur un territoire mais ne permettant pas un accès direct aux éléments visibles car ceux-ci ne sont identifiés en tant que tels. L'identification de détails ne se fera qu'avec une interprétation des données visuelles par un opérateur. La seule information des points constituant l'image raster est une valeur et non pas un lien avec un objet du territoire identifié. Il faut procéder à une analyse visuelle, à une vectorisation ou à un traitement d'image pour relier ensemble plusieurs points d'une image raster afin de recréer des objets. Sans ces opérations, il est impossible d'isoler automatiquement des objets représentés ou plutôt présents sur l'image. L'image raster est un élément important dans la communication car il apporte au lecteur une information globale.

Une image raster est soit une collection ordonnée de points rangés en ligne et en colonne, soit une reproduction numérique d'un document ou d'un territoire. Chaque point de l'élément raster possède des coordonnées intrinsèques par rapport à un des coins de l'image par exemple. Les coordonnées d'un point peuvent être obtenues en utilisant l'écart qui le sépare du point origine de la zone. Il est toujours possible de changer de repère entre celui du cliché ou du raster et celui du chantier.



Exemple d'image satellitaire

La seule information qui est accessible sans traitement est visuelle: l'observateur ou le lecteur doit interpréter l'information. Les images raster sont utilisées principalement dans un SIG pour servir de complément aux autres composantes du système d'information. Leur superposition avec des éléments vecteurs permet d'enrichir l'information visuelle et facilite l'interprétation du résultat. Toutefois les images raster peuvent être utilisées comme base de traitements informatiques notamment les photographies numériques dans les appareils de restitution numériques. Les satellites SPOT permettent aussi de procéder à des restitutions du relief lorsqu'un territoire a été survolé plusieurs fois selon des trajectoires différentes permettant ainsi d'obtenir des clichés depuis plusieurs points de vue. La précision sera toutefois liée à la résolution des clichés c'est à dire de l'ordre du pixel soit quelques mètres.

La valeur en chaque point traduit un phénomène ou évalue une caractéristique (valeur binaire, couleur ou altitude) à l'endroit du terrain ou du plan repéré par ce point. Le point localise donc une surface élémentaire dont la taille constante représente la résolution du cliché.

L'usage d'un raster en fond de plan nécessite qu'une relation puisse être établie entre son repère et celui du terrain correspondant afin de pouvoir replacer les autres éléments dans leur contexte. La superposition ne peut avoir lieu que dans certaines conditions qui nécessitent une bonne géométrie générale de l'image d'où l'utilisation de procédés de recalage lors de leur introduction dans le système. Il faut identifier des points sur le cliché correspondant à des points connus sur le terrain connus par leurs coordonnées. Cela permet d'établir une relation entre le repère du cliché et celui du terrain. Il ne faut donc jamais oublier que l'utilisation d'une image raster est soumise à des contraintes afin de respecter une projection. Une image ne peut être utilisée que dans une projection cartographique et tout changement de système de référence oblige à redimensionner correctement l'image afin de garantir une représentation correcte du territoire en toute circonstance et d'assurer une bonne correspondance entre les pixels et les points du terrain qu'ils sont censés représenter.

Les formats utilisés sont TIF, PCX ou BMP pour les rasters contenant des informations ponctuelles ou JPEG ou MPEG pour les photographies. Dans ces derniers cas le fichier contenant l'image adopte un format comprimé et n'est donc pas une collection ordonnée de points. Par conséquent il n'est pas possible d'obtenir l'information directement en tout point de la zone comme cela aurait été le cas d'une image où la valeur en chaque point est accessible. Mais ces images peuvent parfaitement être utilisées en fond de plan puisque seule l'information visuelle est requise.

Dans un SIG l'accès à la valeur de l'information en un point est rarement utilisé sauf si le SIG est capable de traitements de classification issus de la télédétection ou s'il est capable d'extraction de vecteurs par recherche d'éléments rectilignes.

