

APPROPRIATION D'OUTILS DE GÉOMATIQUE OU DE CARTOGRAPHIE PAR DES USAGERS NOVICES

par Sandrine Alinat

UMR 7303 - TELEMME CNRS Université Aix-Marseille
Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme
5, rue du Château de l'Horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence
sandrine.alinat@univ-amu.fr

Si la cartographie semble démocratisée, de nombreuses cartes sont issues de dessins et non de SIG ou avec une sémiologie graphique bien réduite. Simples usagers, professionnels ou étudiants, intéressés par les cartes, se contentent de les dessiner. La géomatique est encore perçue comme un savoir de spécialiste. La multiplicité des outils ou des données géographiques semble complexifier leurs usages et leurs fonctions. Les outils en géomatique restent encore peu accessibles pour toute personne non initiée à l'informatique. Si la jeune génération étudiante ou récemment insérée dans le monde professionnel utilise au quotidien des téléphones mobiles et des tablettes connectées à internet, la maîtrise des outils informatiques est loin d'être acquise par tous... En revanche, d'autres outils, a priori plus attractifs, sont régulièrement sollicités, tels que ceux de cartographie en ligne. Cet article présentera, dans un contexte favorisé par la présence d'un établissement universitaire, en milieu rural, dispensant une formation en géomatique, des exemples de pratiques de la carte par des acteurs locaux, des citoyens, des étudiants ou encore des enseignants. Certains usagers cherchent à créer de la donnée, à la valoriser ou encore à la partager. D'autres, utilisent la carte pour diffuser de la connaissance, mener et animer des ateliers de cartographie participative (« cartoparties »), construire des discours, pour la pratique d'un sport, etc. Par quels vecteurs s'approprient-ils ces outils ? Comment font-ils appel à la cartographie, à la géomatique, ou encore à la cartographie en ligne ? La proximité de ces outils amène à confondre les métiers. Seront mis en avant divers cas de constructions cartographiques, avec une réflexion sur la place réservée à la sémiologie graphique. Comment séduisent les usages du GPS, des outils de SIG ou de cartographie en ligne ? Enfin, nous verrons comment des étudiants s'approprient ces différents outils et les connaissances associées à la cartographie ou à la géomatique, au cours de différents cas d'application.

Introduction

Cet article ne consiste pas à évaluer les usages ou les outils pratiqués en géomatique ou en cartographie mais tente de dresser un constat sur les modes d'appropriation, les objectifs dans les usages de la cartographie ou de données géographiques ou de systèmes d'information géographique. Les observations sont réalisées dans le cadre de formation universitaire en territoire rural, à partir de productions réalisées uniquement par des novices ou des apprenants de la géomatique.

La carte est devenue de nos jours un objet intégré au quotidien (GPS routiers, lien cartographique internet du positionnement géographique de l'objet recherché, ...). Les outils de cartographie ou de géomatique, désormais démocratisés, semblent séduire un public relativement large. Les profils des usagers sont bien variables, professionnels non spécialisés (techniciens juste initiés en géomatique en charge du système d'information

géographique faute de moyens humains dans les services), personnes ou groupes de personnes, à titre personnel ou dans un cadre associatif, formateurs, enseignants ou encore jeunes étudiants apprenants. Les connaissances en géomatique ou en cartographie de ces usagers sont aussi très variables ; ces connaissances ne dépendent pas uniquement du profil ou de la formation de l'utilisateur, la motivation ou l'intérêt porté à l'outil intervient. Malheureusement, les nouveaux étudiants ne sont pas plus à l'aise avec l'informatique que certains seniors curieux et désireux d'apprendre. Beaucoup d'étudiants se contentent d'utiliser un ordinateur pour naviguer sur internet et les réseaux sociaux, très peu utilisent avec aisance les outils bureautiques ou ont des connaissances de base de l'environnement informatique.

Les objectifs des productions cartographiques sont très divers, ils peuvent répondre à une volonté de communication destinée au grand public, servir à identifier des besoins sur un territoire, à analyser l'espace, à créer du discours en ateliers participatifs, ou

encore à mener des activités sportives, pédagogiques et bien d'autres.

Cependant, il est observable que les outils ne sont pas toujours choisis avec pertinence, que les productions réalisées ne sont pas systématiquement satisfaisantes.

L'offre grandissante d'outils accessibles à des non spécialistes pourrait laisser penser qu'ils prennent en compte de manière plus intuitive les savoirs de la géomatique ou de la cartographie, or ce n'est pas le cas.

Que peut-on observer dans ces rendus cartographiques ? Comment s'expliquent les différences de qualité de ces productions cartographiques issues de SIG ou non ? Quels sont les niveaux de satisfaction attendus par ces usagers novices en termes de quantité ou de qualité des informations traitées et cartographiées ou d'accessibilité de ces outils ?

Contexte

Un territoire rural

Les observations présentées sont extraites d'usages en territoire rural, celui du bassin digneois, dans les Alpes-de-Haute-Provence en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Ce département présente une des densités de population les plus faibles de France, avec 28 hab/km². La préfecture, Digne-les-Bains, de 17000 habitants environ, est située à une heure et quinze minutes de route de Gap ou d'Aix-en-Provence, à une heure de Barcelonnette ou de Manosque, à cinquante minutes de Sisteron et à trente minutes de l'accès à l'autoroute. Digne-les-Bains est implantée au fond d'une vallée, la vallée de la Bléone partant des hautes montagnes jusqu'à la vallée de la Durance. Un itinéraire parcouru jusqu'à Digne-les-Bains n'est pas lié à un hasard, mais bien lié à une volonté. La vallée est empruntée essentiellement pour se rendre à Digne-les-Bains ou dans les montagnes à proximité. Cette ville n'est quasiment plus desservie par le réseau ferroviaire en direction d'Aix-en-Provence ou de Marseille, seul le train des Pignes, reliant Digne-les-Bains à Nice, fonctionne avec trois départs et arrivées par jour.

Néanmoins, de ce contexte émergent un usage et une demande importante de la cartographie. En effet, malgré la petite taille et l'isolement de cette ville-préfecture dominée par le secteur économique administratif et touristique, une dynamique y est bien visible. Ce territoire offre un cadre de vie remarquable et une vie locale relativement animée. Les habitants viennent de tous horizons, aussi bien les actifs que les jeunes retraités. Ce dynamisme est marqué par la multiplicité des associations et par une forte présence

de jeunes, étudiants ou lycéens (lycées avec internats, École des Beaux-Arts, ESPE, IUT), dont les origines géographiques dépassent l'espace du département, voire de la région pour certaines formations.

L'IUT d'Aix-Marseille offre, depuis plus de quinze ans, une licence professionnelle en géomatique appliquée aux problématiques d'environnement ou de tourisme en territoires ruraux ou de montagne. Cette licence professionnelle a pour usage d'associer les apprentissages liés à la géomatique et à la cartographie, en réponse à des demandes concrètes de commanditaires professionnels ou de la société civile. L'objectif est double, d'une part, celui relevant du souci pédagogique, et, d'autre part, celui de faire valoir les compétences et l'importance des métiers de géomaticien et de cartographe sur le territoire.

