



HAL
open science

SIG et terrain : antinomie ou complémentarité dans le développement d'une Recherche-Action en géomatique ?

Eric Langlois

► **To cite this version:**

Eric Langlois. SIG et terrain : antinomie ou complémentarité dans le développement d'une Recherche-Action en géomatique ?. À travers l'espace de la méthode : les dimensions du terrain en géographie, Jun 2008, Arras, France. halshs-00391195

HAL Id: halshs-00391195

<https://shs.hal.science/halshs-00391195>

Submitted on 3 Jun 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

SIG et terrain : antinomie ou complémentarité dans le développement d'une Recherche-Action en géomatique ?

Eric Langlois¹

Communication au colloque "À travers l'espace de la méthode : les dimensions du terrain en géographie", Arras, 18-20 juin 2008

Résumé

Avons-nous encore besoin d'aller sur le terrain pour pratiquer les SIG ? Telle est la question que l'on peut se poser aujourd'hui. A l'heure de la généralisation du numérique, les producteurs de données sont de plus en plus nombreux à offrir ou vendre de l'information géographique dans tous les domaines et à distance via Internet (statistiques, modèle numérique de terrain (Shuttle Radar Topography Mission), données vecteurs, fonds rasters). Ainsi, les géographes/géomaticiens produisent de la cartographie de plus en plus précise sans une pratique systématique du terrain.

Cependant ces propos sont à nuancer. L'arrivée d'Internet, le développement du nomadisme, de la mobilité et la part croissante de l'open source marquent l'évolution actuelle des SIG sur fond de démocratisation de l'accès à l'information géographique, de la banalisation des outils et de la virtualisation de la localisation des données. **Dans ce contexte, la relation entre SIG et terrain est contradictoire.** On assiste à la fois à une déconnexion avec le terrain compte tenu de l'accès grandissant et à distance à de l'information précise et, en même temps, le terrain, grâce aux différents outils nomades embarqués, fait partie intégrante du système.

De plus, les SIG sont bien plus que de simples outils méthodologiques au service des géographes dans leur réflexion sur l'espace. Ils sont aussi considérés comme une composante organisationnelle dans les pratiques et réflexions sur l'aménagement. D'ailleurs, les définitions multiples et variées sont révélatrices du concept même de SIG : une véritable construction sociale. Ceci montre bien l'importance de replacer tout projet SIG dans un contexte social spécifique. Chaque projet d'une structure est unique, et ne peut être compris qu'en référence au contexte organisationnel dans lequel il s'insère. On ne peut alors imaginer le développement d'un projet SIG sans la pratique, voire « l'immersion » sur le terrain.

Les interactions entre SIG et terrain ont été prouvées dans une thèse² effectuée dans le cadre d'une Recherche-Action (RA), avec un organisme forestier et une collectivité territoriale. **Le terrain devient un lieu d'engagement et de mobilisation pour le géographe** amené à occuper une double fonction (chercheur et acteur). Cette RA nous permet d'aller plus loin dans la réflexion sur les interactions entre SIG et terrain en appréhendant les relations entre le chercheur et son terrain. Quelle posture faut-il adopter par rapport au terrain dans le cadre de ce type de thèse ?

Finalement, le terrain n'existe pas dans l'absolu. Ce n'est pas un objet prédéterminé que le spécialiste détecte et analyse. C'est une construction intellectuelle qui varie selon la question posée, celui qui l'étudie et ce qu'il compte faire de son étude. La responsabilité du chercheur reste entière quant à son choix de terrain et aux perspectives de recherche ou d'action.

Field and GIS : an antinomy or a complementarity in the development of a geomatic Research-Action program

Abstract

Is it still necessary to practise GIS fieldwork? That is the question one may ask nowadays. As numerical systems are spreading more and more widely, data producing organisations are more and more numerous in offering or selling geographical information in every field, and at a distance on the web statistics, terrain numerical models (Shuttle Radar Topography Mission), vectorial data, raster data. So that geographers/geomaticians will produce more and more precise maps with no systematic practice of field work.

¹ E. Langlois est chercheur au CERAMAC, Université Blaise-Pascal, Clermont-Ferrand.

² Langlois E., 2006 – *Contribution des Systèmes d'Information Géographique à la territorialisation des espaces forestiers : l'exemple d'une Recherche-Action en Auvergne* [The contribution of GIS to the territorialisation of forested spaces : an example of Research-Action in the Auvergne]. Thèse de Géographie, Université Blaise-Pascal, CERAMAC, 536 pages.

However, the above should be qualified. The arrival of the Net, the nomadic development of communication, of mobility, and the increasing proportion of the open source characterise the present day evolution of GIS against a democratisation backdrop of access to geographical information, of universal availability of tools and of the virtualisation of data location. In consideration of this, the relationship between GIS and fieldwork is contradictory. One witnesses at the same time a disconnection of field-research, taking into account that access to precise information is increasing and constructed from a distance and that field-research, thinks to various movable implements brought in the field, is an integral part of the system.

In addition, GIS are much more than methodological instruments in the service of the specialists in their thinking about geographical space. They are also regarded as organisational components in the practice of and reflection on planning. Besides, the several and even numerous definitions reveal what the concept GIS really is a truly social construct. This shows very well the importance of situating any GIS project within a specific social context. Every project for a structure is unique, and can be understood only with reference to the organisational context in which it is inserted given these conditions, developing a GIS project can not be thought out independently from field-work or even from immersing in it.

The interactions between GIS and field have been shown in a doctoral thesis conducted under the aegis of a "Research-Action" (R-A) program involving a forestry organisation and a territorial community. Field has become a place of commitment and mobilisation for geographers who are led to play a double role: that of researchers and that of actors. This Research Action program enables us to go further in a reflection on the interactions between GIS and Field, thought understanding of the relationship between the researcher and field of action. What attitude should one adopt relatively to fieldwork within the scope of this thesis?

Finally, fieldwork does not exist in the abstract. It is not a predetermined object which is discovered and analysed by specialists. It is an intellectual construction developing according to the problem that is being posed by the one who is dealing with it, and according to what he wishes to do in his analysis. A researcher's responsibility is fully engaged with regard to his fieldwork choices and relatively to the perspectives of research an action.

Introduction

Avons-nous encore besoin d'aller sur le terrain pour pratiquer les SIG ? Telle est la question que l'on peut se poser aujourd'hui. A l'heure de la généralisation du numérique, les producteurs de données sont de plus en plus nombreux à offrir ou vendre de l'information géographique dans tous les domaines et à distance via Internet. Ainsi, les géographes/géomaticiens produisent de la cartographie de plus en plus précise sans une pratique systématique du terrain. Plus qu'une déconnexion avec le terrain, on assiste avec le virtuel à une modification profonde du rapport avec celui-ci.