La superposition de plusieurs rasters est délicate car ils représentent chacun une photographie. A moins de disposer d'un moyen de gérer la transparence ou le mélange de couleurs cette fonctionnalité n'est utilisée qu'avec des documents tels que plans ou planches mères de cartes. Les images satellitaires sont par exemple traitées avant d'être utilisées. Les différents canaux sont additionnés avant l'introduction de l'image dans le SIG de manière à disposer d'une photographie du territoire en vraies couleurs.

Les orthophotographies.



Orthophotographie Couleur (selon le support !)

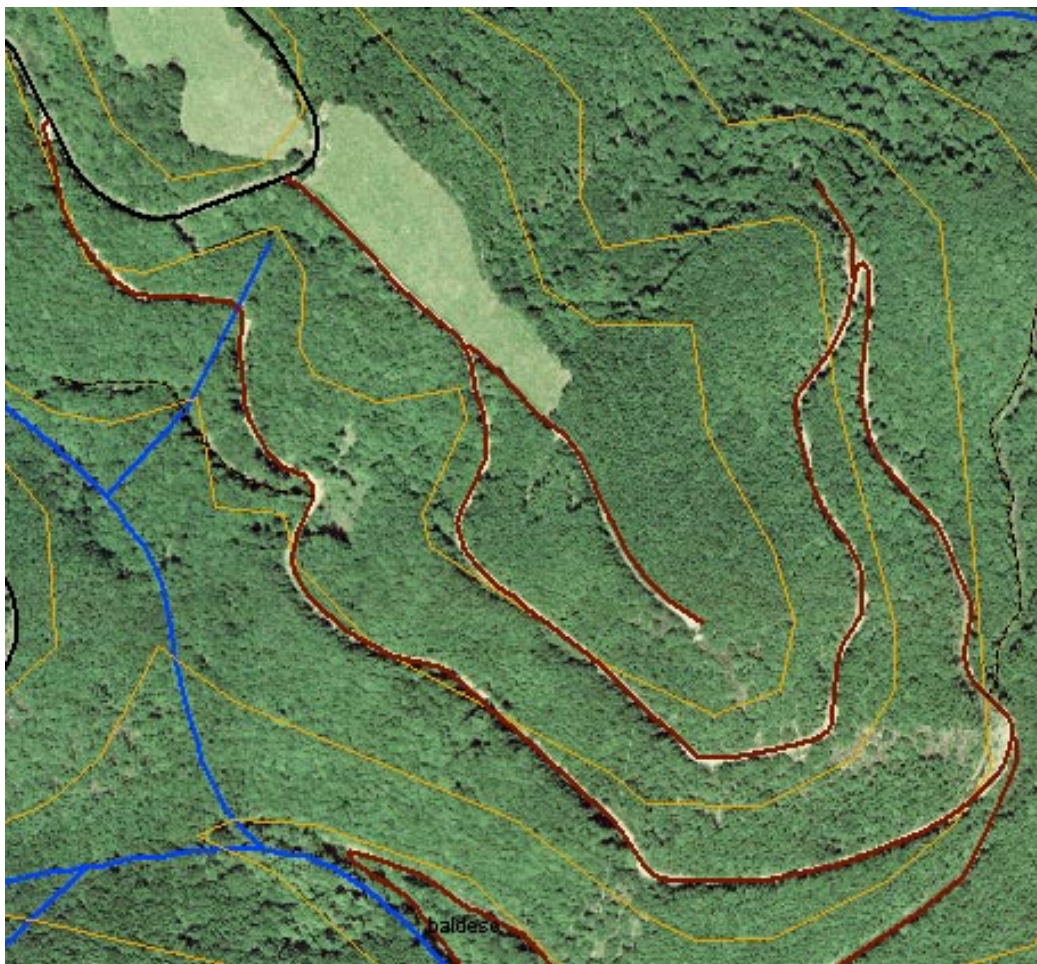
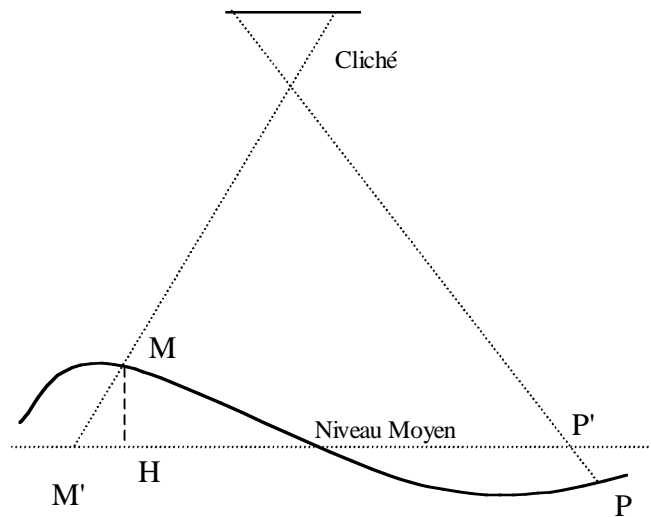