En territoires ruraux, contrairement aux villes métropolitaines, il est assez facile d'intégrer le tissu social, de rencontrer des personnes ressources, « responsables » ou encore porteuses de projets, et ce malgré la forte mobilité de certaines personnes ou la délocalisation de certains services. Ainsi, de nombreux commanditaires se manifestent ou sont identifiables.

Contexte des usages, confusion des outils

Qui demande quelles cartes ? Comment sont identifiés les besoins ?

Les besoins en cartographie sont de diverses natures : visualisation d'objets géographiques liés à une activité ou à une thématique, « cartoparties » pour l'animation d'un territoire ou l'expression de citoyens, etc. L'expression de la demande n'est pas forcément explicite. La cartographie renvoie tout d'abord à une carte pour localiser des objets. Elle apparaît peu pour analyser un contexte, un phénomène, un territoire, identifier et comprendre des pratiques sur un territoire.

De nos jours, malgré la démocratisation de la carte, la confusion entre les techniques de la géomatique et celles de la cartographie n'est pas rare. Le besoin est-il réduit à cartographier des objets ou bien consiste-t-il à créer une base de données géographiques pour les cartographier et pour effectuer certains calculs ? L'expression des besoins en SIG est imprécise, diffuse. Cela s'explique, tout d'abord, par une méconnaissance de ce qu'est la géomatique, et notamment par l'ignorance de l'existence d'une base de données des objets géoréférencés. Pourtant, la sollicitation d'une intervention des étudiants par des commanditaires reflète une prise de conscience que ces outils nécessitent un apprentissage long avec des

connaissances spécifiques. L'étudiant ou l'enseignant a pour rôle d'aider le commanditaire à identifier ses besoins, à définir sa commande. La discussion s'ouvre par une brève explication des techniques associées aux outils de la géomatique, et, également, de la qualité graphique du rendu cartographique.

La géomatique ou encore les Systèmes d'Information Géographique (SIG) demeurent des termes méconnus par le grand public contrairement à celui de cartographie. La face visible des Systèmes d'Information Géographique est, d'abord, celle de la représentation cartographique des objets géographiques. La carte renvoie au dessin, à l'image. Le pouvoir de l'image l'emporte sur les traitements des données géographiques effectués par le géomaticien. Cependant, il y a un discernement dès lors qu'il y a prise de conscience de l'existence de tableaux de données géographiques cachés derrière la carte. La cartographie devient l'art de représenter ces données géographiques géoréférencées.

La confusion entre les types d'outils est bien encore actuelle : outils de dessins assistés par ordinateur (DAO), outils de cartographie assistée par ordinateur (CAO), outils de cartographie en ligne, outils de traitements d'images et outils SIG. La géomatique renvoie à l'existence de données pour chacun des objets géographiques à cartographier. Ces données informatisées peuvent être organisées dans des systèmes d'informations plus ou moins complexes. La confusion entre les techniques liées au dessin assisté par ordinateur (DAO) ou à la cartographie assistée par ordinateur (CAO) et celles des SIG s'explique encore par l'ignorance de la présence d'un tableau de données et du géoréférencement des objets, ces derniers uniquement perçus comme simplement dessinés sur une carte. La représentation cartographique n'est qu'une partie de la finalité du traitement de données. La méconnaissance du travail du géomaticien amène une sous-estimation du temps important requis pour le recueil et la structuration des données.

Étudiants ou non, jeunes ou seniors, actifs ou retraités, la distinction entre tous ces outils est claire uniquement pour les initiés. En tant que non spécialiste, qui peut distinguer les fonctions des outils libres ou gratuits tels que GIMP ou Paint et Inkscape ? Qui est en mesure de distinguer une photographie aérienne prise depuis un avion d'une image prise par un satellite, qui peut la lire ? De façon générale, c'est lorsque ces techniques et outils sont en partie différenciés par les commanditaires, que les besoins deviennent plus clairement identifiés et exprimés.

Les spécialistes en géomatique et cartographie, peu nombreux en territoire rural, font que la contribution

des étudiants et des enseignants participe largement à la diffusion de ces connaissances.

Confusion entre les métiers : géomaticien, cartographe, géomètre-topographe

L'usage de la carte étant démocratisé, grâce à la lecture de cartes routières sur GPS, de plans de villes, de cartes touristiques ou tout autre document de localisation, les représentations sociales sur la cartographie renvoient aux modes de conception de ces documents et aux métiers référents. Or, les métiers de géomaticien, de cartographe n'en sont pas moins déformés, incompris, réduits à des compétences relativement simplifiées : dessiner une carte, prendre des mesures sur le terrain, vérifier et valider des données de la carte. En effet, la société civile semble présenter des difficultés à saisir les compétences associées à ces métiers, particulièrement celui de géomaticien. Les termes « géomatique » « géomaticien » « sigiste » sont des mots bien méconnus du grand public, contrairement à celui de « cartographe » ou de « cartographie » ou encore de « topographe ».

Quels sont alors les métiers associés ? Qui produit des cartes ? Qui produit des SIG ? Sont-ils les mêmes individus avec des métiers différents et diplômés dans plusieurs secteurs ? Géomaticien ou cartographe, ou géomaticien et aussi cartographe, ou cartographe et aussi géomaticien, ou encore technicien dans un autre secteur et aussi géomaticien-cartographe ?

Le géomaticien est parfois perçu comme étant une personne qui effectue des relevés de positionnement ou de mesures sur le terrain, comparables à ce que ferait un technicien topographe-géomètre. En effet, les relevés peuvent être aussi issus d'observations ou d'analyses de terrain dans la perspective d'alimenter une base de données. Une certaine confusion est parfois observée entre le métier de géomaticien et celui de géomètre-topographe. Il n'est pas rare d'avoir à préciser que les personnes qui effectuent des relevés topographiques au bord des routes ne sont pas des géomaticiens ! Ces techniciens maîtrisent des outils de mesures topographiques très performants sans être pour autant chargés de produire un SIG à l'issue de leurs relevés. D'ailleurs, les productions cartographiques des cabinets de géomètres-topographes aboutissent à des représentations qui diffèrent de la carte tant sur la forme que sur le contenu. Les géomètres-topographes produisent des plans. Le plan, comme la carte, présente une légende complète et une mise en page professionnelle. Toutefois, la quantité d'informations représentées peut être très faible, ce qui est rarement le cas sur une carte thématique. (fig. 1)

Les outils SIG tendent à se diffuser au sein du domaine des géomètres-topographes. Les outils SIG sont désormais introduits dans certains cabinets en complément d'outils de dessins assistés par ordinateur performants, tel Autocad® (dont l'usage est non moins complexe). En effet, avec l'émergence de logiciels libres performants de SIG (ex : QGis), les entreprises n'hésitent pas à découvrir et tester les performances du SIG. L'apport du référencement, la possibilité d'associer plusieurs fichiers d'objets répartis sur plusieurs quartiers pour former une seule couche, ou encore l'utilisation de fonctions de traitements géographiques, sont des fonctionnalités nouvellement appréciées pour certaines études de géomètres-topographes. Les cabinets demandeurs de géomatique mènent des études à une échelle au niveau de la rue, du lotissement.

