

L'intelligence collective géospatiale au service du diagnostic de territoire : GEOdoc

Stéphane Roche*, Benoit Kiene**, Claude Caron***

*Centre de recherche en géomatique

Université Laval, Papillon Casault

Québec (QC) G1K 7P4 Canada

stephane.roche@scg.ulaval.ca

**IGN Conseil et Application

Institut Géographique National

2/4 avenue Pasteur, 94165 St Mandé Cedex

bkienne@ign.fr

*** Groupe GéoBusiness, Faculté d'administration

Université de Sherbrooke

Sherbrooke (Qc) J1K 2R1 Canada

Claude.Caron@USherbrooke.ca

Résumé. Le diagnostic de territoire constitue une étape obligatoire dans tout projet d'aménagement ou dans toute volonté politique de modifier durablement l'espace. Les décideurs politiques doivent avoir une vision objective des actions à mener en fondant leurs réflexions sur des études et des documents ; qu'ils soient à caractère géographique ou non. Il est donc fondamental d'améliorer l'accès et la consultation, par les décideurs stratégiques, de ce que l'on peut appeler des documents géographiques. Le but de cet article est de présenter certains concepts et solutions technologiques qui peuvent être utilisés afin de mieux organiser, de naviguer (dans) et de visualiser ces documents. Il propose une mise en perspective commune de certaines de ces approches, sur laquelle est fondée la conception d'une première maquette d'un outil de visualisation (et de navigation) de documents géographiques nommé GEOdoc.

1 Introduction

La gestion et la maîtrise du développement territorial imposent le recours à une vision globale et objective des caractéristiques et des dynamiques d'un espace. C'est pourquoi, avant d'engager des politiques d'action, il est nécessaire de fonder la réflexion sur une démarche de diagnostic de territoire. Ce processus de diagnostic territorial permet non seulement d'effectuer une sorte « d'état des lieux » du territoire – considéré comme une construction sociale résultant des interactions entre les acteurs et les activités et s'analysant en tant que réseau de relations (Lardon et al., 2001) –, des relations qui le construisent, mais aussi de

proposer des solutions aux éventuelles difficultés soulevées par le diagnostic. Il est bien souvent le siège d'une concertation entre acteurs et experts, au sein de laquelle des opinions parfois divergentes doivent pouvoir s'exprimer. La solution retenue consiste alors en l'acceptation d'un consensus par les parties en présence.

La mise en œuvre d'un diagnostic de territoire est un processus complexe. Cette complexité est en partie due à la grande variété d'acteurs impliqués et à la mobilisation importante de représentations spatiales. C'est ce qui explique qu'un certain nombre de méthodes aient été développées pour faciliter le dialogue entre acteurs et experts et favoriser l'usage des représentations spatiales comme base de réflexion et de travail. Citons par exemple l'approche de diagnostic Structure-Dynamique-Projet développée par le laboratoire POP'TER (Politiques publiques et développement des territoires) de l'ENGREF ou encore la méthode du Zonage À Dire d'Acteurs (ZADA) développée par CIRAD-TERA (Brau et al. 2005). Ces deux méthodes, bien que fondées sur des approches différentes, possèdent des similarités en ce qui concerne l'organisation des étapes du diagnostic et le positionnement des représentations spatiales.

Cette démarche suppose donc que les acteurs impliqués cheminent dans le processus vers une conception « commune » du territoire et des objectifs « individuels » compatibles avec les objectifs « communs » (Lardon et Mainguenaud 2006). L'exercice de diagnostic requiert des outils, une méthodologie et des représentations spatiales adaptées, de manière à prendre en compte tous les avis et à aboutir à des résultats acceptés par le plus grand nombre. Certains outils comme les tableaux de bord, les systèmes d'aide à la décision ou les Spatial OLAP, permettent déjà d'aider aux décisions à partir de règles et de paramètres prédéfinis. Mais bien souvent, les décideurs de niveau stratégique (élus locaux par exemple) n'ont pas les connaissances nécessaires indispensables à la manipulation de ces outils même les plus simples. Ils n'ont pas non plus toujours à leur disposition les documents de référence pertinents sur lesquels ils pourraient baser leur jugement (Ciobanu et al. 2006). Il devient alors très difficile dans ces conditions de trouver les informations pertinentes, de les mettre en relation les unes avec les autres, de les contextualiser et finalement de les utiliser à bon es-cient, notamment à cause de la masse toujours plus importante de documents diffusés.

Partant de ce constat, nous nous sommes engagés dans la conception d'un outil de visualisation qui permettrait de naviguer de manière simple à travers des documents géographiques mis en réseaux. En effet, dans la pratique, le diagnostic de territoire nécessite la conception, la mobilisation et l'étude de nombreux documents géographiques ; des représentations spatiales variées, mais aussi d'autres documents multiformes comme les articles de journaux, les photos, les tableaux de statistiques, etc. Un document géographique, dans la suite de cet article, est défini comme un « support physique ou numérique incluant des données géométriques, descriptives ou graphiques, porteurs de représentations, d'informations et de connaissances, en lien direct avec la description et la caractérisation d'un territoire ou d'un espace géographique donné ».

Nous débutons cet article par une synthèse rapide des caractéristiques des processus de diagnostic de territoire, de manière à poser les contraintes auxquelles la solution GEOdoc devra répondre. Nous proposons dans la foulée un bref état de l'art des solutions et outils déjà existants. Nous passons ensuite en revue les techniques et approches existantes pour

répertoire, organiser et visualiser des documents géographiques. Enfin, nous proposons une première conceptualisation de cet outil de visualisation appuyée sur un cas d'usage type, et présentons brièvement quelques perspectives d'évolutions possibles.

2 Des outils pour appuyer le diagnostic de territoire

2.1 Documents géographiques et diagnostic de territoire

La dimension spatiale du diagnostic de territoire est à l'origine d'une importante complexité. La difficulté est liée au fait que chaque acteur impliqué possède « sa » représentation de l'espace et des enjeux associés. C'est l'une des raisons qui expliquent pourquoi l'intégration sociale des technologies géospatiales dans ces processus de diagnostic est encore faible. Pourtant dans le contexte de la société de l'information, il apparaît plus que jamais nécessaire de concevoir de nouveaux outils qui permettraient de favoriser l'usage de ces technologies au sein des systèmes sociaux de décision et de concertation (Roche et Hodel 2004). C'est un peu ce que prône H. Campbell (1999) dans son approche « d'interactionnisme social ». Elle propose d'intégrer les acteurs sociaux dans le développement des solutions géomatiques ; de ne pas les reléguer au rang de simples spectateurs ou utilisateurs passifs. Elle met ainsi l'accent sur le lien très fort qui associe les avancées technologiques dans un domaine et leurs impacts sociétaux. Les deux notions interagissent et s'influencent à des degrés différents suivant les époques. Ainsi, comme le rappelle C. Bucher (2002), la représentation de l'espace géographique dépend du contexte social de la personne qui en fait la retranscription.