Orthophotographie monochrome

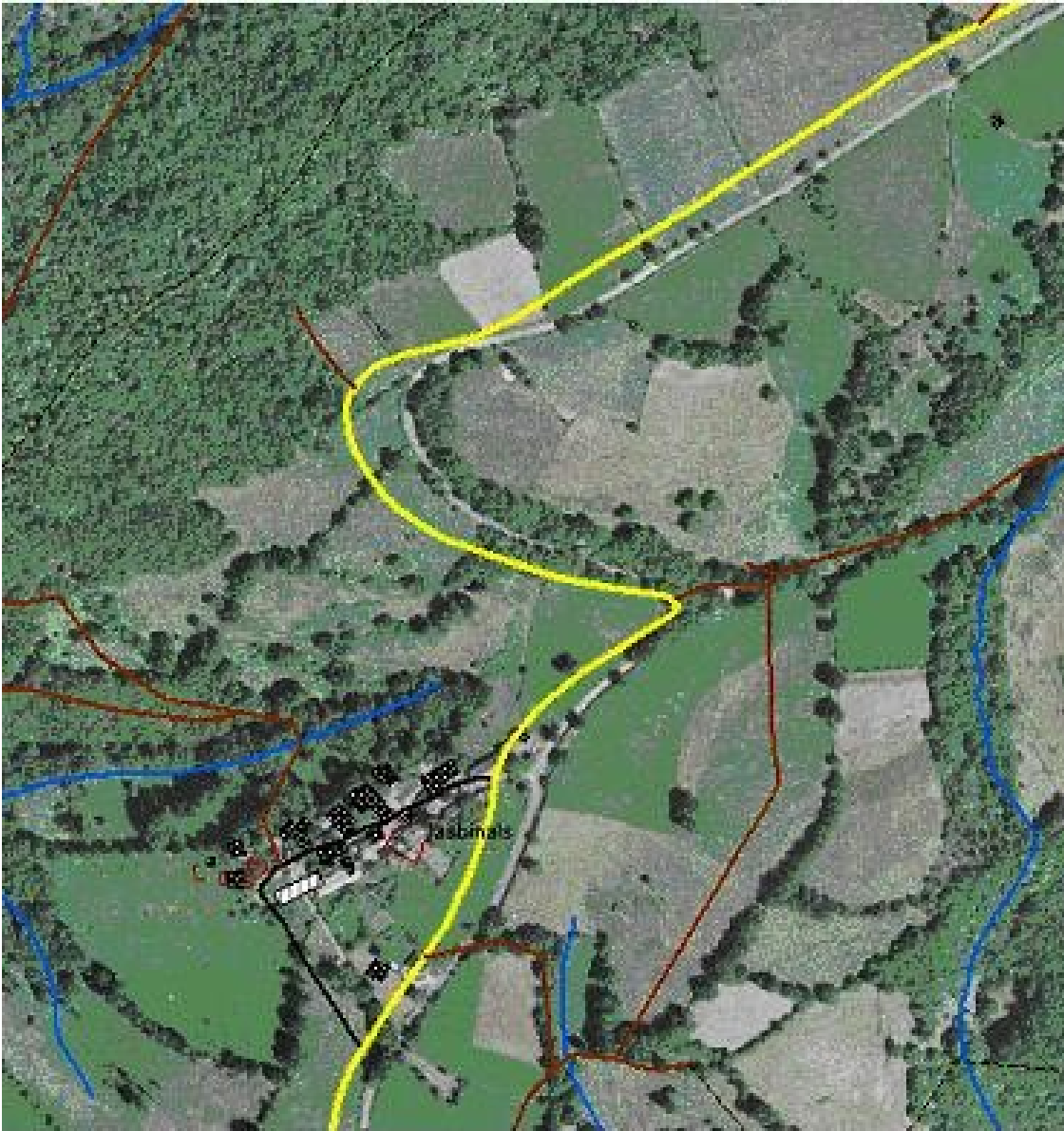
Les orthophotographies sont des rasters qui constituent un moyen aisé pour disposer d'un fond parfaitement géoréférencé. Les images sont en effet redressées ou corrigées afin de prendre en compte les déformations dues au relief. L'image suivante montre que sans correction les points terrain notés P et M seraient projetés en P' et M' sur le plan d'altitude moyenne. Cela impliquerait des erreurs en planimétrie pouvant aller jusqu'à plusieurs dizaines de mètres, selon l'échelle de prise de vue et la qualité du MNT utilisé pour tenir compte du relief. L'utilisation du MNT permet de repositionner les différents points de l'image à la position géographique qu'ils occuperaient représentés sur une carte.