Les cabinets de centres urbains qui mènent essentiellement des études en micro échelle, sur des plans d'immeubles par exemple, sont moins demandeurs de SIG. Paradoxalement, les distances ou les surfaces d'un plan d'immeuble plus petites que celles d'un lotissement posent un enjeu moins important pour l'étude ; ici le besoin se rapproche plus du plan d'architecte.

Par ailleurs, les écoles de géomètres-topographes portent une attention particulière aux étudiants candidats d'une Licence professionnelle en géomatique. Les étudiants récemment diplômés d'un Brevet de Technicien Supérieur (BTS) de Géomètre-topographe sont très demandeurs d'un diplôme en géomatique. Nombreuses sont leurs candidatures pour la Licence professionnelle de géomatique. Ces étudiants, en stage, en contrat de professionnalisation ou autre, dans un cabinet de géomètre-topographe, apportent toutes leurs compétences en géomatique et contribuent ainsi à la diffusion des outils et techniques des SIG.

Pour la mise en place d'un SIG, il n'est pas rare que des commanditaires s'appuient sur une personne à la double compétence : des compétences de technicien géomètre-topographe couplées à celles de géomaticien. La mission nécessite une haute rigueur pour le recueil des relevés sur le terrain et le respect optimal de la précision du positionnement géographique. Dans le cas de la figure 2 (fig. 2), le cahier des charges du commanditaire d'un service public consistait à relever la position des regards pluviaux, à créer une base de données SIG et à les cartographier. Un stagiaire de la Licence Professionnelle Géomatique, issu d'un BTS Géomètre-topographe, a réalisé ce travail à la très grande satisfaction du commanditaire, du fait de l'exhaustivité de ses relevés, de sa rigueur dans la précision des positionnements, de la maîtrise du GPS et de la création de la base de données SIG. Or, cette représentation reste, du point de vue d'un cartographe, à

améliorer : le fond de carte est une photographie aérienne, la toponymie est absente, les titres de la légende sont à l'identique des intitulés des champs de la table attributaire du SIG, la légende mentionne des couleurs inexistantes sur la carte, des points aux couleurs difficiles à différencier, etc. Côté SIG, la base de données renseigne chacun des points mais aucun traitement géographique spécifique n'a été réalisé (calcul de distance, calcul de densités...) ; la mission consiste à associer simplement des informations à chacun des objets géographiques, c'est-à-dire associer des métadonnées. Ce cas illustre que les compétences en cartographie ou en SIG sont secondaires, ce sont surtout celles du géomaticien qui ont été appréciées.

Toutefois, si l'usage des SIG dans ce cas est minimisé, cette étude permet une première approche des outils SIG, ce qui pourrait amener les commanditaires à exploiter ces outils de manière plus complexe lors d'une prochaine étape.

Usages et appropriation des outils SIG

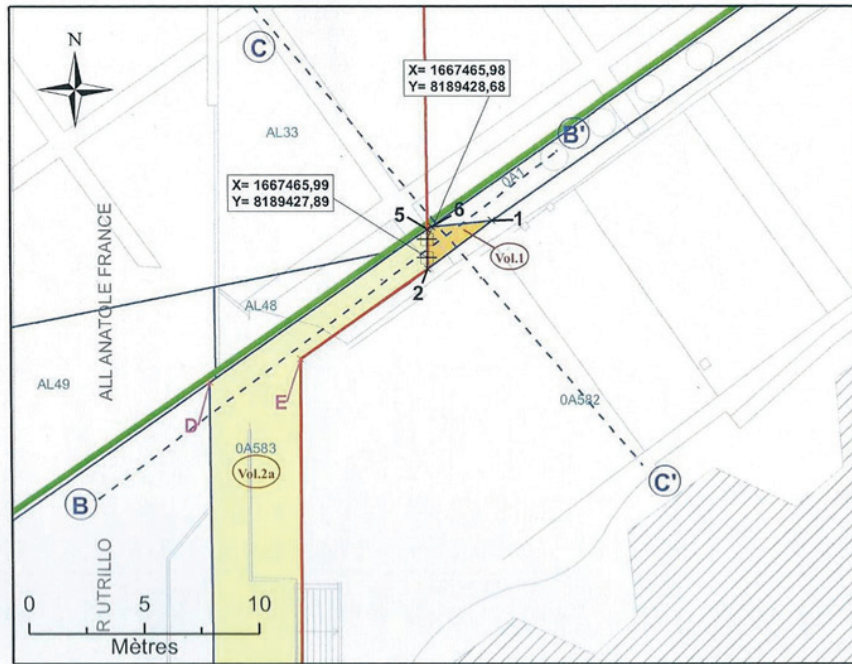
Usage de GPS de loisirs dans le cadre scolaire

Des confusions en cartographie sont aussi liées aux représentations des usages de différents appareils de GPS rencontrés sur le marché public tels que les GPS routiers, les GPS métriques de randonnée, les GPS professionnels de topographie extrêmement précis. Ces appareils renvoient au monde des cartographes puisqu'ils présentent des fonds cartographiques avec des coordonnées géographiques. Les GPS de loisirs de randonnée, GPS métriques (précision du positionnement au mètre) sont particulièrement perçus comme des appareils répondant à des attentes d'utilisateurs passionnés de la carte ou de sportifs enregistrant leurs performances et leurs parcours, etc. Pour le géomaticien ou l'expert, ces types d'appareils servent essentiellement à relever des points afin de créer leurs propres données et alimenter leur base SIG.

Dans le cadre d'activités pédagogiques, l'usage de GPS est très apprécié, ses fonctions « chasse au trésor », « traces », offrent un usage et une découverte de la cartographie sous un angle ludique.

Étudiants, scolaires ou grand public découvrent ces outils dont certaines fonctions font appel à des connaissances en cartographie : lire des coordonnées géographiques, se positionner sur une carte, se repérer dans l'espace réel, etc. L'exemple de l'atelier décrit ci-dessous, s'inscrit dans le cadre d'un cours de géographie

N°3: Plan en Tréfonds 1/250



NB : EDDV sans valeur de délimitation du périmètre du terrain, ni bornage.

Légende	
	Emprise du projet
	Limite parcellaire
	Axe du tracé du projet
	Axe de la coupe
	Numéro de parcelle
	N° au plan parcellaire
	Partie du tracé définie par un arc (3 points)
	Géoréférencement du tracé
	Sommet du Volume 1, fraction de la parcelle en tréfonds
	Sommet du périmètre
	N° de volume
	Cotation graphique
	Partie du tracé définie par une ligne (2 points)

Figure 1 : Plan issu d'un bureau d'études de géomètre-topographe : "N°3 Plan en tréfonds 1/250"