L'un des fondamentaux du diagnostic de territoire repose précisément sur l'élaboration de représentations spatiales traduisant les problèmes, les forces, les faiblesses, voir les éléments de solution. Ceci conduit à produire des formes de représentations différentes dont l'interprétation peut varier en fonction des objectifs visés. Ainsi, outre le format de la représentation (cartes, photos, schémas, chorèmes...), les objets, les phénomènes ou encore les dynamiques représentés sont dépendants de la volonté de leurs auteurs et des priorités qu'ils ont souhaité mettre de l'avant. Ces acteurs concepteurs de représentations ne sont pourtant pas les seuls à fournir des renseignements sur un territoire.

D'autres documents viennent préciser le contexte d'analyse, apporter une information chiffrée ou encore synthétiser des points de vue. Ils sont bien souvent présentés sous des formes différentes (textes, tableaux, graphiques, vidéos...) et ne sont pas toujours pris en compte lors d'un diagnostic de territoire, par méconnaissance ou inaccessibilité. Pourtant, ces documents doivent, au même titre que les représentations spatiales, être inclus dans les analyses et les réflexions sur lesquelles se construit le diagnostic. De notre point de vue, ces documents sont fondamentaux dans la mesure où ils offrent bien souvent aux acteurs des clés de lecture complémentaires pour la compréhension des enjeux.

C'est précisément l'un des objectifs de GEOdoc que de permettre une visualisation de l'ensemble des documents pertinents pour un diagnostic de territoire, et de rendre explicite le réseau de relations qui lient les documents entre eux, les documents et les acteurs, liens géographiquement contextualisés.

2.2 Les limites des outils et solutions existants

Les technologies géospatiales offrent des solutions à géométrie variable pour appuyer les diagnostics de territoire. Des SIG bâtis pour l'analyse, aux SIG participatifs - PPGIS - conçus et développés pour supporter la participation du public, la panoplie est large. Pour autant, ils ne sont pas particulièrement efficaces dès lors que les données à mobiliser sont de nature hétérogène, ou pour gérer et diffuser des documents multimédia à forme variable (cartes, graphiques, film, vidéo, etc.). D'autres solutions technologiques existent, dont l'objet consiste précisément à gérer des documents sous forme numérique (GED – gestion électronique des documents). Mais dans ce cas, la gestion de la composante géospatiale des documents est rarement considérée. Aussi pour prendre la pleine mesure de la solution proposée ici, nous avons jugé pertinent et utile de dresser un rapide portrait des solutions existantes dans le domaine de la gestion documentaire, de la géomatique décisionnelle et de l'intelligence territoriale. Il s'agit là de secteurs fortement marqués par des phénomènes de convergences technologiques (Clemens 2004, Plante et al. 2007, Leblond 2007). GEOdoc vise spécifiquement à appuyer la prise de connaissance, la concertation, puis la prise de décision tactique et stratégique ancrée sur le territoire, objet d'un diagnostic. Bien qu'il s'agisse là d'un type de système décisionnel novateur, GEOdoc possède des affinités fonctionnelles et de contenu avec certains types de systèmes d'information actuels: (1) tableaux de bord, (2) outils de GED et (3) systèmes d'information géographique (Figure 1).

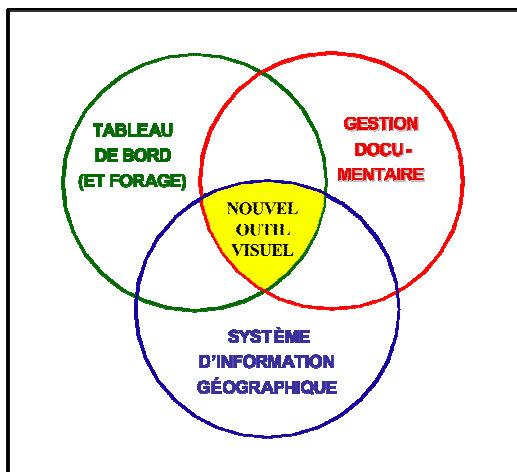


FIG. 1 – Position du GEOdoc par rapport aux autres solutions existantes

GEOdoc possède des similitudes avec les outils utilisés en intelligence d'affaires (« Business Intelligence »), domaine décisionnel en pleine effervescence (Dresner et al. 2003). Plus spécifiquement, les tableaux de bord s'apparentent à GEOdoc dans la mesure où ils proposent une visualisation synthétique en facilitant la mise en relation d'informations et l'accès documentaire. Ils offrent en plus une grande facilité de visualisation des informations par le

biais d'une interface à l'utilisateur très simple et adaptée pour non spécialistes (des gestionnaires de haut niveau par exemple) et souhaitant avoir accès très rapidement à une information intégrée et agrégée (diverses sources d'information combinées), à jour et accessible en tout temps. Les tableaux de bord ne sont toutefois que très faiblement dotés de capacités de visualisation et d'analyse géospatiale. Certaines capacités géospatiales sont présentes dans des systèmes d'intelligence d'affaires tels que Cognos par exemple (Cognos 2008).

Cet outil partage également certaines caractéristiques avec les solutions de gestion documentaire - GED (CIDG 2008). Citons à titre d'exemple les solutions: TextBridge (EMC 2008-a), OpenText (Open Text 2008) ou Documentum (EMC 2008-b). À l'instar de ces solutions, GEOdoc vise à faciliter l'accès à l'information en constituant plus spécifiquement un "guichet" intégré numérique pour accéder à de multiples informations gérées par les parties prenantes. Néanmoins, il est important de comprendre que le GEOdoc ne vise pas à se substituer dans sa finalité aux logiciels de gestion documentaire pouvant déjà être en place dans les organisations, mais vise plutôt à venir les compléter sur le plan géospatial en proposant une interface cartographique novatrice, simple d'utilisation, favorisant (accéléralant) ainsi la réflexion et la prise de décision territoriale.

Finalement, GEOdoc emprunte certaines fonctionnalités aux bases de données géospatiales, aux systèmes d'information géographique (SIG) et aux logiciels de dessin assisté par ordinateur (DAO). Il repose en effet sur une interface à l'utilisateur, basée sur la localisation et la représentation cartographique. La différence principale réside dans la forte simplification de l'interface de l'outil par rapport à des SIG offrant habituellement des fonctionnalités complexes de navigation géographique et d'analyse spatiale, tels que ArcGIS (ESRI 2008) et MapInfo (Mapinfo 2008). Sur le plan du contenu, GEOdoc diffère aussi des SIG, tout en se rapprochant davantage des géorépertoires ou des catalogues cartographiques de métadonnées. Il offre ainsi moins un accès aux données de base qu'aux représentations spatiales – plus ou moins fermées – déjà conçues à partir des données. Pourtant, certaines déclinaisons récentes particulières des SIG vont dans le même sens que GEOdoc à certains égards. Ainsi, Google Earth et Google Map (Google Earth 2008) proposent une interface cartographique simplifiée pour des non-spécialistes de la géomatique, facilitant ainsi grandement l'accès à l'information géospatiale. D'autre part, le SOLAP (SOLAP 2008) constitue un système intéressant, combinant à la fois des fonctions de forage de données géographiques, une structure multidimensionnelle de données, ainsi qu'une interface géographique. Finalement, soulignons le logiciel MetaCarta (MetaCarta 2008), très intéressant dans sa capacité d'identifier une localisation générale attribuable à de multiples textes (documents descriptifs) et de les localiser visuellement dans une interface géographique.