La position correcte sur une carte ou sur l'orthophotographie du point terrain M est celle qu'occupe le point H et non pas celle du point M'.

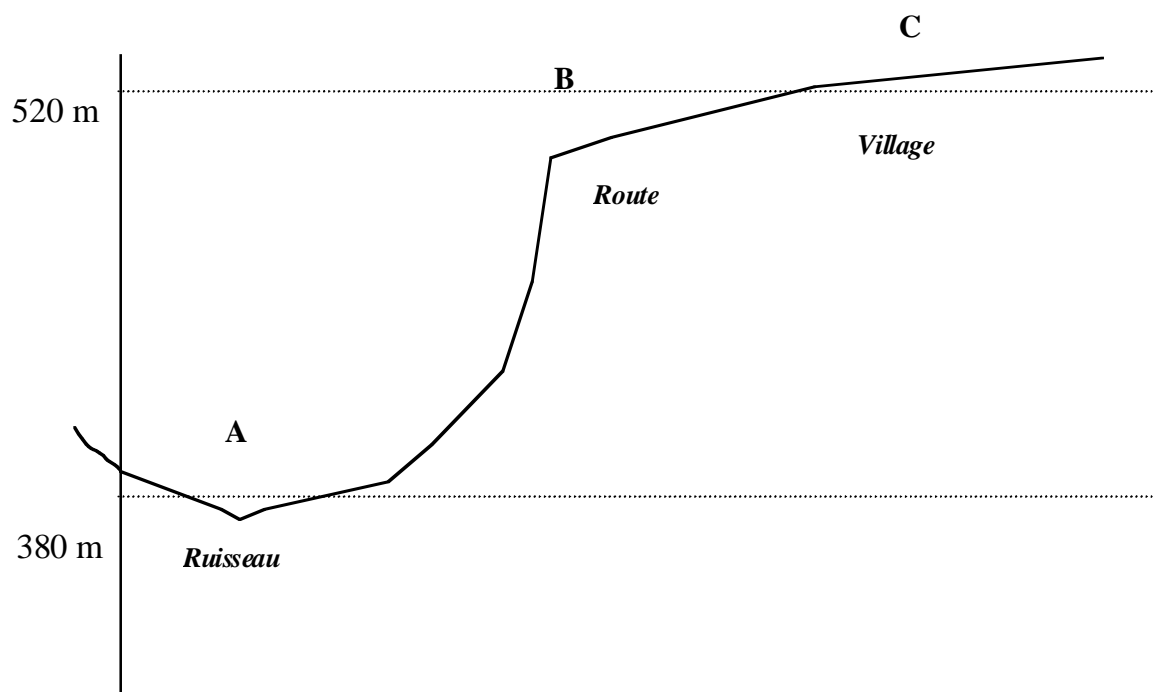