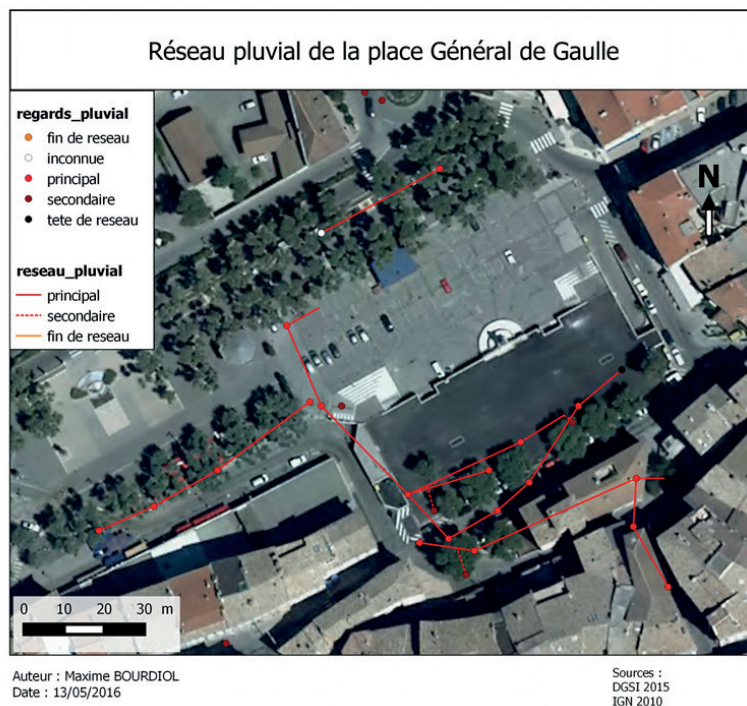


Figure 2 : Plan issu d'un service technique de la ville "Réseau pluvial de la place Général de Gaulle"

correspondant aux programmes pédagogiques de niveau de CM1 ou CM2.

Un atelier est organisé à l'IUT, chaque année, dans le cadre de la fête de la science, animé par des étudiants de la licence professionnelle de géomatique. L'atelier accueille des élèves de 10 et 11 ans. Après une brève introduction lors de l'accueil et la constitution des groupes, les participants doivent, dans un premier temps, enregistrer un parcours sur leur GPS. Sur une première moitié du parcours, les points sont préalablement entrés dans le GPS et, sur une seconde moitié, le positionnement des points est à retrouver à l'aide d'énigmes. Dans un second temps, les élèves entrent en salle informatique, les données des points marqués et le parcours réalisés sont chargés sur des ordinateurs pour être directement visualisés sur des outils interactifs tels que Google Earth. Les résultats sont très appréciés aussi bien par les élèves que par les professeurs des écoles. La rapidité de la démarche et la qualité du rendu visuel sont avant tout les premiers critères d'appréciation. D'un point de vue pédagogique, les élèves, après avoir accompli avec succès le parcours, sont tous en mesure de se repérer à partir de la lecture du fond cartographique. La vue du tracé et des points de leur parcours effectuée superposée à une image aérienne, la simplicité des outils et la rapidité de l'accès au rendu visuel séduisent incontestablement. Les notions essentielles ne sont pas évoquées, tels que les systèmes de coordonnées géographiques, ou le choix des couleurs pertinentes pour la lisibilité des tracés, la forme des points, la qualité du fond de carte... Le professeur des écoles initie ses élèves à la cartographie.

Le résultat cartographique est maigre. (fig. 3). Le niveau de sémiologie cartographique est quasi réduit à néant : une image aérienne, trop foncée qui nécessite un zoom important pour être lisible, un tracé du parcours dont l'épaisseur n'est pas modifiable, et des grosses épingle qui marquent les points des énigmes...

Des formations en SIG très courtes au détriment de la sémiologie graphique

Les connaissances autour de la sémiologie graphique semblent inexistantes chez certains usagers. En effet, les formations en géomatique sont organisées avec des volumes horaires réduits, elles disposent d'une maigre place pour aborder les notions de cartographie et de théorie pour laisser place à l'initiation des outils. Les systèmes de coordonnées géographiques et de projections, ou encore les règles de la proportionnalité dans le choix de la taille des variables graphiques, ne sont présentées que superficiellement. Il est fréquent que des données quantitatives absolues soient représentées en carte choroplèthe (en plage) sans

choquer, ni le commanditaire, ni l'auteur, alors qu'ici la proportionnalité n'est pas respectée.

Les règles de la sémiologie graphique n'apparaissent plus comme une priorité. L'important est la visualisation des informations souhaitées avec un aspect esthétique, une lecture facile et une compréhension rapide. L'appropriation de la sémiologie graphique est pour de nombreux usagers quasi nulle. Seules quelques règles de la mise en page sont respectées telles que l'insertion de l'échelle, de la flèche du nord, du nom de l'auteur et des sources. Le respect d'une légende cohérente et organisée n'est pas exigé voire même évoqué.

Les modules de formation pour une initiation visent volontairement à séduire le nouvel usager pour l'encourager à continuer à se former, à s'intéresser à ces outils. En effet, dans un premier temps, les aspects les plus ludiques des outils sont présentés, telles que les fonctions automatiques, l'interactivité des outils SIG sur un jeu de données important. Ce n'est que dans un second temps que l'apprenant découvrira plus en détail les aspects plus complexes, lors d'un prochain module. Dans le cadre d'enseignements dans le supérieur ou de formations non qualifiantes, les modules pour initier étudiants ou professionnels à la géomatique sont centrés essentiellement sur les fonctions de base des outils SIG, par exemple la gestion et l'affichage de fichiers de différents formats et de différentes sources, la numérisation, l'insertion de données GPS, la réalisation de sélections simples, etc. Ci-dessous figure un exemple de plan de cours pour une initiation de sept heures sur une journée, dispensée par une structure privée.

Programme

Notions de géomatique

- La notion d'échelle
- Les projections
- Les formats de fichiers

Introduction à Qgis

- La notion de projet Qgis
- Le système de coordonnées de référence
- L'ajout d'une couche vectorielle
- Les données attributaires
- L'ajout d'une couche raster
- La création d'un jeu de données

Sélection et requêtes

- Les sélections attributaires
- Les requêtes spatiales simples

Etudes de cas

- Mise en page d'une carte simple
- Récupération de la trace GPS d'une randonnée
- Analyse thématique sur les communes des Alpes-de-Haute-Provence

Pour aller plus loin

Les extensions Qgis

L'intérêt de PostGIS

L'utilisation d'OpenStreetMap dans Qgis

Dans ce contexte, l'aspect de la mise en page, la sémiologie cartographique des données ne sont pas une priorité dans ces enseignements puisqu'ils ne représentent pas le cœur des fonctions SIG. Les apprenants et futurs usagers des outils SIG ne découvriront (ou non) que plus tard la cartographie, les modes topologiques, les méthodes de systèmes de gestion de base de données, etc.

La courte durée des modules privilégie l'aspect ludique des outils en faisant l'impasse sur de nombreux aspects théoriques. L'apprenant, s'il est séduit, souhaitera introduire l'outil dans son activité professionnelle, sans pour autant le maîtriser. Une deuxième et une troisième journée de formation seront nécessaires, complétées par une large part d'autoformation. Le domaine de la géomatique ou de la cartographie ne s'acquiert pas en quelques heures de formation. L'outil passe ainsi avant les connaissances théoriques de cartographie ou de géomatique. Il s'agit bien d'une appropriation des outils et non de la discipline.

De ces formations résultent alors deux types d'usagers. D'un côté, des usagers auront les capacités (la volonté et le temps !) de s'auto-former et devenir performants aussi bien au niveau des outils qu'au niveau théorique en géomatique et en cartographie ; d'un autre côté, les autres, qui s'approprient, peu ou prou, outils et méthodes, produiront avec moins d'efficacité, de pertinence et de cohérence, des données SIG.