Cette analyse de l'existant nous a permis de mettre en évidence le caractère novateur de GEOdoc. En effet, aucun outil existant ne permet de rendre explicite, navigable et interrogeable le réseau de relations caractéristiques d'un processus de réflexion et de décision collectives spatialisées (diagnostic de territoires) : relations entre les documents géographiques eux-mêmes, relations entre les documents et les acteurs ; l'ensemble de ces relations étant géographiquement contextualisées.

3 Les concepts à la base de GEOdoc

3.1 « médium humain » et « objets frontières »

L'un des objectifs principaux du diagnostic territorial consiste à favoriser l'appropriation des représentations spatiales par les décideurs locaux, de manière à faciliter la compréhension des concepts spatiaux qui sont développés. Dans ce sens, deux concepts fondamentaux permettent de renouveler l'approche des systèmes décisionnels géospatiaux dans le diagnostic territorial : le « médium-humain » et les « objets frontières ».

Le « médium-humain » est en quelque sorte la personne qui assure le lien entre les données produites par les experts et professionnels en particulier (les représentations spatiales par exemple) et les usagers finaux (les décideurs, le public...). Plus exactement, ce médium favorise l'accessibilité et l'assimilation de l'information géographique par des utilisateurs indirects (Roche 2000, Roche et Hodel 2004). Il est le garant de l'interactivité entre des domaines variés comme la géomatique et l'aménagement. Il permet d'éviter certains blocages dus à la difficulté de compréhension des données géographiques par des non spécialistes et ainsi contribue à enrichir le débat en favorisant la communication.

Les « objets frontières » constituent des éléments fondamentaux dans le partage des connaissances. Ce sont des « objets marquant une frontière, tout en facilitant le dialogue entre des spécialistes dans la réalisation d'un projet commun pluridisciplinaire » (définition issue du Réseau d'Activité à Distance : <http://rad2000.free.fr>). Il peut s'agir de concepts définis dans un schéma d'aménagement, de règles imposées sur un espace, de cartes ou de modèles... De manière générale, les individus issus d'un même « groupe social » s'organisent en réseau pour transmettre de l'information. Au sein d'un même groupe, la compréhension des informations qui circulent est favorisée par la proximité des profils. Lorsque la communication et les échanges doivent s'opérer entre des groupes différents, c'est presque systématiquement le cas dans un diagnostic de territoire, la compréhension est beaucoup moins évidente. Et c'est là précisément que les objets frontières jouent un rôle central. Dans le domaine des sciences géomatiques par exemple, les « objets frontières » participent, tout comme le concept de « médium-humain », de l'amélioration des interactions entre les TIG – technologies de l'information géographique – et le contexte social d'un projet. Harvey et Chrisman (1998) apportent un éclairage intéressant, qui montre la pertinence des « objets frontières » pour comprendre la problématique d'adoption des TIG dans les contextes de diagnostic de territoire : « The part of social-constructivist thinking we specifically mobilize to examine GIS technology is a concept known as boundary objects. This concept articulates the process through which technology becomes part of different social groups, and how technology successfully connects multiple, even opposing, perspectives. Boundary objects provide coherence by linking multiple social groups through the stabilizations of facts and artefacts ».

Ces deux concepts se situent donc à la croisée des exigences qu'impose la production d'informations sur un territoire donné, pour appuyer une opération de diagnostic d'une part, et l'assimilation de ces connaissances par les acteurs impliqués dans le diagnostic d'autre part. Ces deux concepts posent les bases de GEOdoc : faciliter l'accès à des documents géo-

graphiques multiformes par des acteurs locaux aux profils variés, mais aussi organiser et situer ces documents à l'intérieur d'un réseau complexe d'acteurs. En effet, un document géographique n'est assimilable que s'il est « positionné » dans son contexte et mis en perspective par rapport aux autres documents produits. Ainsi, GEOdoc s'inscrit dans une démarche globale. Il peut être consulté à toutes les étapes d'un diagnostic, de manière à trouver des indications sur le contexte d'élaboration d'un diagnostic de territoire.

3.2 Documents géographiques et réseaux d'acteurs

Difficile d'envisager un diagnostic de territoire sans porter une attention particulière au rôle des réseaux d'acteurs. Une démarche de diagnostic de territoire doit se fonder sur une approche systémique du territoire, de manière à ce que soit pris en compte l'ensemble des relations et des interactions. Il est capital d'identifier les stratégies de chaque acteur, ainsi que les contraintes (règles et normes) auxquelles ils sont soumis (Bion 2003). Cette approche globale permet de prendre en compte le système de jeux de pouvoirs qui s'exerce au sein d'un territoire et qui modifie soit directement, par des actions politiques, soit indirectement par une communication des acteurs, le point de vue de la population. Si les interactions entre acteurs sont en quelque sorte le carburant d'un diagnostic, elles constituent aussi une source de blocage dans les négociations et d'échec dans l'aboutissement du diagnostic. Cet ensemble complexe d'interactions a fait l'objet de nombreuses études en sociologie. Dans cet article, nous nous intéressons plus particulièrement à l'approche, connue sous le nom de « Actor Network Theory – ANT », développée en particulier par Bruno Latour. Martin (2000) décrit l'ANT comme: « a dynamic and unusual approach towards technology and the varied roles it plays in influencing society ». Cette approche s'appuie sur des notions comme les « objets frontières » et propose de traduire l'impact des technologies sur des groupes sociaux. Cette théorie renouvelle la conception des réseaux d'acteurs, en présentant les acteurs et les réseaux comme deux entités indissociables (Latour 1999). Elle introduit les notions d'acteurs humains et d'acteurs non-humains. En effet, les interactions ne se font pas seulement entre des personnes. Elles sont reliées également à des objets dans un système complexe de dépendance, c'est la notion « d'hétérogénéité » des réseaux. Dans le domaine du diagnostic de territoire, on imagine immédiatement une transposition qui permettrait ainsi de repositionner les documents géographiques (les représentations spatiales par exemple) produits et mobilisés dans le réseau d'acteurs impliqués. Dans l'approche ANT, tous les acteurs (humains et non-humains) sont équivalents, du point de vue fonctionnel. D'ailleurs, ce n'est pas tant la structure et la forme des relations qui est étudiée, mais leurs natures - les interactions et les effets entre acteurs (Martin 2000). L'approche ANT permet donc une certaine liberté dans la conception de réseaux et n'impose pas une conceptualisation de référence.