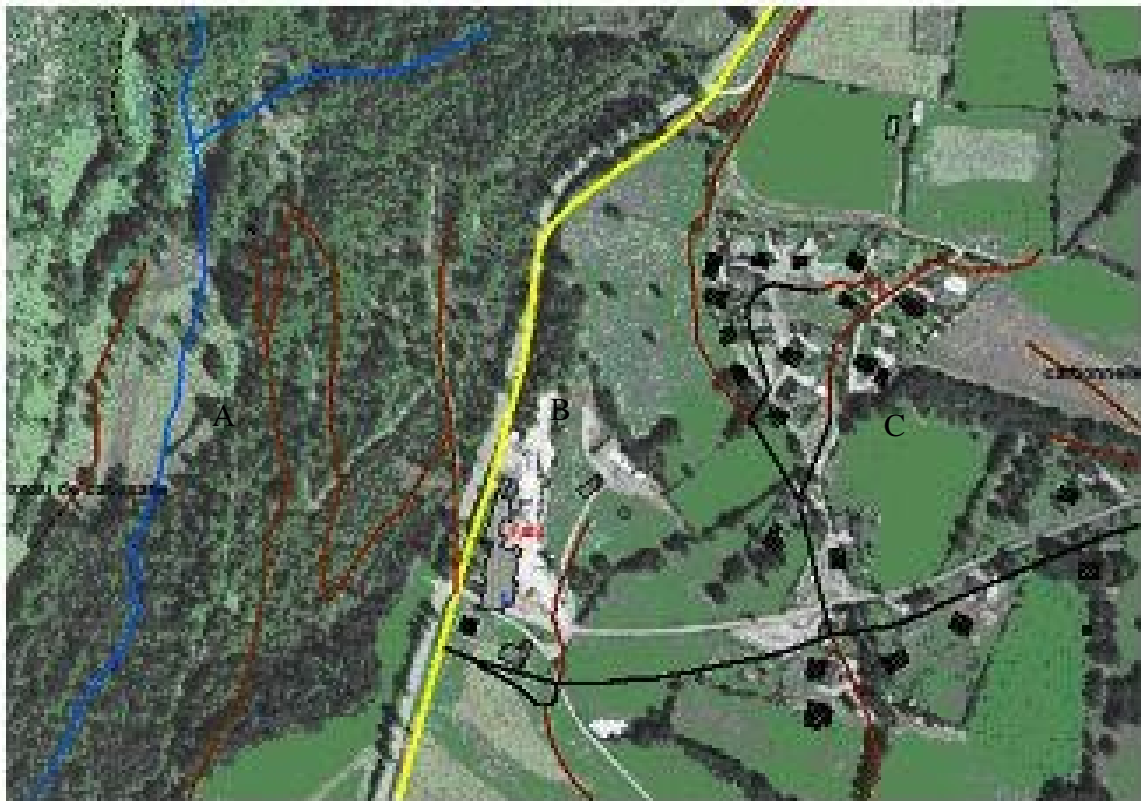
L'Information Géographique



Exemple de superposition d'éléments restitués et d'une orthophotographie.



Superposition des vecteurs et d'une image non rectifiée.