Des outils SIG sous-utilisés

La géomatique reste avant tout une affaire de spécialiste. Les usagers plus ou moins à l'aise avec les outils informatiques ont tendance à privilégier les interfaces les plus accessibles, les plus simples. Le monde informatique n'est pas une passion pour tous. L'appropriation des outils n'est pas en lien avec la classe d'âge des utilisateurs qui n'est pas un facteur explicatif majeur. Beaucoup de jeunes lycéens ou étudiants sont peu familiarisés avec l'environnement informatique. Ils restent essentiellement experts pour l'usage des réseaux sociaux ou la navigation sur internet. Par contre, la capacité à comprendre l'informatique ou un outil avec une certaine complexité participe à la maîtrise des outils de géomatique. En effet, les outils libres ou des outils un peu complexes font parfois appel à des notions informatiques avancées telles que la connaissance des différents formats de fichiers, la conversion de

fichiers, la navigation dans le système de fichiers, la maîtrise du Système d'Exploitation ou l'évaluation de la performance de l'ordinateur. Une des premières étapes est bien de savoir télécharger les outils en fonction de la puissance de son ordinateur. Installer des logiciels de SIG tels que QGIS nécessite quelques prérequis en informatique. Ce n'est qu'ensuite, que l'utilisateur fera appel à ses connaissances des méthodes et de l'outil en tant que tel, afin d'accéder aux boutons et aux fonctions nécessaires pour une production réalisée en un temps raisonnable.

Cependant, les productions ne résultent pas de l'usage d'un seul outil ou d'une seule méthode.

D'une part, plus l'utilisateur passe de temps à manipuler les outils de géomatique ou de cartographie, plus il est performant et à l'aise pour s'auto-former afin d'utiliser plusieurs outils différents pour la réalisation de ses cartes. Il est en mesure de s'adapter, de se familiariser rapidement à de nouvelles versions, de maîtriser différents outils. La logique entre chacun de ces outils reste quasi analogue, seul l'environnement ou l'organisation change.

D'autre part, plus l'utilisateur possède des connaissances générales et théoriques de la géomatique et de la cartographie, plus les traitements de données pourront être complexes, plus les méthodes seront fondées, et plus les résultats seront innovants et pertinents. Toutefois, il est fréquent que des commanditaires, par manque d'expertise en géomatique, se satisfont de productions cartographiques issues de traitements parfois simplistes.

Il est très commun de constater que les outils de géomatique sont souvent utilisés par les débutants pour répondre à des productions simples d'un point de vue technique. Parmi les besoins fréquemment exprimés par les commanditaires, dominant le positionnement d'objets dans un espace géographique, la visualisation de plusieurs couches de données géographiques superposées ou d'objets sélectionnés. La table attributaire permet de donner les valeurs statistiques centrales (moyenne, sommes, étendues) ou de calculer des surfaces ou des longueurs. Les cartes issues de sélections d'objets sont des sélections simples par attributs.

Les photographies aériennes, pourtant bien moins lisibles (souvent foncées), sont fréquemment utilisées en fond de carte au lieu de fonds cartographiques, tels que le fond topographique de l'IGN ou celui de OpenStreetMap.

La carte des canaux d'irrigation des Arches (fig. 4) illustre ce propos. Outre la localisation des canaux et des parcelles, le SIG a permis notamment la visualisation

de la superposition des couches des canaux avec celle des parcelles, le calcul des surfaces totales des parcelles intersectées et le calcul de longueur des lignes des canaux. La qualité de la mise en page reste secondaire, pourtant d'elle dépend la lisibilité des tracés des canaux, du positionnement géographique. Une mise en page de format en portrait aurait permis, dans ce cas, un agrandissement de la zone à cartographier.

Par ailleurs, le fond cartographique a pour effet d'uniformiser le fond et d'en distinguer uniquement le lit de la rivière, les zones boisées et le reste.

L'usage des SIG pour des traitements en analyse spatiale, pour quantifier, mettre en relation des objets, reste une affaire de géographes, de spécialistes. Il est plus rare que des usagers novices produisent des cartes résultant de traitements géographiques complexes, s'appuyant sur des méthodes d'analyse spatiale, par exemple la carte présentant l'effet de la distance sur une densité. (fig. 5 et fig. 6). Or, l'apport principal des outils de géomatique est bien d'appliquer des méthodes qui permettent de mettre en relation les objets géographiques, ou d'en saisir les relations spatiales (relation de connexion, de contiguïté, d'intersection, d'appartenance...).

Le WebSIG, une affaire d'informaticiens

L'usage de données sur serveurs en ligne, ou d'outils pour la création de cartes interactives mises en ligne en lien direct avec une base de données, nécessitent des connaissances approfondies ou spécifiques sur les outils et en programmation informatique. Les outils spécifiques, les lignes de commandes demandent la maîtrise du langage de programmation afin d'offrir à l'internaute la possibilité d'afficher une ou plusieurs couches, jouer sur la transparence des couches, etc. Ces fonctionnalités sont d'ailleurs relativement sollicitées, elles permettent à une entreprise ou à un service public de valoriser et communiquer des données à un large public.

Le WebSIG demande des compétences en informatique et en géomatique. L'interactivité entre la mise à jour des données et leur visualisation en ligne est un atout pour la communication et la valorisation des données. La maîtrise du langage de programmation permet de commander l'affichage et la forme graphique des objets en fonction de la valeur d'un champ de la table attributaire.

La carte de la figure 7 illustre un travail issu de WebSIG.

Usages et appropriation des outils de cartographie

Une recherche d'outils faciles

Les cartes sont produites à partir d'une large gamme d'outils, parfois peu différenciés par les usagers novices qui ont tendance à ne pas distinguer les outils dont l'unité spatiale est le pixel et ceux dont l'unité est un objet vectoriel. Les outils de SIG, de dessins ou de traitements d'images affichent tous des images. Il est observable que le choix de ces outils est en partie lié à la facilité de leur accès avec un environnement simple offrant des fonctionnalités intuitives. Se former demande du temps et de la volonté. L'objectif est bien d'obtenir un rendu à minima en un temps très court. Des cartes sont ainsi réalisées sur des logiciels d'image simples tels que GIMP, Paint, ou encore sur des outils de diaporama tel que PowerPoint.