Nous l'avons précisé plus haut, les documents géographiques sont le carburant essentiel d'un diagnostic de territoire, en même temps qu'ils en constituent des éléments matériels de production. La variété et la diversité des documents mobilisés et produits au cours d'un diagnostic imposent, dans la perspective de concevoir un outil comme GEOdoc, de les structurer mais aussi d'en garantir un accès facilité par la mise à disposition des renseignements pertinents à leur évaluation (métadonnées). Ces deux conditions constituent deux autres contraintes de spécification auquel GEOdoc doit répondre.

Une autre contrainte de spécification est imposée par la prise en compte de l'approche ANT. En effet, les interrelations étroites qui lient différents documents géographiques porteurs de connaissances sur un territoire donné (les non-humains), mais aussi les liens qui existent entre ces documents et les acteurs impliqués (humains) dans les dynamiques territoriales forment le réseau d'acteurs. C'est précisément ce réseau complexe que GEOdoc doit donner à voir et à comprendre. C'est dans ce réseau qu'il doit permettre de naviguer. C'est en référence à ce réseau, qu'il doit permettre de consulter et de visualiser les documents pertinents. La consultation et la visualisation sont en effet deux dimensions fondamentales de GEOdoc, mais sans une mise en perspective des documents, sans leur référencement au réseau d'acteurs (ANT), ces fonctions se révèlent insuffisantes pour répondre aux exigences des processus de diagnostic de territoire. Car c'est bien la compréhension des relations qui lient les documents géographiques aux acteurs moteurs d'un territoire, qui permet de caractériser et d'identifier le territoire et ses dynamiques.

Cette exigence impose en particulier que les documents géographiques soient caractérisés aussi bien par des données (géométriques, descriptives et graphiques) que par des métadonnées. Compte tenu de l'importance des métadonnées pour formaliser le réseau d'acteurs d'un territoire selon l'approche ANT, c'est-à-dire de pouvoir y inclure les acteurs non-humains (les documents géographiques en particulier), il nous a paru fondamental que le prototype de GEOdoc prenne en compte les normes de métadonnées qui existent dans les domaines de l'information géographique et de la gestion des connaissances. Nous avons ainsi étudié les normes Dublin Core, le Content Standard for Digital Geospatial Metadata, la norme Global Information Locator Service ou encore la norme de l'International Standard Organization TC/211. Toutes ces normes fournissent de nombreuses informations sur les données géographiques qui peuvent être échangées ou consultées. Une partie seulement de tous ces renseignements a été retenue pour GEOdoc. En effet dans le contexte du support au diagnostic de territoire, les métadonnées doivent principalement aider les acteurs locaux à identifier la pertinence d'un document et les liens qui le caractérisent (liens avec les autres documents, mais avec les acteurs également). Les normes précédemment citées ont donc servi de référence pour la conception du modèle de base de données (qui structure les documents géographiques) sur lequel s'appuie GEOdoc (cf. la section suivante).

Une autre composante fondamentale de GEOdoc est la définition d'un thésaurus - une ontologie très simplifiée - permettant de classer les documents par thèmes appropriés et d'en définir les modalités de manipulation. Sur le plan pratique on peut considérer qu'une ontologie est un ensemble structuré de concepts. Les concepts sont organisés dans un graphe dont les relations peuvent être : des relations sémantiques ou des relations de composition et d'héritage (au sens objet) ». Il s'agit donc d'une manière élaborée de manipuler un vocabulaire défini par avance. Dans le domaine géospatial, « An ontology of geographic kinds is designed to yield a better understanding of the structure of the geographic world, and to support the development of geographic information systems that are conceptually sound » (Smith and Mark 1998). Un thésaurus fait référence quant à lui à un classement en concepts définis dans lequel les relations entre concepts ne sont pas nécessairement spécifiées. Ontologie et thésaurus constituent deux moyens très performants de tri des connaissances et permettent par ailleurs de fournir à un utilisateur un cadre de référence lors de la recherche ou consultation d'un document.

3.3 Intelligence collective et réseau ouvert

La navigation dans le réseau d'acteurs (ANT) et la visualisation des documents et des relations, ainsi que leur mise à jour dans la base de données constitue un autre enjeu pour GEOdoc. Plusieurs concepts intéressants dans le contexte du diagnostic de territoire, ont été développés au cours des dernières années, même s'ils sont encore peu utilisés dans les outils de recherche ou de consultation de l'information.

Le premier d'entre eux est celui « d'intelligence collective ». Ce concept définit il y a une quinzaine d'années par P. Lévis en particulier (Lévis 1994) renvoie aux capacités cognitives d'une communauté résultant des interactions entre ses membres. Il s'agit donc d'une mise en commun sous forme abstraite des connaissances et des raisonnements d'un groupe d'individus. Elle trouve son expression dans de nombreux domaines : intelligence collective naturelle (comportement des animaux qui vivent en communauté), improvisation théâtrale et musicale ou encore en informatique (par exemple les logiciels de Peer to Peer qui, dans leur dimension de partage de connaissances, peuvent être considérés comme une forme d'intelligence collective). Cette notion a été reprise par Pierre Lévy [1995] : « L'intelligence collective est le projet d'une intelligence variée, partout distribuée, toujours valorisée et mise en synergie en temps réel ». L'intelligence collective repose donc sur le principe que l'association d'intelligences individuelles engendre une intelligence d'ordre supérieur. Tapscott et Williams (2006) offrent d'ailleurs dans un ouvrage intitulé « Wikinomics : How Mass Collaboration Changes Everything » une série d'exemples empruntés aux domaines des affaires, de l'éducation ou des arts qui illustrent parfaitement ce concept d'intelligence collective. On comprend bien que tout le problème réside dans la manière « d'associer » ces savoirs et dans les objectifs assignés de cette association. Dans le cas de GEOdoc, l'enjeu est de taille. Il s'agit précisément de transformer les utilisateurs de GEOdoc (acteurs d'un diagnostic) en producteurs de connaissances et ainsi d'utiliser les ressources de tous les utilisateurs de cet outil pour enrichir la base de données avec de nouveaux documents géographiques ou de nouvelles connaissances du territoire. Il s'agit ainsi de générer une forme d'intelligence collective qui alimenterait le réseau d'acteurs (ANT) formalisé.

Un autre concept très novateur dans la recherche d'information, et lié à celui d'intelligence collective, est la notion de « réseau ouvert ». Ce nouveau concept se fonde sur une redéfinition du mode de communication de l'information. Il réunit l'émetteur et le récepteur de la conception classique de la théorie de la communication et les considère comme un couple utilisateur/producteur. Il pose alors l'hypothèse d'une véritable interaction entre les besoins de l'utilisateur et les connaissances mises à disposition par le producteur. Chacun peut d'ailleurs être à la fois utilisateur et producteur. Les informations sont alors organisées dans un espace de communication partagée dénommé « miroir des communications ». Ce principe de base est celui sur lequel s'appuient les réseaux ouverts (open networks), dont les logiciels de Peer to Peer sont un exemple concret et opérationnel.