Profil en travers

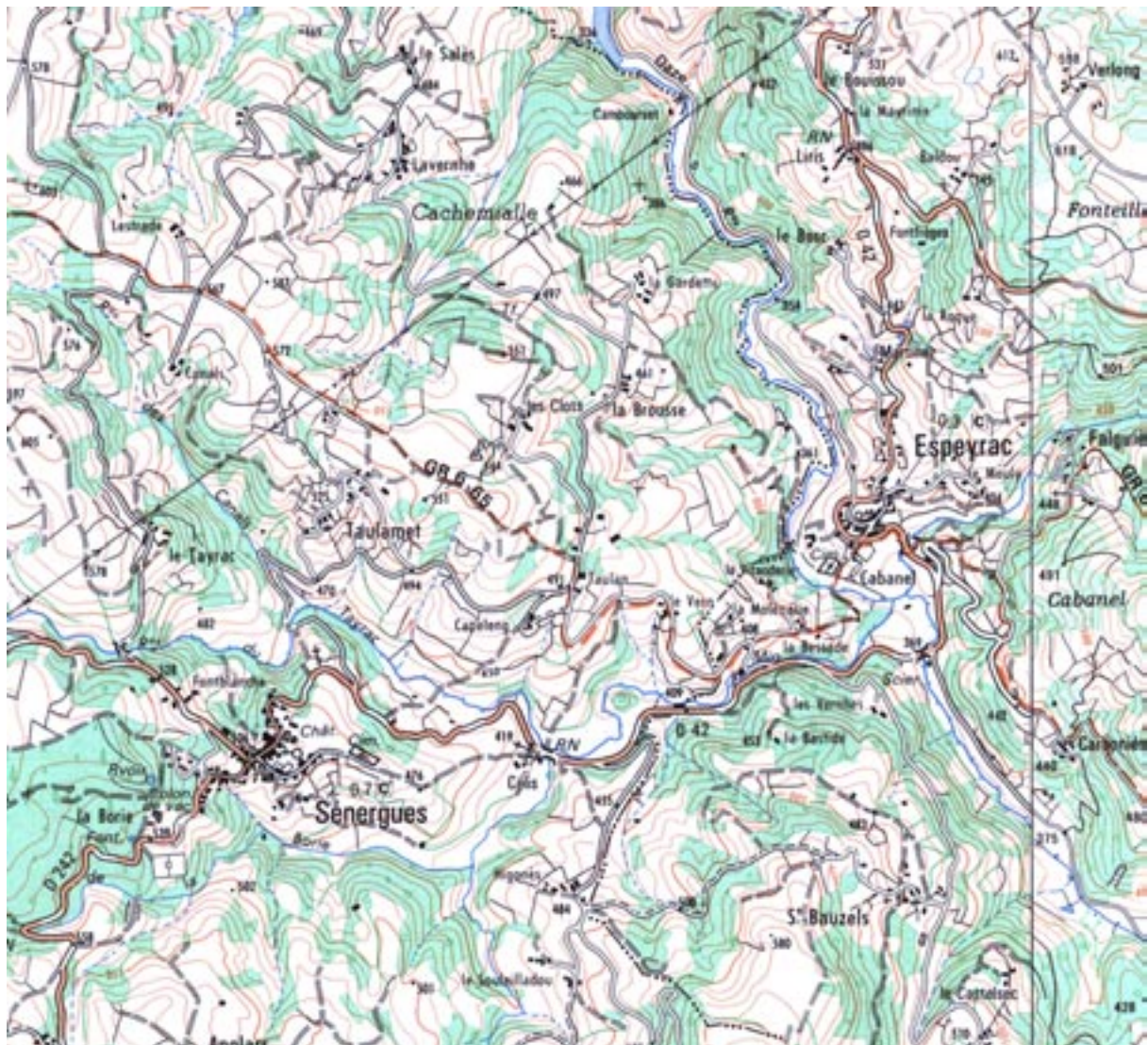
L'exemple précédent montre les écarts variant avec l'altitude du terrain.

L'Information Géographique

Les plans scannés.

Les plans scannés, les cartes, le cadastre ou les schémas présentent l'avantage de fournir des informations complémentaires qui doivent tout de même être interprétées par l'utilisateur. Ces documents contiennent en effet des symboles, des annotations et des toponymes qui aident à identifier des éléments. La superposition d'autres éléments avec ces images aident pour une interprétation rapide.

Le scannage des cartes est soumis à la réglementation sur les droits d'auteurs et à ce titre l'usage de cartes scannées nécessite de vérifier si l'usage que l'on souhaite en faire est possible et sous quelles conditions.