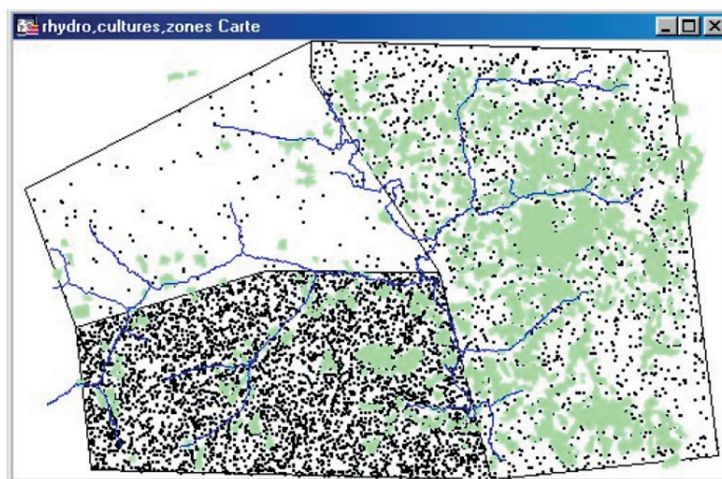
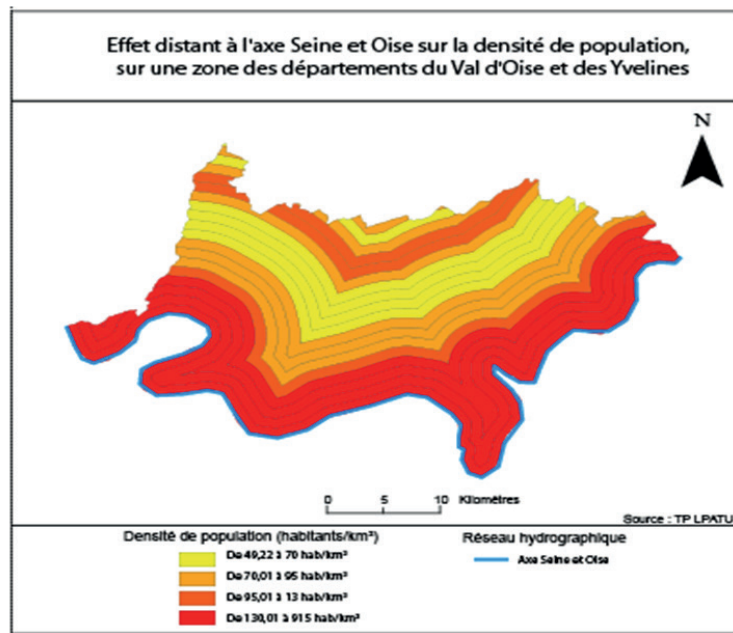
En effet, les personnes novices ont tendance à ne s'initier aux outils que si elles y portent un fort intérêt, économique ou de loisir. Ces usagers qui s'auto-forment sont des passionnés de leurs activités, de la carte. Ils ont généralement une certaine aisance avec l'informatique en général.

Nombreuses sont des cartes dessinées sans prérequis pour indiquer la localisation ou l'accès d'un local, d'un lieu remarquable (commerces, lieux associatifs, etc.), ou encore le tracé de parcours sportifs. Par ailleurs, depuis ces dernières années, la tendance est l'usage de la cartographie en ligne permettant l'insertion de ses propres données, leur géoréférencement, et offrant d'autres fonctions pratiques.

La cartographie en ligne

Les années 1960 ont marqué le début de la cartographie numérique avec l'apparition des SIG. Au cours des années 1990, apparaissent les premières diffusions via internet de ces données géographiques ou issues de GPS. Internet permet une diffusion rapide et contribue ainsi à la valorisation des données et des entreprises ou collectivités, propriétaires des données.

Si jusqu'au début des années 2000, la cartographie s'est développée sur Internet, moins rapidement que les SIG, la cartographie numérique a connu un tournant à partir de 2005. En effet, apparaissent des outils numériques de cartographie en ligne, tels que, Yahoo Maps, Mappy (existant déjà sur le minitel), Google Map ou Google Earth, offrant une navigation dans le monde entier, Géoportail, Skitrack, Open Runner, ViaMichelin, sont quant à eux de portée nationale ou européenne ; et



Figures 5 et 6 : Carte issue d'un SIG avec des traitements issus d'analyse spatiale

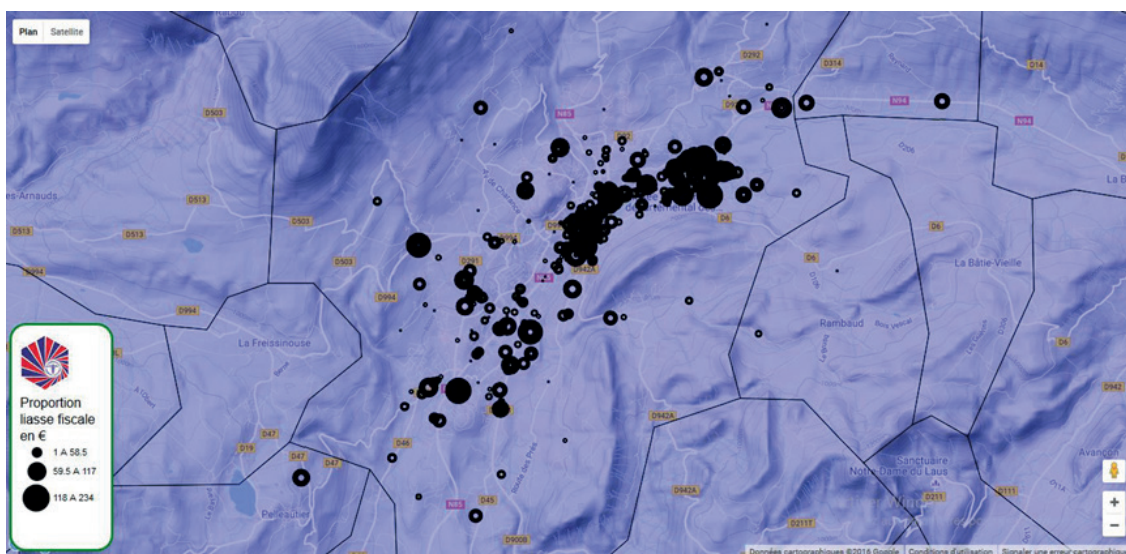


Figure 7 : Carte issue d'un WebSIG

bien d'autres sites existent. Avec ces nouveaux services, largement diffusés, nos rapports à l'espace et nos usages de la carte ont évolué. Certains outils connaissent plus de succès que d'autres pourtant, parfois, ils affichent un fond cartographique uniforme ne permettant pas de se repérer avec exactitude, comme sur Google Map. Les fonds de ces outils sont régulièrement utilisés, à partir d'une simple impression d'écran, pour dessiner par-dessus.

Depuis les années 2010, des données publiques et de qualité sont disponibles en libre accès et téléchargeables : données IGN, Météo France, FAO et bien d'autres. Les usagers ont un potentiel bien plus important pour créer eux-mêmes leurs cartes et s'informer à partir de bases de données géographiques ou non.

Par ailleurs, de nombreux outils de cartographie en ligne offrent la possibilité d'introduire des données (relevés GPS, observations, infobulles, photographies, etc.). Ces outils sont de plus en plus performants dans leur interactivité, le graphisme, les bibliothèques de forme, les choix des systèmes de projection, leurs gammes d'outils de numérisation, etc. L'offre étendue de ces outils en ligne, libres ou gratuits, débouche sur une forme de démocratisation de la cartographie, évoluant vers un usage performant et pertinent des données géographiques. Ci-dessous, (fig. 8), une carte réalisée assez rapidement par un étudiant non initié, avec Géoportail, sans aucune connaissance préalable de l'outil. La mise en page n'est pas parfaite, cependant les informations essentielles sont représentées et compréhensibles. Des cartes de localisation d'un itinéraire peuvent également faire l'objet d'une carte très simple, très accessible à tout non spécialiste, tout en répondant au commanditaire. (fig. 9)

OpenStreetMap

L'arrivée d'OpenStreetMap, au début des années 2010, contribue également à l'extension des modalités dans les usages de la cartographie. Identifié comme un wiki de la cartographie pour certains, ou bien, comme un concurrent de Google Map pour d'autres, il offre des fonctionnalités et des données d'une grande variété thématique. Un des avantages perçus d'OpenStreetMap est, par exemple, la visualisation d'itinéraire de randonnée, comme celle de la «Via Alpina» contenant beaucoup d'informations en relation avec la randonnée. Les auteurs, engagés, forment une communauté nombreuse et la production est importante : grande variété d'itinéraires, des refuges, des tracés d'autres thématiques associées (tracés ou points d'itinéraires

équestres ou de VTT), et ce, avec un affichage des frontières quasi transparent.