Le dernier concept concerne les modes de visualisation des données, fonction particulièrement importante pour GEOdoc. Ce concept, connu sous le nom de « design d'interaction » ou encore de « design d'information », est loin d'être négligeable quand on sait qu'un utilisateur d'Internet passe la plupart de son temps à chercher une information pertinente dans une liste de résultats créée par les moteurs de recherche. Cette notion touche les codes graphiques

(couleur, forme, son...) et logiques (présentation d'information pertinente, efficacité du message transmis...) qui permettent à une interface d'être lisible et conviviale. L'interface ainsi développée n'utilise pas uniquement les informations contenues dans un document, mais elle met en évidence les interactions qui existent entre les résultats d'une recherche. Elle peut donc aider des décideurs locaux, par exemple, à mettre en évidence tel déséquilibre ou à pointer telle faiblesse dans un territoire. On peut imaginer un réseau de documents et d'acteurs (au sens de l'ANT) dans lequel il serait possible de naviguer afin d'étudier les relations qui existent entre tous les objets de ce réseau (lesquelles formalisent d'une certaine manière les dynamiques en œuvre sur un territoire donné). On utilise ainsi de manière « intelligente » les renseignements disponibles dans la base de données sur un document géographique ou un acteur. Ces notions sont approfondies et mobilisées dans le projet RU3 initié par Luc Legay (des détails sur <http://ru3.org/>).

3.4 Conception de la maquette de GEOdoc

Les concepts et notions développés plus haut constituent les bases de fonctionnement de GEOdoc. Nous présentons ici les caractéristiques principales. Nous avons en effet réalisé une première maquette (comme preuve de concept) de manière à illustrer ce que pourrait être un outil intégrant ces concepts novateurs comme support du diagnostic de territoire.

Le travail réalisé à propos des métadonnées et des ontologies constitue les guides à partir desquels la structure de la base de données de GEOdoc est conçue. Cette structure vise principalement à faciliter la recherche d'un document ou d'un acteur. Des options de recherche sont proposées de façon à pouvoir accéder le plus rapidement possible à l'information recherchée. Le modèle de base de données proposé permet également de structurer les documents et les acteurs en un réseau d'objets (au sens de l'ANT) dans lequel l'utilisateur peut aisément naviguer. Il favorise ainsi la compréhension des interactions entre les différentes composantes des dynamiques du territoire sur lequel porte le diagnostic. Enfin, avant de consulter un document, il est possible d'accéder à certaines métadonnées du document (date de création, format, description, utilisateur...).

Il est important de rappeler que GEOdoc est destiné à des utilisateurs peu habitués à manipuler de l'information géographique. La conception a donc été guidée par un souci constant de ne pas surcharger le modèle avec des données trop complexes à interpréter. La majorité des attributs de la base de données sont par exemple inspirés de la norme Dublin Core car ils sont universels et simples d'utilisation. Pour les documents spécifiquement géographiques (représentations spatiales), les attributs (description spatiale des données) sont issus des normes spécifiques du domaine (ISO en particulier). L'utilisateur peut par exemple obtenir la localisation d'un document par ses coordonnées géographiques ou par un index géographique (« gazetteer »). Des informations génériques sur la projection cartographique sont également disponibles (pas de donnée détaillée sur l'ellipsoïde de référence par exemple).

Concernant le design d'interaction, les documents et les concepts ont été organisés selon un réseau favorisant la navigation. Les liens qui relient par exemple les entités documents, concepts et acteurs doivent être générés à la volée lors de l'affichage du réseau, ce qui suppose qu'ils soient déjà implémentés dans la base de données. La conception de la base de données s'appuie également sur la définition d'un thésaurus qui permet de classer les docu-

ments et de caractériser les relations entre les objets. Ainsi, l'architecture de la base de données facilite l'organisation et la recherche des documents ou des acteurs. Dans une perspective opérationnelle, il serait souhaitable que la création du thésaurus permettant de répertorier les documents soit réalisée conjointement par des experts et utilisateurs (décideurs locaux) afin d'être adaptée aux besoins et au contexte spécifique.

Le modèle de données est conçu en UML (cf. les extraits du diagramme de classe de la Figure 2), il a été conçu à l'aide de Perceptory (<http://sirs.scg.ulaval.ca/perceptory/>). La classe « Document géographique » est la classe centrale du modèle conceptuel. Elle regroupe les informations générales sur les documents comme le titre, le sous-titre, la description, le résumé... mais aussi l'index géographique. Toutes les autres classes s'articulent autour de celle-là. Par exemple, la classe « Acteur » lui est reliée avec une classe d'association afin de caractériser plus précisément la relation entre le document et l'acteur.

Il est ainsi possible de savoir si un acteur est producteur, utilisateur ou éditeur de la donnée (ou plusieurs choses à la fois). La liste n'est d'ailleurs pas exhaustive et peut être complétée selon les besoins. On remarque également que les deux classes précédemment citées sont reliées à elles-mêmes afin de densifier le réseau et de faciliter la navigation entre les documents. Il est donc possible de consulter tous les documents qui ont un lien avec le document visualisé ou encore de voir tous les acteurs qui interagissent avec un acteur donné. Il est également possible de consulter le lien qui unit les acteurs et de savoir ainsi quels sont les acteurs qui travaillent ensemble sur un projet, quels sont ceux qui sont localisés dans la même région, quels sont ceux qui entretiennent des relations privilégiées (figure 2).

Ainsi l'organisation graphique du réseau d'acteurs (ANT) est supportée par l'architecture de la base de données. Les documents sont classés selon trois classes : « Domaine », « Thème » et « Sous-thèmes ». Avec les deux classes « Document géographique » et « Acteur », ces trois classes constituent le squelette de l'organisation du réseau. À travers ces trois concepts, il est ainsi possible de naviguer dans l'espace des documents. Enfin de manière à optimiser la recherche et la navigation dans les documents, nous avons procédé à la spécialisation de la classe « Document géographique ». Cette classe regroupe des documents qui se différencient à la fois par leur forme et par leur fond. Nous avons choisi de la spécialiser en créant sept « sous-classes » qui décrivent chacune un type particulier de document géographique. On peut ainsi associer des attributs spécifiques aux sous-classes qui caractérisent plus précisément certains types de documents. L'un des avantages de GEOdoc repose sur la structure évolutive de sa base de données. À l'image des réseaux ouverts, les utilisateurs pourront proposer les informations supplémentaires qu'ils souhaitent voir apparaître lors de la navigation dans le réseau. Un premier pas vers une forme d'intelligence collective au service du diagnostic de territoire.