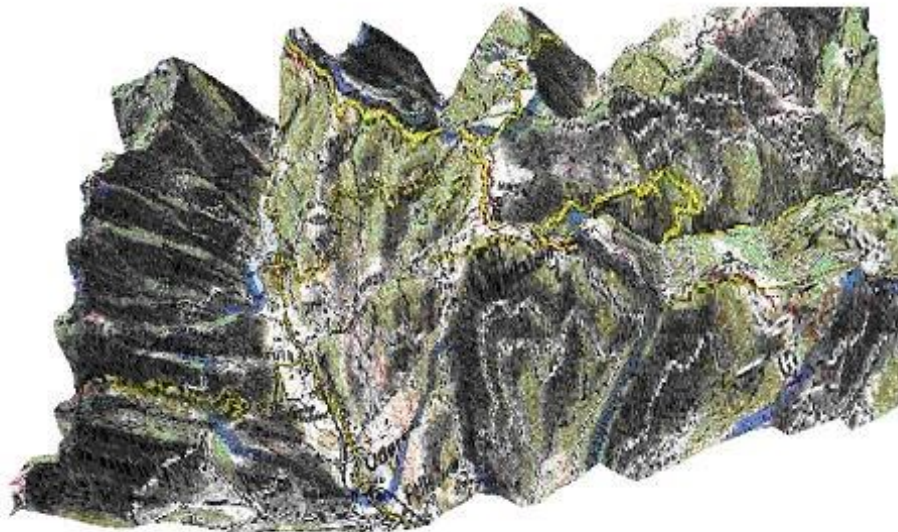
exemple de carte scannée

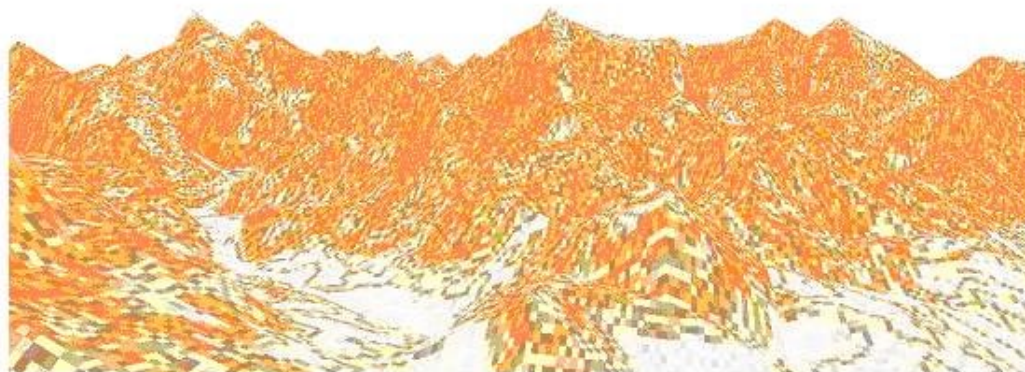
L'intégration de ces éléments dans un SIG nécessite de disposer de points de calage qui permettront d'établir une relation entre le repère de l'image ou de la photo et le repère de travail du SIG. Quelquefois certains SIG permettent de prendre en compte des transformations complexes de l'image dues au scannage ou à une déformation du support papier original.

Pour estimer un changement de repère simple (homothétie et rotation), il faut connaître au minimum les coordonnées terrain et papier de trois points. Pour estimer les paramètres d'une transformation complexe il faut connaître les caractéristiques de 4 voire 5 points, le nombre exact dépend du nombre de paramètres pris en compte (déplacement :2, rotation 1, dilatation 1, etc.).

Les Grilles de données.

Les grilles de données sont utilisées pour rendre compte d'un phénomène continu sur une zone donnée et mesurable. Elles permettent d'obtenir une valeur traduisant l'importance de ce phénomène global en de nombreux points plus ou moins régulièrement répartis sur un territoire. L'information est ainsi estimable en tout point de la zone grâce à une interpolation. Les Modèles Numériques de Terrain (MNT) fournissent un semis régulier de points cotés sur une zone géographique servant de base à l'estimation de l'altitude d'un point quelconque de cette zone. Les TIN fournissent un semis irrégulier qui présente l'avantage d'éviter de lisser trop fortement les accidents du terrain. Il suffit en effet de s'appuyer sur des lignes de crête ou sur des ruptures de pente pour les prendre en compte. Les MNT avec leur grille régulière ont tendance à gommer les plus petits éléments du relief. Les courbes de niveau reconstruites avec l'un ou l'autre type de données traduisent plus ou moins fidèlement le terrain. Les grilles régulières du MNT présentent l'avantage d'être plus facilement manipulables que les données TIN.