OpenStreetMap est aussi utilisé lors de cartoparties. Sans aucun doute OpenStreetMap est un très bon outil d'animation d'atelier participatif et de sensibilisation à la cartographie auprès de la société civile. Tous les documents cartographiques favorisent les échanges, débats, négociations par les représentations évocatrices de projets, d'un état des lieux d'un quartier, d'une zone. L'application d'une démarche participative entraîne la nécessité de produire des documents pouvant retranscrire la diversité des opinions des acteurs réunis autour du projet, documents qui ont pour but de contribuer à faciliter les débats. Les acteurs, porteurs d'idées ou de projets, sont amenés à fournir des représentations adaptées et mobilisables, pour les habitants, les élus ou les acteurs décideurs.

Toutefois, la participation n'est effective qu'après un certain temps d'initiation, comme tous les outils informatiques, bien que les fonctions de base telles que la numérisation ou l'édition des données soient assez intuitives. Des points restent à améliorer tels que les fonds de la carte qui ne sont pas de qualité égale. Certaines zones sont trop renseignées, affichant de nombreuses icônes gênant la lisibilité à un niveau de zoom non détaillé tandis que d'autres zones sont encore nues. Des fonctions mériteraient d'être plus accessibles, notamment celles liées au traitement des données (intersecter, classer, hiérarchiser, sélections multiples). Les usagers novices peuvent regretter l'absence de fonctionnalités simples, telles que l'édition et l'impression de l'ensemble du territoire concerné par les zones cartographiées. Ainsi, une cartopartie publique sur Umap, « Digne à vélo », sur le thème des conditions de circulation des cyclistes et des équipements publics, a connu un certain succès ; cependant la diffusion sur papier a nécessité un montage relevant du « bricolage » à partir d'impressions d'écrans mosaïquées (fig. 10).

Une visualisation de cartes réalisées sur Umap contenant les données de contributeurs, sans une connexion à Internet, pourrait aussi faciliter la communication et la diffusion de la production cartographique réalisée, avec possibilité d'une sauvegarde sur un serveur local, ou autre.

Globalement, OpenStreetMap semble être un outil accessible pour éditer quelques objets, cependant son usage n'est pas si facile «pour tous». OpenStreetMap étant un outil libre, son développement communautaire et son amélioration sont continus.

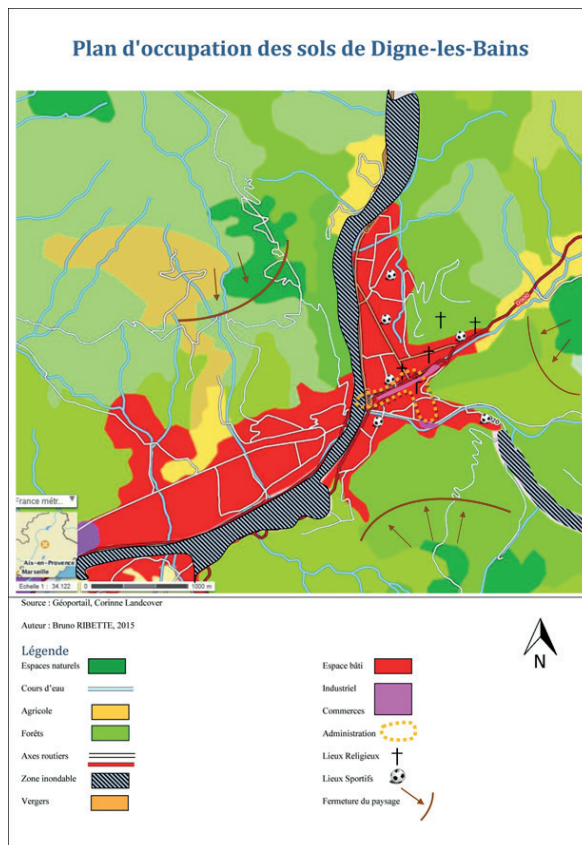


Figure 8 : Carte d'occupation des sols réalisée sous Géoportail

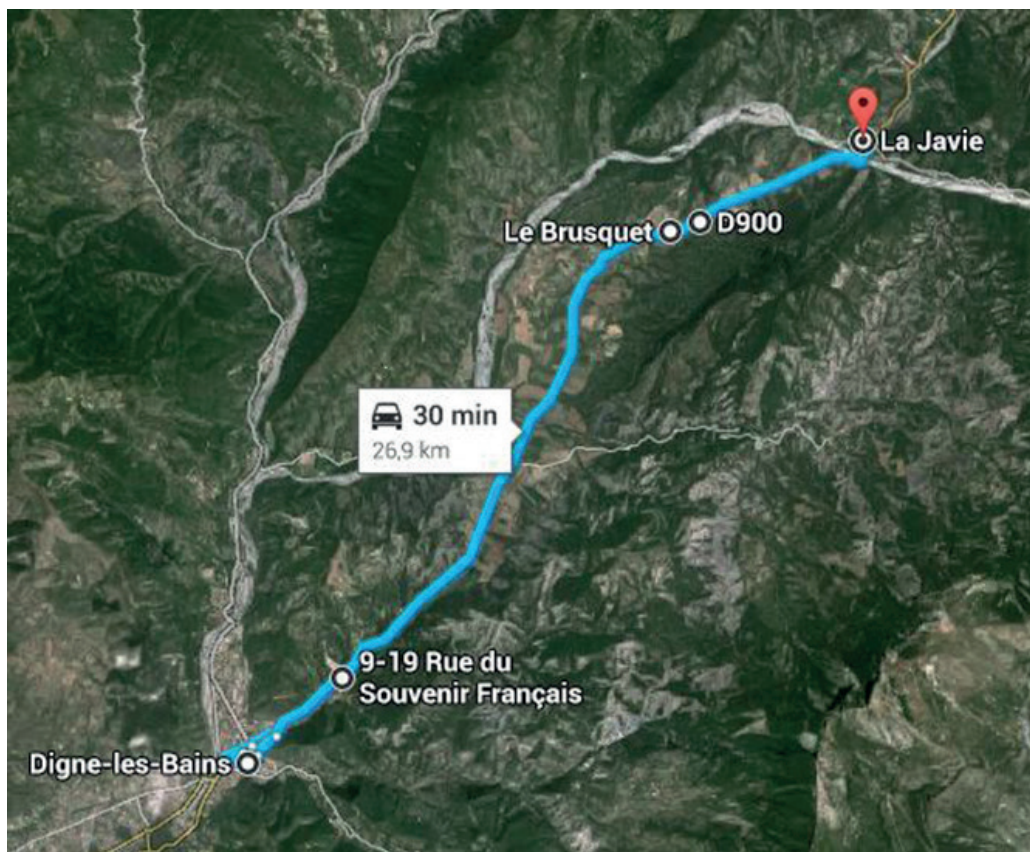


Figure 9 : Carte d'itinéraire réalisée sous Google Earth

Une exception, les cartes des courses d'orientation, une sémiologie graphique remarquable

Parmi les cartes les plus remarquables, nous trouvons les cartes réalisées dans le cadre de courses d'orientation. Ce sont des cartes « traditionnelles », le plus souvent distribuées et lues sous format papier, elles accompagnent et guident le coureur sur le terrain.