Cependant ces propos sont à nuancer. L'arrivée d'Internet, le développement du nomadisme, de la mobilité et la part croissante de l'*open source* marquent l'évolution actuelle des SIG sur fond de démocratisation de l'accès à l'information géographique, de la banalisation des outils et de la virtualisation de la localisation des données. **Dans ce contexte, la relation entre SIG et terrain est contradictoire.** On assiste à la fois à une déconnexion avec le terrain compte tenu de l'accès grandissant et à distance à de l'information précise et, en même temps, le terrain, grâce aux différents outils nomades embarqués, fait partie intégrante du système.

De plus, les SIG sont bien plus que de simples outils méthodologiques au service des géographes dans leur réflexion sur l'espace. Ils doivent être considérés comme une composante organisationnelle dans les pratiques et réflexions sur l'aménagement. D'ailleurs, les définitions multiples et variées sont révélatrices du concept même de SIG : une véritable construction sociale. Ceci montre bien l'importance de replacer tout projet SIG dans un contexte social spécifique. Chaque projet d'une structure est unique, et ne peut être compris qu'en référence au contexte

organisationnel dans lequel il s'insère. On ne peut alors imaginer le développement d'un projet SIG sans la pratique, voire « l'immersion » sur le terrain.

Alors, que retenir comme définition du mot « terrain » pour répondre à notre question ? Simple portion d'espace délimité (aller sur le terrain) sur lequel le géographe utilise les SIG dans leur dimension technique, ou l'envisager de manière beaucoup plus conceptuelle comme une démarche, un cadre de cohérence pour développer des pratiques géomatiques ?

Les relations entre SIG et terrain diffèrent selon le sens que l'on donne à chacun. Il est nécessaire dans un premier temps de s'accorder sur les définitions des deux termes aux significations multiples avant d'évoquer le paradoxe entre déconnexion, complémentarité et intégration. Nous aborderons aussi le terrain comme lieu d'engagement et de mobilisation dans le cadre d'une thèse de recherche-action en géomatique. Cette RA nous permet d'aller plus loin dans la réflexion sur les interactions entre SIG et terrain en appréhendant les relations entre le chercheur et son terrain. Quelle posture faut-il alors adopter par rapport au terrain dans le cadre de ce type de thèse de plus en plus répandu ?

Eléments de définition : guide de la réflexion

Deux questions se posent pour amorcer la réflexion sur les Systèmes d'Information Géographique et le Terrain : quelle définition du Terrain doit-on choisir pour notre sujet de réflexion et qu'entendons-nous par SIG ?

Terrain ?

A travers l'éventail des significations que recouvre pour les géographes le terrain, nous retiendrons pour notre réflexion deux définitions ou plutôt conceptions de ce terme polysémique.

Tout d'abord le terrain peut être défini dans son sens commun et pratique comme une portion d'espace délimité sur lequel le géographe utilise les SIG dans leur dimension technique. Il est le cadre spatial de son étude sur lequel il réalise mesures et analyses que ce soit sur le versant physique de la géographie (GPS, fosse pédologique, prélèvement, reconnaissance de polygone d'apprentissage pour une télédétection en mode supervisée de photo aérienne,...) que le versant humain (enquête, étude cadastrale, PLU, relevé de piste cyclable au GPS,...). Le géographe est confronté ici au choix et à la délimitation du terrain (fig. 1).



Fig. 1 – Relevés GPS couloir d'avalanche massif du Sançy

Il peut être envisagé aussi de manière beaucoup plus conceptuelle comme une démarche, un cadre de cohérence pour développer des pratiques géomatiques. Non clairement délimitée, la référence spatiale se fait davantage en termes d'appropriation, de connaissance, d'enjeux, de processus dans lesquels le géographe va s'immiscer. **Au sens large du terme, non strictement matériel, le terrain s'impose comme moment fondamental de toute investigation scientifique, y compris dans la mise en place d'un SIG (fig. 2).**



Fig. 2 – Témoignage d'une appropriation réussie de l'outil SIG par les techniciens forestiers (cf. partie III)

De cette deuxième acception s'établit un nouveau rapport entre le chercheur et son terrain dans le cadre des types de thèses appelés Recherche-Action : il s'agit, dans un même temps, d'agir sur le terrain et de procéder à une théorisation à partir de cet agir. Ceci conduit à faire de la recherche dans les temps et les lieux de l'action. Le désengagement de l'Etat et la décentralisation des pouvoirs multiplie depuis deux décennies les projets, les territoires et les points de vue. Dans ce jeu social riche et complexe, la recherche en géographie est évidemment sollicitée. Impliquée dans l'action sur le terrain, elle est alors partenaire parmi les autres. Cette « immersion » dans le terrain prend de plus en plus de place dans la recherche universitaire avec des thèses qui se pratiquent dans des organismes et collectivités territoriales. Le terrain devient un espace vécu (expérience), **un lieu d'engagement et de mobilisation pour le géographe** amené à occuper à la fois la fonction de chercheur et d'acteur. C'est celui de la recherche-action.

SIG ?

Définir le SIG ne paraît guère plus simple compte tenu des définitions multiples qui varient selon les affiliations disciplinaires des chercheurs, le marquage professionnel, fonctionnel et spatial des acteurs. Ceci est révélateur du concept même de SIG : une véritable construction sociale. Au-delà des définitions multiples et inutiles pour notre problématique, nous retiendrons ici les deux visions majeures du SIG.

La plus courante est de concevoir les SIG souvent comme un ensemble de programmes informatiques permettant de traiter des données localisées. Nous parlons dans ce cas-là de Technologies de l'Information Géographique (TIG). Les TIG désignent les outils SIG, outils de traitement d'image et outils de dessin et de cartographie assistés par ordinateur, englobant également des outils comme les récepteurs GPS, les théodolites, etc. L'outil SIG est un logiciel associant des fonctionnalités de cartographie numérique et de système de gestion de base de données, par opposition au Système d'Information Géographique pris isolément qui correspond à l'infrastructure complexe à développer.

De cette conception simpliste, purement technique découle une relation contradictoire avec le terrain en tant que réalité physique : à la fois antinomique de part les potentialités techniques des outils et l'accès à distance à de la données qui ne nécessite plus de contact avec le terrain et en même temps complémentarité et intégration avec la technologie nomade qui emmène sur le terrain les informations SIG d'une organisation et intègre aux bases de données de cette dernière les infos terrain.