Les Informations Complémentaires.

Ces données n'ont pas de géométrie propre, et ne peuvent pas être représentées directement. Elles sont toutefois dotées d'une dimension géométrique dans la mesure où elles sont reliées par un lien à un objet parfaitement repéré. Ce lien peut être une adresse postale par exemple ou une relation vers un objet localisé. La population d'une commune est par exemple liée à l'entité administrative représentant la commune et décrite par ses limites.

Traditionnellement ces données sont intégrées au SIG soit directement comme attribut des objets auxquels elles font référence, soit elles sont représentées soit forme de point disposant d'un attribut contenant le renseignement. La différence entre les deux approches concerne l'importance que l'utilisateur souhaite donner à la relation existant entre les objets et les renseignements complémentaires. Une relation forte nécessite d'introduire le renseignement comme attribut de l'objet. Il est ainsi assuré d'un lien univoque entre les renseignements et les éléments de la base de données. Dans l'autre optique, rien n'assure en effet que les renseignements que l'on souhaite introduire sont relatifs à des objets existants. La relation créée est ainsi plus faible que dans l'autre approche.

identifiant	Nom Commune	Nuéro INSEE	Statut	X	Y	SaRf.	Pop/100	Nuéro Canton	Nuéro l'Arrt	Département
3300000126	COUBLIEVIE	38133	Commune simple	857371	2045224	705	3300	45	1	ISERE 38
380000138	DOISSIN	38147	Commune simple	841619	2060461	845	600	43	2	ISERE 38
380000155	FITILIEU	38165	Commune simple	852433	2066634	1001	1300	21	2	ISERE 38
380000170	LE GRAND-LEMPES	38182	Chef-lieu	841141	2049258	1290	2400	11	2	ISERE 38
380000182	IZEAUX	38194	Commune simple	842422	2043290	1554	1800	23	1	ISERE 38
380000206	MASSIEU	38222	Commune simple	855330	2054132	1046	700	27	2	ISERE 38
380000212	MERLAS	38228	Commune simple	859215	2053200	1564	400	27	2	ISERE 38
380000228	MONTAGNIEU	38246	Commune simple	843390	2063492	883	700	33	2	ISERE 38
380000237	MONTFERRAT	38256	Commune simple	852991	2057286	1226	1200	27	2	ISERE 38
380000238	MONTREVEL	38257	Commune simple	840389	2057830	937	300	43	2	ISERE 38
380000251	LA MURETTE	38270	Commune simple	850997	2047757	422	1300	23	1	ISERE 38
380000268	OTEU	38287	Commune simple	845798	2052765	1369	600	43	2	ISERE 38
380000273	PALADRU	38292	Commune simple	851352	2058740	1164	800	27	2	ISERE 38
380000274	PANISSAGE	38293	Commune simple	844008	2059887	488	300	43	2	ISERE 38
380000277	LE PASSAGE	38296	Commune simple	848457	2063660	668	500	43	2	ISERE 38
380000286	LE PIN	38305	Commune simple	847682	2055460	960	900	43	2	ISERE 38
380000304	PRESSINS	38323	Commune simple	857179	2064209	1010	800	21	2	ISERE 38
380000311	REAUMONT	38331	Commune simple	849245	2045235	495	600	23	1	ISERE 38
380000317	RIVES	38337	Chef-lieu	846019	2045304	1093	5400	23	1	ISERE 38

L'Information Géographique

L'exemple précédent montre les caractéristiques des communes localisées en un point quelconque des communes. L'information n'est donc pas directement liée aux objets surfaciques représentant les communes.