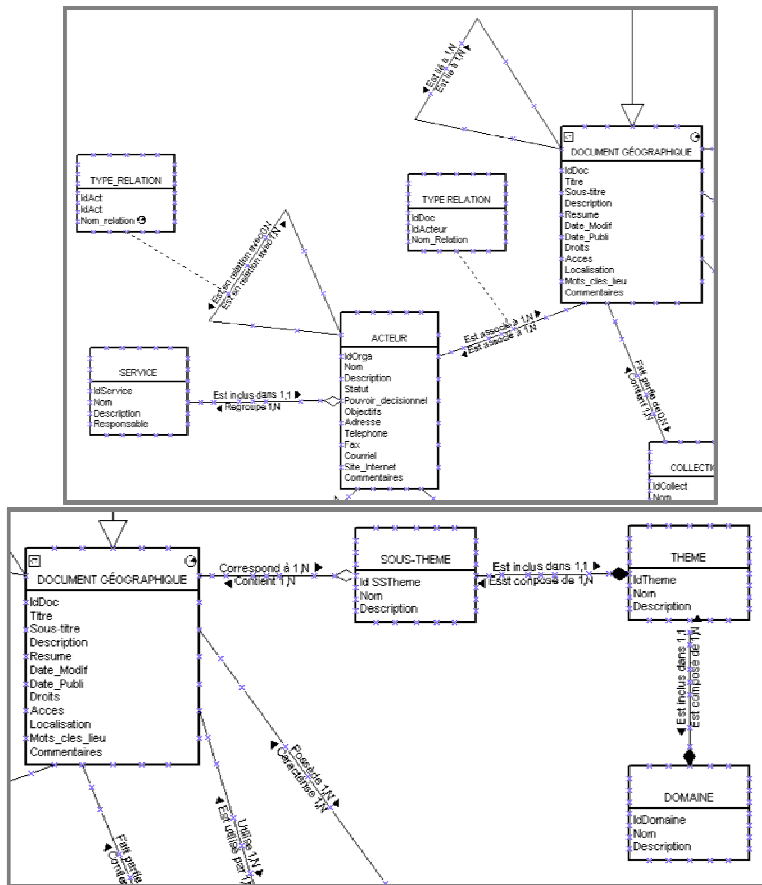


FIG. 2 – Extraits du modèle de données de GEOdoc

4 Fonctionnalités de GEOdoc : cas d'usage type

Les fonctionnalités de GEOdoc se déclinent ainsi selon trois catégories principales : (1) la recherche de documents ou d'acteurs (les objets) à l'intérieur du réseau (ouvert), (2) la navigation dans ce réseau, et (3) l'enrichissement du réseau sur le principe de l'intelligence collective. De manière à illustrer le fonctionnement de GEOdoc, nous proposons dans les sections suivantes d'explorer un cas d'utilisation représentatif et de l'expliquer en parcourant ces familles de fonctionnalités. À ce stade du projet, ce cas n'a pas fait l'objet d'un test formel. Ces étapes de tests fonctionnels fera l'objet d'une deuxième phase du projet.

Plaçons nous dans le contexte du diagnostic de territoire préalable à un projet de réaménagement et de revitalisation de la basse ville de Québec. En accord avec les modalités de fonctionnement de la ville de Québec, des assemblées consultatives de quartiers sont organisées de façon à impliquer la population dans l'exercice de diagnostic. La première assemblée se tient dans le quartier Saint-Roch, lequel se trouve actuellement au cœur d'une dynamique de gentrification massive, et en prise avec des phénomènes d'exclusions et de ségrégations socio-spatiales marqués. La population y est caractérisée par une très forte mixité économique et sociale. L'assemblée est animée par l' élu de l'arrondissement assisté par un chargé d'étude. Rapidement les discussions se resserrent autour de la problématique de la répartition spatiale de la population (par âge, sexe, revenus, etc.) et des effets sur la disponibilité des services. De retour au bureau, le chargé d'étude utilise GEOdoc comme outil de recherche et de visualisation de manière à pouvoir préparer des documents de cadrage et de réponses pour la seconde assemblée prévue quelques semaines plus tard.

4.1 La recherche spatialisée de documents

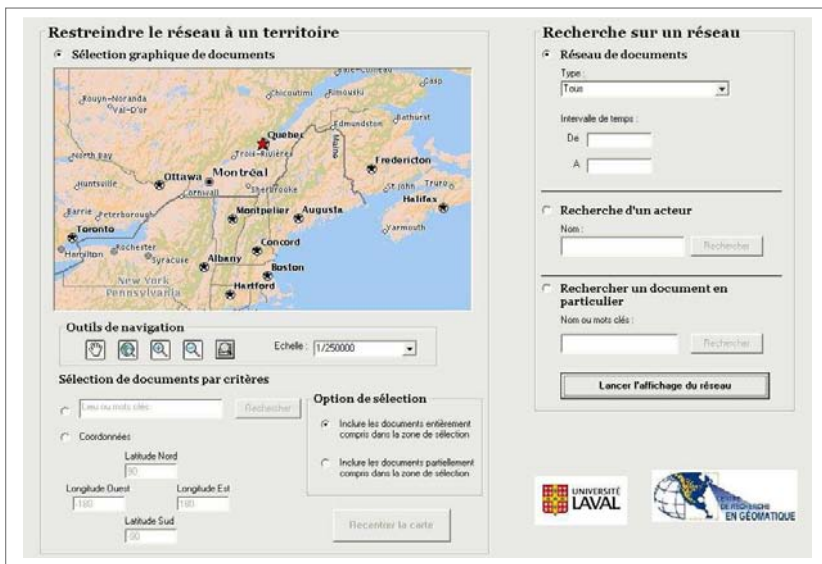


FIG. 3 - Ecran de recherche de la maquette de GEOdoc

La première fonctionnalité dépend principalement de l'organisation de la base de données. Elle doit néanmoins permettre à l'utilisateur d'effectuer une recherche sur des critères géographiques et/ou sémantiques (figure 3). La recherche sur des critères géographiques permet de sélectionner le territoire d'intérêt grâce à des outils simples de navigation cartographique ou bien à l'aide d'une requête tout aussi simple sur un localisant (un nom de lieu ou les coordonnées d'une zone) – dans notre cas, le chargé d'étude choisi de sélectionner la ville de Québec et plus spécifiquement la basse ville de Québec. Lors de la première utilis-

tion, nous faisons l'hypothèse que la base de données a été peuplée, dans une version minimale, par le chargé d'études impliqué dans le projet. Il est intéressant en effet de pouvoir restreindre le réseau aux documents ou aux acteurs pertinents pour le diagnostic à réaliser. L'utilisateur accède alors à une information ciblée, ce qui limite les pertes de temps liées à la lecture de résultats non pertinents. Les utilisateurs ont le choix entre différents types de recherche et peuvent, au besoin, accéder à un document ou un acteur en particulier.