Mais cette acception est réductrice car elle réduit un système d'information à un simple outil logiciel. En fait, les SIG sont des Systèmes d'Informations spécialisés permettant aux acteurs des domaines de la gestion, des études, ou de la prise de décision de fédérer leurs diverses informations géographiques, de les rendre compatibles, d'étendre les capacités d'analyse, de créer de nouvelles informations, de les communiquer aux autres acteurs du système pour répondre aux besoins de

chacun. La notion de SIG regroupe ainsi l'ensemble logiciel/matériel qui supporte l'outil, les bases de données organisant et représentant son contenu et surtout les moyens humains assurant le fonctionnement de l'ensemble. L'efficacité des moyens humains dépend du contexte organisationnel, social et financier de la structure.

« On définira un SIG comme l'ensemble des structures, des méthodes, des outils et des données constitués pour rendre compte de phénomènes localisés dans un espace spécifique et faciliter les décisions à prendre sur cet espace. Un SIG comprend quatre grandes composantes en interdépendance : une composante technologique, une composante informationnelle, une composante organisationnelle et une composante méthodologique qui permet la mise en cohérence des outils, des hommes, et de l'information pour répondre aux objectifs donnés. » JOLIVEAU T. (1994).

Cette définition est fondamentale pour plusieurs raisons. Elle rappelle tout d'abord les éléments constitutifs d'un SIG qui sont en interactions et met l'accent sur un concept dépassant le cadre de l'outil. Elle est au centre de la RA évoquée ici abordant le SIG à travers ses différentes composantes, méthodologies, économiques, humaines, organisationnelles et institutionnelles (PORNON H., 1995).

Le paradoxe : entre déconnexion, complémentarité et intégration

SIG et terrain : antinomie ?

Une abondance d'informations géoréférencées de plus en plus précise pour connaître le terrain

Depuis le développement des SIG et de la science géomatique dans les années 1960 au Canada, les techniques et la production de données n'ont cessé de devenir plus puissantes et précises à tel point que l'on identifie des phénomènes, des processus ou encore des dynamiques que l'on ne décèlerait pas systématiquement sur le terrain. Les Modèles Numériques de Terrain avec les LIDAR³ offrent une lecture du relief extrêmement détaillée. L'élément de force est d'offrir une information spatialisée de plus en plus précise. Les photos aériennes Infra rouge couleur permettent avec un traitement en télédétection, de spatialiser le dépérissement d'une essence, puis croisées avec d'autres informations géographiques, de déterminer les causes du phénomène sans une prise de contact systématique avec l'ensemble des parcelles forestières concernées. Ces informations géographiques sont de plus en plus accessibles sur le web.

Accélération du processus avec le développement du Web Mapping

La force d'un SIG est de pouvoir mutualiser l'information et la diffuser de manière transverse à un maximum d'acteurs. La technique la plus simple pour rendre la donnée accessible est de la diffuser via le web. Pratiquement tous les éditeurs du marché proposent des solutions accessibles sur internet, et les offres de type FAI (fournisseur d'applications hébergées, ASP) ou SaaS (*Software as a service*) devraient se multiplier.

Les nouvelles technologies de l'information liées à l'essor des réseaux Internet et Intranet ont atteint aujourd'hui une véritable maturité. Le navigateur Internet devient l'interface standard de consultation et de téléchargement de données. Il est désormais possible de publier cartes et données ou d'offrir des services géographiques interactifs.

³ LIDAR est l'acronyme de l'expression anglosaxonne « *Light Detection and Ranging* » qui désigne une technologie de télédétection ou de mesure optique basée sur l'analyse des propriétés d'une lumière laser renvoyée vers son émetteur.

On peut identifier trois grands types d'opération SIG sur le Net : la visualisation des informations géographiques, la réalisation de cartes dynamiques et le téléchargement de données géoréférencées (vecteur/raster).

La simple visualisation des informations géographiques est rendue possible avec l'apparition de nombreux sites. Le plus connu, « Géoportail », le site de l'IGN, met à la disposition de tous un accès aisé et en ligne aux informations géographiques d'intérêt public, et à leur visualisation cartographique. Celles-ci sont fournies par tous les détenteurs d'informations, partenaires du Géoportail. Il permet aujourd'hui de naviguer en 2D sur photos aériennes, cartes et données géographiques IGN du lieu de son choix, sur tout le territoire national (France, DOM/TOM et collectivités territoriales).

Les sites phares en matière de cartographie automatique interactive pour ne citer qu'eux (Geoclip et celui de la DIACT) reflètent bien cette tendance. Les choix sont multiples dans les opérations. De l'analyse thématique directement établie sur le site (Geoclip) aux téléchargements de données statistiques et de zonage au format .xls ou .txt avant de faire une jointure avec fond vecteur géoréférencé, le géographe pratique une cartographie « dans son coin ». On note ainsi une nouvelle façon de travailler chez les étudiants de Master dans les différents rapports de diagnostic de territoire qu'on leur demande. L'INSEE offre, depuis février 2008, un nouvel espace sur son site pour la statistique locale renforçant les possibilités de cartographie interactives proposé par Géoclip. L'INSEE rassemble sur son site des données détaillées régulièrement mises à jour, auxquelles on peut accéder facilement en choisissant une zone standard (de la commune à la région) avec des fichiers téléchargeables par ceux qui souhaitent travailler sur les données elles-mêmes. Au-delà de la simple cartographie aux analyses thématiques interactives sur le Net ou de la consultation sur Géoportail et autres sites similaires, il y a le téléchargement de données géoréférencées. De plus en plus de sites offrent un téléchargement au format de logiciels SIG standard (MapInfo Mid/Mif, ESRI *shape*). Les Directions Régionales de l'ENvironnement (DIREN) proposent ainsi le téléchargement des différents zonages règlementaires, d'inventaires et de protection de la faune et de la flore. Il faut tout de même préciser le retard de la France par rapport à d'autre pays concernant le téléchargement gratuit des données de bases (hydrographie, routes, scan 25, BD ortho et MNT). Compte tenu de la politique tarifaire et juridique adoptée, les problèmes d'accès aux bases de données de l'IGN persistent. Il existe tout de même d'autres chemins d'accès pour obtenir le Modèle Numérique de Terrain construit à partir de la BD Alti. Les données SRTM sont des images satellites de topographie obtenues par le système de radar *Shuttle Radar Topography Mission*, à bord du satellite *Space Shuttle Endeavour*, en février 2000. Ces données ont été acquises sur presque toute l'étendue de la surface terrestre. Un des objectifs du projet international SRTM, dirigé par la *National Geospatial-Intelligence Agency* (NGA) et la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), était de constituer une banque de données numériques de topographie de haute résolution et la plus complète couvrant toute la terre. Accessible sur le Net, il est possible d'établir des MNT au pas de 500, 90 et même 30 m sur certaines régions du monde.