Ces cartes sont destinées à des lecteurs sportifs, sans pour autant qu'ils soient spécialistes de la cartographie. La passion, qui anime ces usagers, amène certains à s'intéresser et à s'auto-former aux outils de la cartographie voire des SIG, aux relevés GPS, etc.

L'aspect remarquable est la qualité de la sémiologie graphique. Précise, riche, aucun détail du terrain à parcourir ne doit échapper au coureur : micro-topographie, rochers, clôtures de fils de barbelés, densité de la végétation, etc. Les variables graphiques, retrouvées en légende, précisent les niveaux possibles des obstacles à franchir. (fig. 11). La bibliothèque de forme est identique à toutes les cartes de la Fédération Française des Courses d'Orientation. Un logiciel de dessin est l'outil de référence, Ocad®, dédié pour la réalisation de ces cartes.

Afin d'aborder l'importance de la sémiologie graphique dans la conception de carte, il est intéressant d'initier les étudiants à la réalisation de ces cartes, très riches en informations. L'approche peut être ludique, en les faisant participer à la course d'orientation sur le terrain à cartographier, à partir d'une carte non exhaustive. Leur production est réalisée à partir d'outils de dessin, de SIG et de relevés GPS. Leur contribution visera à créer une carte afin d'améliorer la carte commerciale existante, réalisée par des professionnels. La légende respectera

une cohérence avec la charte graphique imposée par la Fédération Française des Courses d'Orientation, de nouvelles variables graphiques seront imaginées pour l'insertion de nouveaux types d'objets sur la carte.

Conclusion

Quels sont les outils majeurs utilisés par des non spécialistes ? Les outils libres ou gratuits restent les plus courants du fait de leur accessibilité sans investissement. Toutefois, une large partie de ces outils en accès libre ou gratuit nécessite un temps non négligeable d'apprentissage et d'appropriation de l'outil ainsi que quelques connaissances des fonctions mises à disposition. La confusion entre les différents types d'outils n'est pas rare. La compréhension des éléments qui composent les objets de la carte est indispensable pour lever toute confusion (pixels pour les images et objets vectoriels sélectionnables en forme de points, lignes ou polygones). La cartographie est une thématique souvent présente dans les enseignements universitaires de plusieurs disciplines. Cependant les outils de géomatique restent encore trop inaccessibles pour toute personne, étudiant ou non, peu à l'aise avec l'informatique. Leurs usages de la géomatique se retrouvent réduits aux fonctionnalités basiques comme positionner des objets, en calculer la surface ou la longueur pour se repérer, mesurer. Les outils gratuits permettant la 3D restent encore une affaire de spécialistes ou d'usagers passionnés. Quant aux applications SIG pour l'analyse spatiale, elles sont réservées aux experts. (fig. 12).

Les utilisateurs novices présentent divers profils et différents niveaux dans la pratique de la carte, de la géomatique.

La large gamme d'outils libres ou gratuits contribue sans aucun doute à la démocratisation de la carte.

	Outils	Outils privilégiés
Usagers experts	Avec licence, gratuits ou libres	Tous
Usagers un peu experts, apprenants	Libres ou gratuits	QGIS, Inkscape, Géoportail, Skitrack OpenStreetMap, Google Map, Blender, etc.
Usagers novices ponctuels		OpenStreetMap, Google Map, ..., GIMP, Paint (!), etc.

Malgré l'essor des cartes numériques et des outils en ligne, l'usage de la carte papier reste le support privilégié pour la transmission de documents auprès d'instances officielles, tels que la synthèse d'un diagnostic territorial, une restitution d'ateliers participatifs publics, etc. La carte sur support papier est aussi privilégiée pour certains sportifs, pratiquant dans des zones non urbanisées. Le papier permet facilement des annotations personnelles rapides. Le fond cartographique sur support papier est aussi privilégié pour l'expression collective au sein des ateliers participatifs. Contrairement à l'usage d'OpenStreetMap, ces ateliers participatifs n'ont pas à prévoir un temps, souvent trop long, pour l'initiation à l'outil informatique. L'expression écrite par le dessin, opérée simultanément par les participants est ainsi facilitée. Plus le citoyen participe, plus il s'approprie le projet...

Les informations cartographiées sont issues essentiellement de données faciles à recueillir, ou bien des données récemment mises à disposition

gratuitement. La qualité des rendus cartographiques et des SIG ne dépend pas du type d'outil, ni de la formation antérieure de l'utilisateur, mais bien de sa motivation, de la passion exprimée, des besoins attendus, de sa rigueur à respecter les règles de mise en page, de l'authenticité des données, etc.

Des acteurs institutionnels, des associations, n'hésitent pas à faire appel aux étudiants et aux enseignants pour faire des cartes ou animer des cartoparties, ou sont en quête de valorisation, d'harmonisation de leurs données géographiques. Se pose la question du choix des outils, de cartes avec ou sans données associées, etc.

C'est alors que l'on est amené à utiliser les SIG dans les études, pour approfondir la réflexion et enrichir l'exploitation des objets cartographiés.

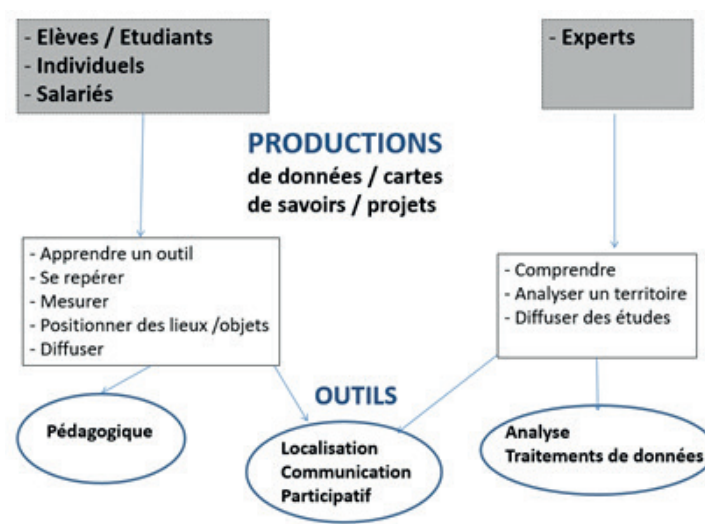


Figure 12 : Schéma des principaux usages des outils entre apprenants ou novices et experts