4.2 La navigation dans le réseau « géo-localisé » (documents et acteurs)

La navigation dans le réseau repose sur les concepts étudiés plus haut dans l'article. Elle est accessible après avoir réalisé une recherche sur des documents ou des acteurs – *dans notre cas d'utilisation, le chargé d'études a lancé une recherche de documents cartographiques relatifs à la répartition spatiale de la population par âge (figure 4)*. L'affichage du réseau dépend de l'option de recherche choisie par l'utilisateur. On peut décomposer le réseau en trois composantes (figures 4 et 5) :

- la première composante renvoie à une formalisation de l'organisation du territoire sur lequel porte le diagnostic autour de thèmes et de sous-thèmes, permettant ainsi de classer les documents (basé sur un principe d'ontologie),
- la deuxième composante renvoie aux documents géographiques qui sont rattachés aux différents sous-thèmes,
- la troisième composante représente les acteurs qui sont en interaction avec le territoire d'étude par l'intermédiaire des documents géographiques.

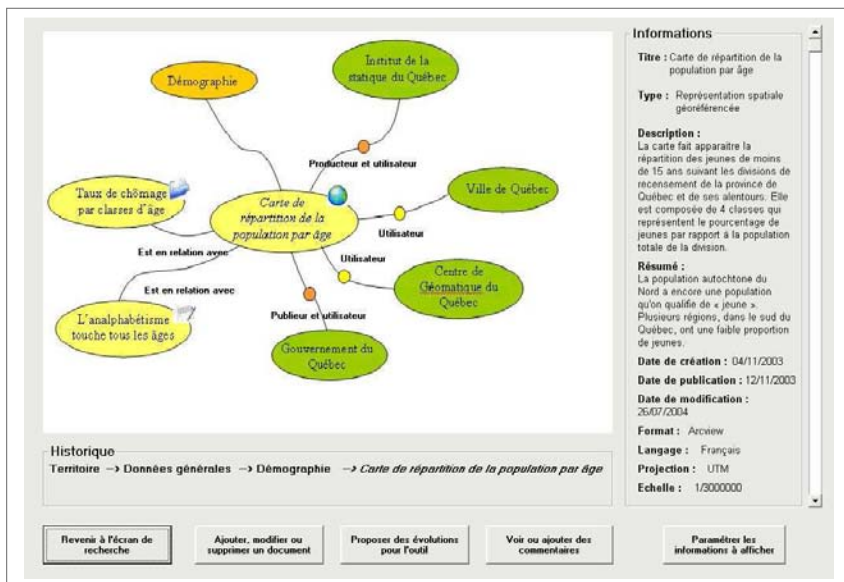


FIG. 4 - Ecran de navigation (1) de GEOdoc

Il n'y a aucune discontinuité entre chacune des composantes, mais une symbolisation graphique adaptée permet de distinguer les objets. Ces objets peuvent être des concepts, des documents géographiques ou bien des acteurs. Les concepts sont rattachés à la notion de thésaurus ou d'ontologie. Ils permettent à un utilisateur d'accéder à une classification des documents selon une structure du type : Domaines → Thèmes → Sous-thèmes. Il s'agit là des balises qui forment le cadre de référence et aident un utilisateur à se situer dans le réseau (qui peut être complexe selon le nombre de documents). Cette classification a été choisie de façon à fournir une première organisation. Pourtant, rien ne dit que c'est la plus adaptée à l'utilisation que souhaitent en faire les acteurs. Il conviendrait sans doute d'établir une structure en accord avec les acteurs et décideurs locaux pour construire une ontologie plus adaptée à des projets de territoire qui regroupent de plus en plus de domaines.

Chaque fois que l'utilisateur se déplace dans le réseau, ses actions sont sauvegardées dans un historique. Ainsi, il lui est possible de reconstruire son cheminement (un peu à l'idée des itinéraires méthodologiques développés par Lardon et al. (2001)), et de revenir sur un document ou un acteur qui aurait attiré son attention. L'objectif consiste ici à fournir à l'utilisateur les conditions qui lui permettront de se construire une vision claire du territoire sur lequel porte le diagnostic. L'affichage des relations entre les concepts, les documents et les acteurs permet de mettre en perspective les connaissances disponibles.

L'intérêt fondamental de la navigation dans le réseau repose sur la possibilité de consulter les informations sur les documents et les acteurs – *ainsi dans notre cas, le chargé d'études peut immédiatement basculer depuis le document issu de la recherche initiale vers les acteurs reliés à ce document*. Ces renseignements sont affichés sur la fenêtre de droite (figures 4 et 5), dès que l'utilisateur clique sur un document ou un acteur dans la fenêtre centrale. Il peut alors avoir une idée du contenu du document avant même d'y accéder physiquement. L'utilisateur peut également choisir les données qu'il souhaite voir présentées ; par exemple s'il souhaite savoir avec quel logiciel il peut lire un document donné, il choisit d'afficher le champ dans le cadre texte de droite. Il en est de même avec les informations sur les acteurs. Cette option permet de personnaliser l'interface et d'adapter GEOdoc aux besoins de l'utilisateur.

Lors de l'affichage des noms des documents, chaque objet est caractérisé par un pictogramme qui indique le type auquel il est rattaché (multimédia, image, représentation spatiale géoréférencée, etc.). Cette option visuelle permet de connaître rapidement les caractéristiques du document (figure 5). Lors de l'affichage des relations entre un document et les acteurs ou des relations entre les acteurs eux-mêmes, un symbole graphique (points de couleurs) indique le type de relation. L'usager doit pour cela cliquer sur le symbole. Ces symboles permettent non seulement d'alléger l'affichage graphique mais aussi de renseigner sur l'importance de la relation. Ainsi, plus un acteur entretient de relations avec un autre acteur, plus le symbole est foncé. Il est alors facile de voir, avec cette pondération, comment s'organise et se structure le réseau d'acteurs. Il est aussi possible pour un même acteur de visualiser soit les acteurs qui interagissent avec lui, soit les documents géographiques qui lui sont liés (figure 5).