Des potentialités techniques qui permettent de mieux connaître son terrain d'étude sans y aller

Les capacités d'analyse spatiale multicritère (croisement de données de différentes sources) sont l'essence même des SIG. Grâce au SIG, il est possible de croiser toutes les actions mises en œuvre par une organisation sur un territoire, voire aussi les interventions des autres acteurs publics.

Il devient très facile de s'adapter aux évolutions des périmètres à géométrie variable (emboîtement d'échelles spatiale et temporelle). Le SIG va pouvoir appréhender la multiplication et l'enchevêtrement des zonages de tous ordres qui aboutissent à une illisibilité du territoire et rendent plus difficile l'action de l'État : structures intercommunales, zonages règlementaires (Natura 2000...), socio-économiques (zones d'emploi, bassin d'approvisionnement...), de connaissance (ZNIEFF, ZICO) et d'aménagement (schémas directeurs), découpages administratifs, naturels (bassin versant). Le découpage du territoire n'est pas figé, il évolue même rapidement : création de

nouveaux découpages (les Pays), modification des zonages existants sous l'influence des évolutions politiques, démographiques, économiques. Il est donc important de disposer de l'ensemble de ces zonages sous forme informatique. En effet, dans un SIG, la superposition des couches d'information sert à mettre en évidence la plus ou moins grande cohérence géographique des découpages. Elle est également utile pour étudier l'organisation des territoires à l'intérieur des unités définies par un zonage et de récolter toutes les informations utiles à l'échelle de ces zonages avec la fonction de découpage.

Une autre fonction des SIG se révèle efficace pour l'étude des territoires et des politiques : Grâce à la fonction de reclassification et d'agrégation, de nouveaux fonds de carte concernant l'intercommunalité par exemple, les découpages socio-économiques peuvent être aisément créés à partir des simples fichiers communaux de l'IGN. Ainsi, l'agrégation des communes constituant les communautés de communes génère de nouvelles unités spatiales, objets d'étude cartographique et statistique (les SIG se montrent donc essentiels pour définir des découpages pertinents du territoire et utiliser aisément les différentes échelles d'étude en fonction des objectifs et de la nature de l'étude).

Les SIG accroissent la qualité et la rapidité de la gestion, du suivi et de l'évaluation des politiques publiques car ils présentent de nombreux avantages :

plus d'informations disponibles (les données spatialisées sous forme numérique deviennent de plus en plus abondantes),

- accès plus rapide à l'information (les téléchargements sur Internet se développent de plus en plus : zonages environnementaux, MNT, régions forestières,...),
- meilleure analyse en moins de temps,
- possibilité de faire des analyses irréalisables auparavant en raison de la complexité des traitements et du volume de données à manipuler,
- gain de temps en production et mise à jour de statistiques et de cartes.

Grâce à ces gains, les utilisateurs dégagent du temps pour la réflexion, pour essayer davantage d'analyses et utiliser de plus en plus de variables.

Les SIG offrent aujourd'hui un regard nouveau sur la disposition des phénomènes et des objets géographiques dans l'espace, à des échelles que l'on peut à loisir faire varier, favorisant ainsi les lectures multiscalaires.

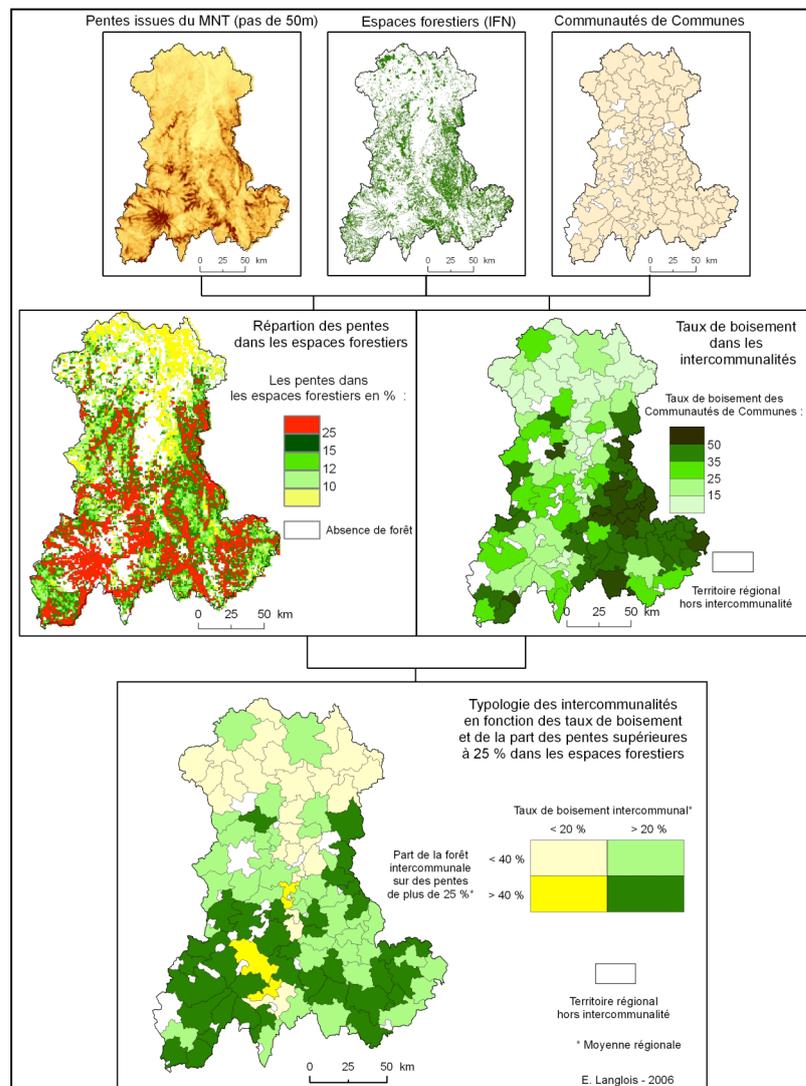


Fig 3 - Territorialisation de l'information géographique : analyse du potentiel forestier intercommunal et de son enclavement pour une aide à la décision politique de financement de la desserte forestière

Des simulations et prospectives

Depuis les années 1990, la demande sociale en outils d'aide à la décision et de modélisation capables d'assister différentes tâches de gestion environnementale (notamment la prévention de risques) et d'aménagement des territoires s'est fortement accrue.

Des bases de données géoréférencées matérialisent les connaissances des dynamiques passées et actuelles de l'occupation du sol ainsi que des facteurs d'environnement potentiellement explicatifs. Elle alimente des méthodes de modélisation prospective.

Le terrain ne servirait au mieux qu'à valider avec plus ou moins d'esprit critique théories ou hypothèses déjà arrêtées.

Le virtuel : modification profonde du rapport au terrain

Le virtuel permet d'obtenir une perception du terrain différente et nouvelle avec un enrichissement des représentations graphique et mentale.

La modélisation 3D du terrain ne nécessite aucune prise de contact réel avec lui à partir de couches d'informations géographiques décrivant la cartographie, la topographie et l'altimétrie. Ces informations sont recueillies sous forme de données sources de type cartographiques (rasters ou vecteurs), d'images de type ortho photos géoréférencées et également de fichiers de points

altimétriques (x, y, z) décrivant le relief du terrain. Les différentes couches d'informations sont ensuite corrélées entre elles pour être assemblées dans un référentiel géographique commun. Les logiciels adaptés créent ainsi une maquette 3D unique du site reconstruit à l'identique. Elle est dynamique et géo référencée. Ces logiciels de modélisation 3D du territoire capables de simuler le paysage à toutes les échelles sont rentrés dans les projets d'aménagement ou la partie terrain est une phase importante. C'est un outil de maniement simple et performant permettant de visualiser en 3D avec une animation interactive des données géographiques complexes d'un territoire sans limite de taille et d'y insérer des projets d'architecture, d'urbanisme, d'infrastructure ou d'aménagement du paysage pour en étudier leurs variantes et leurs impacts sur l'environnement.

Ces outils modifient profondément notre rapport à l'espace et au territoire. Etre en mesure de zoomer sur un point du globe, accéder à de l'information géolocalisée et parfois représentée de manière tridimensionnelle nous conduit probablement à penser différemment le terrain : cela interroge nos modes de représentation graphique et mentale ainsi que nos modes de lecture de l'espace. On parle souvent de déconnexion avec le terrain. L'exemple fameux du logiciel GoogleEarth pour le grand public est particulièrement évocateur. Grâce à ce logiciel téléchargeable sur Internet, il est possible de parcourir virtuellement un monde recréé en trois dimensions. Par exemple faire le trajet entre le domicile et le lieu de travail sans quitter l'ordinateur.

Complémentarités entre technique d'information géographique et terrain

Du SIG au Terrain : le SIG est un moyen d'interroger l'espace, de cerner et de préparer le terrain, notamment à petite échelle

L'exemple de la précartographie des stations forestières qui se développe de plus en plus chez les forestiers montre l'intérêt du SIG pour préparer une analyse plus fine ensuite sur le terrain.

Jusqu'à présent, la reconnaissance des stations forestières se faisait à l'aide d'une clé de détermination (suite de questions à réponses souvent binaires, structurées en arborescences). L'utilisateur observe ou mesure, sur le terrain, les éléments nécessaires et répond aux questions, qui le conduisent à identifier la station sur laquelle il se trouve. Cet axe de recherche est important. L'enjeu consiste à vulgariser des connaissances pédologiques complexe afin de définir le choix des essences à planter sur le terrain.

La précartographie propose de réduire le nombre de ces questions en répondant au maximum d'entre elles par avance sans aller sur le terrain. Elle s'inscrit dans une logique de réduction de la phase de terrain, par l'exploitation en amont des données SIG existantes (pente, expositions, altitudes, convexité/concavité des pentes,...).

L'outil cartographique est un moyen d'interroger l'espace, notamment à petite échelle, à partir de données statistiques qui permettent de cerner et de préparer le terrain

Autre exemple, l'analyse spatiale multi scalaire représente une démarche fondamentale de la géographie. Le développement des SIG a favorisé ce type d'analyse. Par exemple, une cartographie thématique de l'évolution démographique des communes du Massif central permet, dans un premier temps, d'établir une liste de communes pertinentes. Le terrain identifié permet ensuite de procéder à des enquêtes et analyser tel ou tel phénomène de reprise démographique de manière plus précise.

L'entrée des SIG dans différents domaines d'activité et organisation génère de nouvelles méthodes de travail.

Il convient de souligner effectivement que le premier contact avec le terrain peut s'établir à distance au travers du traitement de « données » statistiques, imagerie aérienne et satellitaire et

surtout des cartes qui en découlent. Le terrain n'est alors connu qu'au travers de représentations déjà existantes ou que l'on construit. La connaissance du terrain dépend alors directement de la fiabilité et de la précision de la donnée.

Du terrain au SIG : modélisation, spatialisation de la donnée

Inversement, partir du terrain pour modéliser et spatialiser de l'information permet de prendre du recul pour l'analyse. De nombreux exemples existent depuis la banalisation des SIG. La figure 4 illustre ce cheminement de pensée.

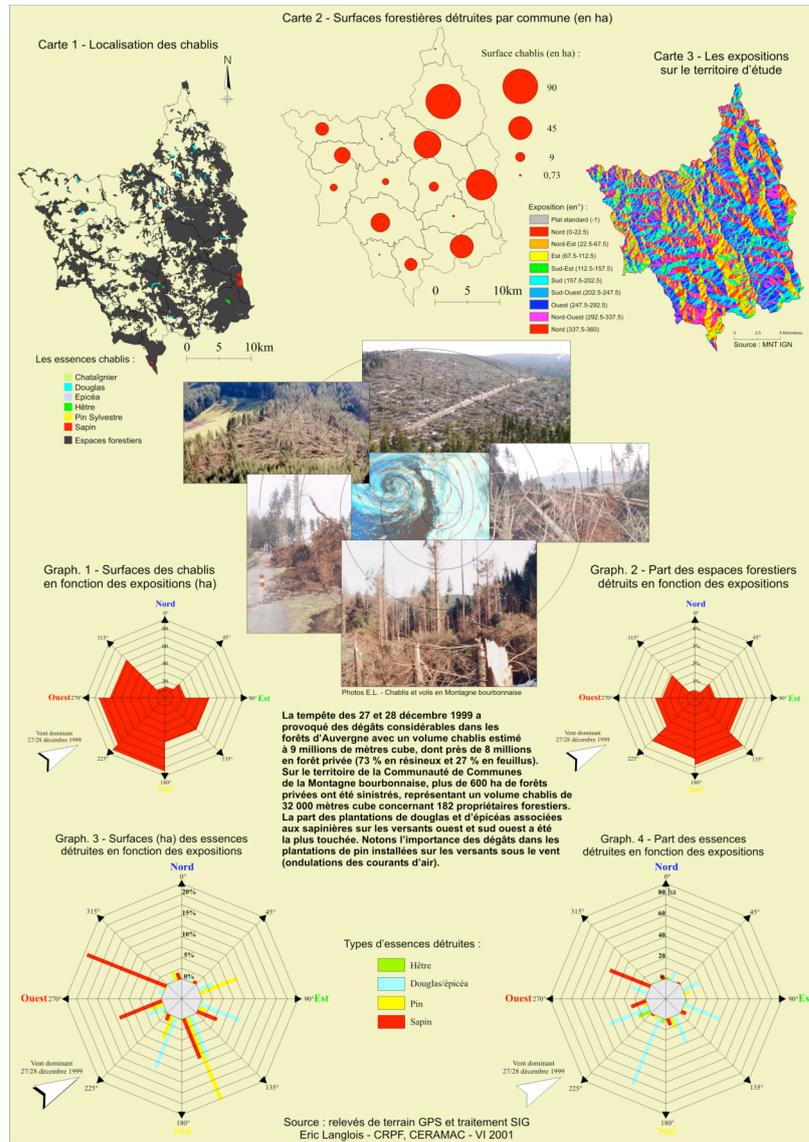


Fig. 4 - Analyse SIG des dégâts de la tempête de 1999 en Montagne bourbonnaise (Allier) à partir des relevés GPS

Intégration : avec les SIG nomades, le terrain est intégré dans le système

Plus qu'une complémentarité, le SIG et le terrain ne font plus qu'un. Aujourd'hui, la technologie nomade permet d'emmener sur le terrain des informations SIG (SIG nomade⁴ vers le terrain) et inversement, il est possible d'enregistrer les informations du terrain aux bases de données SIG en temps réel (terrain vers le SIG nomade). Avec la disponibilité croissante des outils

⁴ Le SIG nomade comprend l'intégration de plusieurs technologies : SIG, matériels nomades sous la forme d'appareils légers (tablette PC, pocket PC, GPS), les communications sans fil pour l'accès au SIG par Internet et la synchronisation à l'aide de serveur SIG.

informatiques abondants, peu coûteux et très répandus, l'accès aux réseaux sans fil, mobiles et nomades, l'utilisation d'un SIG mobile devient une nouvelle tendance technologique.

Cette technologie permet d'avoir une ergonomie et une synchronisation efficace entre le bureau et le terrain et d'ouvrir le SIG à un public nouveau opérationnel (acteurs de terrain) à travers des « applications métiers ». Un nombre croissant d'applications spécifiques sont développées : inventaire du patrimoine, maintenance, exploration minière, évaluation de dégât, inspection et notification des incidents, inspections des bâtiments et équipements...

Il est devenu facile d'exploiter un SIG sur le terrain, de valider des données réelles en recourant aux technologies mobiles, matériels nomades (PDA, Tablet PC), GPS et communication sans fil (GPRS, Wifi) pour accéder à Internet.

L'arrivée d'Internet, le développement du nomadisme et de la mobilité, la puissance croissante des ordinateurs, et la part tout aussi croissante de l'*open source* marquent l'évolution actuelle des TIG sur fond de démocratisation de l'accès à l'information géographique, de la banalisation des outils et de la virtualisation de la localisation des données. Dans ce contexte, la relation entre les TIG et le terrain est double et paradoxale. On assiste à la fois à une déconnexion avec le terrain compte tenu de l'accès grandissant et à distance à de l'information de plus en plus précise et, en même temps, le terrain, de par les différents outils nomades embarqués, fait partie intégrante du système.

Le terrain, lieu d'engagement et de mobilisation dans le cadre d'une thèse de recherche-action en géomatique

Généralités sur la RA, lien avec le terrain-territoire

La RA exprime un nouveau rapport entre le chercheur et le terrain : il s'agit, dans un même temps, d'agir sur le terrain et de procéder à une théorisation à partir de cet agir. Ceci conduit à faire de la recherche dans les temps et les lieux de l'action. « *Il s'agit de recherches dans lesquelles il y a une action délibérée de transformation de la réalité ; recherches ayant un double objectif : transformer la réalité et produire des connaissances concernant ces transformations* » (BARBIER R., 1996).

La RA n'est ni une observation, ni une expertise : le projet est celui d'une co-construction de connaissances avec les acteurs auxquels elles seront utiles.

En géographie, elle est un nouveau « terrain d'ouverture » pour le doctorant. S'immiscer sur le terrain (au sens rentrer en action) dans le cadre d'une recherche doctorale oblige à se poser différentes questions sur sa posture et les caractères scientifiques des travaux entrepris. Inversement, ce type de thèse, de plus en plus fréquent, ouvre de nouvelles perspectives au futur doctorant qui « professionnalise » sa thèse.

Cependant la prise de risque est considérable dans la sphère universitaire. Le jeune chercheur se défait de la protection sociale et symbolique que lui confère son statut de scientifique « établi » pour entrer dans les arènes incertaines de l'action, d'où la recherche d'une légitimité.

Les problèmes que cela pose : légitimité et relations entre le chercheur et son terrain

La RA nous permet d'aller plus loin dans la réflexion sur les interactions entre SIG et terrain en appréhendant les relations entre le chercheur et son terrain. Quelle posture faut-il adopter par rapport au terrain dans le cadre de ce type de thèse ?

- Être en dehors (l'expertise). C'est la posture du scientifique qui cherche à s'extraire de la chose observée pour ne pas la modifier.
- Être dessus (le témoignage). C'est la posture du journaliste qui cherche à témoigner de ce qu'il voit.
- Ou être dedans (l'implication). C'est la posture de l'acteur qui cherche à agir sur ce terrain.

La recherche-action est une investigation totalement impliquée qui fournit des résultats largement influencés par la personnalité de celui qui la mène. Le chercheur possède une sorte de statut de consultant. Son attitude est transformative envers l'organisation. Il est à la fois acteur, met en place des outils, et observateur de la modification que son action provoque. Le poids du terrain (cadre social, culturel et organisationnel) est très fort.

Tout ceci a pour conséquence la recherche d'une légitimité scientifique. Deux grands domaines sont à identifier :

- soit la constitution des objets et la formulation des problèmes avec les partenaires sociaux qui orientent l'élaboration des hypothèses d'action autant que de recherche ;
- soit la validation des connaissances portant plus sur la qualité du processus de recherche que sur des résultats, en abordant une série de critères comme l'opérationnalité et l'apprentissage.

S'impliquer et en même temps se couper du terrain est l'attitude scientifique difficile à prendre.

L'interprétation des données ne peut se faire sans la participation active de ses partenaires sociaux, par la mise en œuvre de savoirs professionnels et locaux.

Le chercheur doit « s'autoriser » à être un chercheur impliqué, avec d'autres, dans une aventure humaine « où se jouent conflits et imprévus » ; il doit accepter le caractère inachevé de ses recherches.

Un des critères majeurs de réussite de la RA est de vérifier si les chercheurs ont su se désengager de l'opération après avoir assuré l'autonomie des acteurs par de nouvelles compétences, individuelles et/ou collectives.

Exemple d'une RA en géomatique

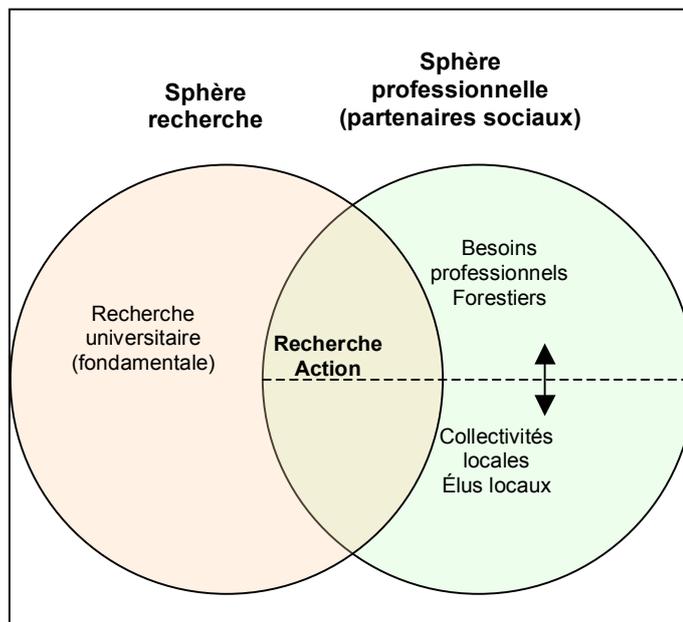
Le terrain est au cœur de la RA en géomatique

La pratique, voire « l'immersion » sur le terrain est fondamentale dans le cadre d'une recherche-action en géomatique.

Les interactions entre SIG et terrain ont été prouvées dans une thèse effectuée dans le cadre d'une Recherche-Action (RA), avec un organisme forestier et une collectivité territoriale. **Le terrain devient un lieu d'engagement et de mobilisation pour le géographe** amené à occuper une double fonction :

- celle du chercheur universitaire qui, par l'observation et l'analyse, tente de définir et de comprendre différents mécanismes pour répondre à ses problématiques de recherche (dans notre cas la gestion des forêts privées dans les territoires de moyennes montagnes),
- celle de l'acteur qui, par l'intervention, rend opérationnel un outil, l'adapte à ses problématiques de recherche mais aussi aux objectifs de développement d'une collectivité et d'un organisme de gestion forestière (CRPF).

La RA se positionne (fig. 5) à l'intersection de plusieurs sphères techniques et organisationnelles dans lesquelles la pratique des SIG s'est développée à des niveaux et pour des objectifs différents.



La démarche de RA fait référence à l'introduction et à l'appropriation (processus d'apprentissage) des pratiques des SIG chez les forestiers (CRPF-Auvergne) et les acteurs locaux (un territoire intercommunal choisi comme laboratoire de référence). Il ne s'agit donc pas seulement de concevoir ou d'utiliser un SIG mais de développer et diffuser la pratique du SIG chez les forestiers.

Trois cheminements principaux identifiés par rapport au terrain

Une matrice multiscale des processus d'appropriation des SIG permet de visualiser et d'identifier trois types de cheminement procédural pour l'ensemble des opérations SIG réalisées par rapport au terrain

Le circuit emprunté par un projet SIG est ponctué de différentes phases organisationnelles, techniques et communicationnelles. Ces phases renvoient à la construction sociale, culturelle et politique du SIG. Cette synthèse procédurale est basée sur un inventaire des travaux SIG réalisés tout au long de la thèse. Ils sont rangés par thématiques dans chacune des quatre échelles dans lesquelles le SIG a été développé. En effet, la pratique des SIG s'est inscrite dans des échelles spatiales emboîtées (Région, Communauté de communes, massif forestier et propriété forestière) renvoyant aux actions forestières du CRPF. Précisons que l'émergence des projets SIG et leur financement associés aux phases présentation-communication se sont déroulés dans des échelles organisationnelles se chevauchant parfois. Elles renvoient à la présence de plusieurs formes de territoire en interaction continue et simultanée. Les organisations construisent différentes formes de territoire. Ils concernent la plupart du temps le même espace et sont mis en mouvement par les mêmes acteurs ayant des compétences, facettes et intérêts multiples.

Approche multiscale Circuit d'une opération SIG	Emergence du projet : définition de la thématique, du problème et des objectifs			Acquisition - production de la donnée		Traitement et analyse des données		Visualisation - présentation communication vers d'autres partenaires (collectivités, organismes)	Aide à la décision
	Ascendant partenaires professionnels	Descendant recherche université	Participative R-A	Interne	Externe	Externe Université (recherche)	Interne Appropriation		
Région	Généralité géographique (altitude, pente, exposition) : fig.108, 109,...	■			■	■		■	
	Structure forêt (unité de gestion, PSG, résidence,...) : fig 111 à 119		■	■			■	■	■
	Localisation typologie essences (IFN) : fig. 101 à 107	■				■		■	
	Sécheresse (douglas été 2003) : fig. 128, 129, 130			■		■		■	■
	Voirie - regroupement : fig. 120, 121, 122, 123	■			■			■	■
Intercommunalité	Mission "tempête" : fig. 87, 110	■			■			■	■
	Généralité géographique (altitude, pente, expo.) : fig. 38, 52, 154		■			■		■	
	Localisation typologie essences (téléédétection) : fig. 142			■		■		■	
	Voirie - regroupement : fig. 53, 54, 55	■			■		■	■	■
	Mission "tempête" : fig. 154			■		■		■	■
Massif forestier	Dynamique boisement visibilité : fig. 146 à 149		■			■		■	
	Indicateur gestion durable (fragmentation) : fig. 150 à 153		■			■		■	
	Massif forestier (Ligue)		■			■		■	
	Généralité géographique (altitude, pente) : fig. 162, 163			■		■		■	■
	Accessibilité : fig. 165 à 177			■		■		■	■
Propriété forestière (PSG)	PDM	■			■			■	■
	Diagnostic "plantations" : fig. 178, 179				■			■	■
	Généralité géographique (altitude, pente, expo.) : fig. 181		■			■		■	
	Peuplement forestier : fig. 182	■			■			■	■
	Voirie forestière : fig. 183	■			■			■	■
	Maturité des bois : fig. 184	■			■			■	■

Fig. 6 - Matrice multiscale des processus d'appropriation des SIG

Cette matrice (fig. 6) permet d'établir une typologie des procédures empruntées pour l'ensemble des travaux présentés ici. Ces schémas procéduraux diffèrent selon le degré de technicité des traitements, la confidentialité et la localisation de la donnée (production interne/externe) et l'échelle organisationnelle et spatiale.

Les trois cheminements principaux identifiés par rapport au terrain sont :

- De la recherche vers le Terrain : le projet est descendant

Il émerge de la sphère recherche dans laquelle il est réalisé. Le document cartographique final est utilisé par les professionnels pour communiquer (sites Internet, rapports techniques, réunions d'information et de sensibilisation).

Il apporte très souvent une technique SIG qui dépasse le cadre d'application mobilisé par la structure. Par exemple, des travaux de présentation du contexte géographique et forestier de la Montagne bourbonnaise (terrain de thèse) ont été utilisés dans la charte forestière de territoire de la Communauté de Communes, mais l'émergence du projet et la réalisation sont extérieures à la sphère professionnelle.

- Terrain et Recherche : le projet est issu de la RA

Il émane d'une démarche participative. Un certain nombre de travaux est établi à l'université (équipement multilogiciels nécessaire) répondant à des contraintes techniques et organisationnelles imposées par le thème abordé et la structure professionnelle (accessibilité d'un massif). D'autres travaux sont co-réalisés à l'intérieur de la structure professionnelle avec les investissements en logiciels SIG. Les techniciens et ingénieurs sont présents dans les phases techniques de l'opération SIG en particulier dans le choix des données à mobiliser. Le chercheur apporte sa culture géographique et son expérience technique sur certains géotraitements.

- Du Terrain à la Recherche : le projet est ascendant

Le troisième cheminement procédural identifié symbolise l'appropriation sociale et technique de l'outil par la sphère professionnelle. Il constitue un indicateur d'évaluation de la RA à travers l'étude de cette matrice. Rappelons que le chercheur vise à l'autonomie des acteurs par rapport à son intervention avec la notion de « fin » du processus.

Il y a une maîtrise des différentes phases tout au long de la procédure. La gestion des Plans de Développement de Massif (échelle massif forestier) et la réalisation du Plan Simple de Gestion (échelle propriété forestière) témoignent d'une autonomisation réussie. Toutefois, elle génère des dérives dans la manipulation de l'outil (possibilité offerte en matière de cartographie importante) en particulier par manque de repères en sémiologie ou en culture géographique.

La synthèse des procédures SIG par échelle identifiant ces trois cheminements permet aussi d'apporter une réflexion sur la question scalaire. Cette question se pose aussi bien au niveau de l'expression cartographique (aspect technique : choix des données et des traitements) qu'au niveau de l'analyse des processus d'appropriation (l'échelle n'est pas simplement spatiale, elle est organisationnelle, sociale et politique).

Conclusion

Nous avons vu que la relation entre les SIG et le terrain est très différente en fonction des définitions données à chacun, et que, dans la simple acception de l'outil, il y avait à la fois déconnexion, complémentarité voir intégration.

L'arrivée d'Internet, le développement du nomadisme, de la mobilité et la part croissante de l'*open source* marquent l'évolution actuelle des SIG sur fond de démocratisation de l'accès à l'information géographique, de la banalisation des outils et de la virtualisation de la localisation des données. **Dans ce contexte, la relation entre SIG et terrain est contradictoire.** On assiste à la fois à une déconnexion avec le terrain compte tenu de l'accès grandissant et à distance à de l'information précise et, en même temps, le terrain, de part les différents outils nomades embarqués, fait partie intégrante du système.

Aussi, les SIG ne doivent pas être vus uniquement d'un point de vue technique : ils sont véritablement à la croisée d'une variété de technologies, de domaines scientifiques, de pratiques professionnelles et d'usages privés dont la combinaison modifie notre connaissance et notre action sur le terrain.

On observe alors une interaction réciproque entre SIG et terrain (acteurs avec leur contexte institutionnel et culturel) : la diffusion des SIG sur le terrain et leur utilisation dans les projets d'aménagement sont fortement conditionnées par les caractéristiques du contexte local, en même temps que ce contexte se transforme sous l'influence de l'appropriation de ces technologies par les acteurs.

Dans le cadre d'une RA, la responsabilité de la mise en place du SIG dans l'entreprise et le montage du projet en temps réel (**fonction de l'acteur**) nous ont permis de mieux appréhender les possibilités d'application opérationnelle à court et moyen termes, mais aussi, certainement, d'en apprécier certaines limites. Ces expériences nous ont permis d'enrichir les différentes idées développées (**fonction du chercheur**) par la réflexion universitaire, indispensable à la réalisation de cet exercice, et de confirmer ou d'infirmer certaines hypothèses de recherche.

A travers cette RA, le développement des SIG s'est fait dans une approche plus large en complétant les approches traditionnelles (par les données et les traitements) **par une approche par les individus et les organisations. On peut qualifier cette recherche de participative** (partage de la vie du terrain, des professionnels et la recherche porte sur ces derniers).

Ainsi, le terrain n'existe pas dans l'absolu. Ce n'est pas un objet prédéterminé que le spécialiste détecte et analyse. C'est une construction intellectuelle qui varie selon la question posée,

celui qui l'étudie et ce qu'il compte faire de son étude. La responsabilité du chercheur reste entière quant à son choix de terrain et aux perspectives de recherche ou d'action.

Bibliographie

BARBIER R., 1996, *La recherche-action*, Collection Anthropos, Editions Economica, Paris.

JOLIVEAU T., 1994, Questions à propos des SIG, Journées de réflexions sur les Systèmes d'Information Géographique (S.I.G.) au sein des Parcs Naturels Régionaux, Saint-Etienne, CRENAM, Université Jean Monnet. 8 p.

LANGLOIS E., 2006, *Contribution des Systèmes d'Information Géographique à la territorialisation des espaces forestiers : l'exemple d'une Recherche-Action en Auvergne* [The contribution of GIS to the territorialisation of forested spaces : an example of Reseach-Action in the Auvergne], Thèse de Géographie, Université Blaise-Pascal, CERAMAC, 536 pages.

PORNON H., 1995, « Les S.I.G : mise en œuvre et applications », Editions Hermès, 172 p.