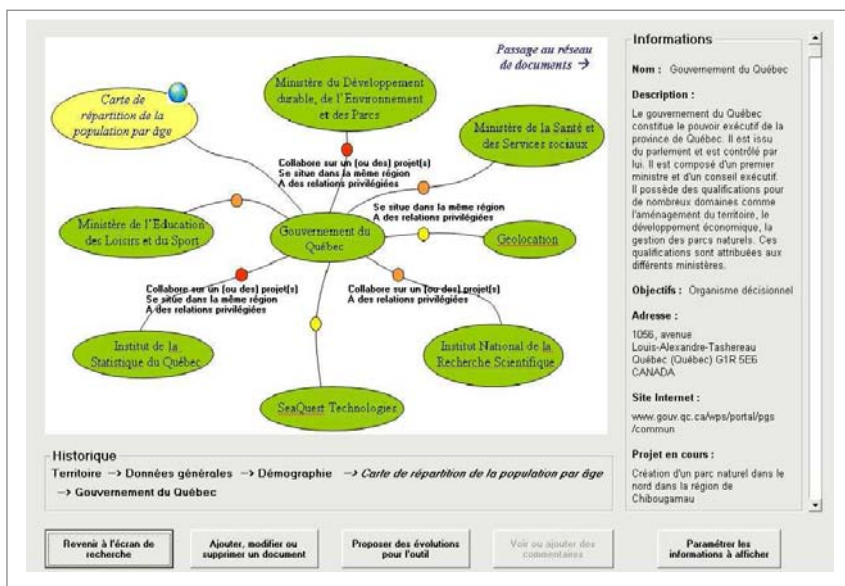


FIG. 5 - Ecran de navigation (2) de GEOdoc

4.3 Enrichissement du réseau par l'utilisateur

Outre l'attention accordée à la simplicité et à l'ergonomie de l'interface de GEOdoc, les recherches sur les nouveaux concepts d'intelligence collective et de réseaux ouverts nous ont poussés à réfléchir à la problématique d'appropriation de cet outil par les utilisateurs potentiels. Ainsi, des possibilités sont offertes aux usagers de concevoir éventuellement l'organisation même de l'outil, ou pour le moins de contribuer explicitement à son évolution et à la spécification de certaines fonctionnalités. Il est possible par exemple d'ajouter des commentaires à une donnée afin d'apporter des renseignements qui ne figureraient pas dans la base de données. Chaque utilisateur peut ainsi faire un commentaire qui sera ensuite référencé et consultable par l'ensemble de la communauté d'utilisateurs – *dans notre cas, après exploration, le chargé d'étude se rend compte que les documents qu'il a trouvé relativement à la répartition de la population ne sont pas compatibles avec le niveau de granularité des questions soulevées par l'assemblée de quartier, il peut ainsi le noter directement par le biais de l'interface*. Cette option peut constituer une forme de forum de discussion qui permettrait à chacun de s'exprimer sur les éléments de diagnostic.

La possibilité de faire évoluer la base de données est aussi une caractéristique fondamentale de GEOdoc. Les informations qu'elle contient sur les documents et les acteurs ne sont pas exhaustives et d'autres attributs de classes peuvent sans doute être proposés. Cela permettrait d'enrichir, grâce à l'expérience de chacun, une base de données collective et d'en améliorer à la fois le contenu et la structure. Il serait alors intéressant que des utilisateurs

puissent eux-mêmes ajouter, modifier ou supprimer des documents. Cette possibilité pose la question de la gestion de ces droits, un problème technique, en particulier, sur lequel nous n'avons pas travaillé dans le cadre de cette recherche. Sur ce point en particulier, l'implantation d'un moteur du type WikiSIG tel que proposé par Ciobanu et al. (2007) est la solution que nous envisageons de tester dans la phase 2.

GEOdoc sur ce point en particulier, se situe en marge des outils existants. Il n'a pas pour objectif de proposer une aide directe à la réalisation de nouvelles analyses, ni même de proposer des solutions à un problème territorial à partir de critères prédéfinis. Il vise plutôt à faciliter deux aspects très importants du diagnostic de territoire : l'accès à des documents géographiques de formes très diverses d'une part, la consultation de ces documents et leur mise en perspective dans le réseau qui forme le territoire d'autre part. Le simple fait de visualiser une liste de documents n'est pas suffisant pour comprendre les caractéristiques et les dynamiques d'un territoire. Il faut mettre les documents en relation et les inscrire dans un réseau d'acteurs complexe. C'est donc à partir de la structure de la base de données et des fonctionnalités de l'outil que ces buts peuvent être atteints. Il ne faut pas perdre de vue ici que l'objectif principal de GEOdoc est de faire participer les utilisateurs. Il s'agit de leur permettre d'ajouter, de modifier ou de supprimer un document ; de les faire acteurs de la construction d'une intelligence territoriale collective. Cette solution est assimilable aux concepts de Peer to Peer utilisés par d'autres logiciels. Elle a l'énorme avantage de fonctionner sur une base de données mise à jour constamment et une richesse de documents très importante. Cette solution pour être parfaitement efficace, suppose que GEOdoc fonctionne sur Internet – *dans notre cas, le chargé d'étude peut informer en temps réel le conseiller de ce qu'il a trouvé en l'invitant à se connecter*. Tous les acteurs et plus généralement toutes les personnes intéressées pourraient alors avoir accès à des informations diverses et variées sur un territoire, disposant ainsi des supports nécessaires pour contribuer au diagnostic.

5 Conclusion

Le diagnostic de territoire repose sur un processus de concertation entre acteurs rattachés à des groupes sociaux divers et variés. Ce processus permet de préparer une action de développement. Il met en jeu de nombreux documents géographiques dont l'analyse et la synthèse débouchent sur des prises de décisions. Il nécessite également une méthodologie éprouvée qui associe des concepts d'analyse à l'expérience pratique. La difficulté de la démarche réside dans la nécessité d'aboutir à un consensus. Il faut en effet concilier d'une part les visions de chaque acteur sur le territoire, et d'autre part leurs objectifs dans le projet de territoire. Une discussion sur les atouts et les faiblesses d'un territoire nécessite en outre une connaissance approfondie de ce dernier. Or, c'est à ce niveau-là que les acteurs impliqués connaissent parfois quelques difficultés : méconnaissance ou inaccessibilité des documents pertinents produits sur un (ou à propos d'un) un territoire donné.

En réponse à cette problématique, nous avons conçu une maquette d'outil de navigation et de visualisation de documents géographiques d'un nouveau type. GEOdoc n'a pas pour but de proposer des outils d'analyses de données géographiques ou un support direct à la prise de décision. Son objectif central est de rendre accessible et lisible aux acteurs impliqués dans un diagnostic de territoire le réseau dont ils font partie. GEOdoc offre des fonctionnali-

tés de recherche, de navigation et de visualisation des documents géographiques et des acteurs qui forme le réseau en les référençant à des concepts structurés selon une ontologie adaptée. L'organisation en un réseau, suivant l'ANT, associant acteurs, concepts et documents offre une image dynamique du territoire. C'est pourquoi GEOdoc utilise des concepts qui permettent de renouveler l'approche de la consultation des connaissances. L'intelligence collective, les réseaux ouverts et le design d'interaction sont autant de notions qui favorisent l'assimilation d'informations et le partage de savoirs. GEOdoc se veut donc le point de départ d'une réflexion plus profonde sur l'accès à l'information géographique et son utilisation dans des processus de diagnostic territorial. De nouvelles réflexions et de nouveaux travaux (en particulier de prototypage fonctionnel et de test en situation réelle) devront compléter la recherche présentée ici. C'est notamment à travers la prise en compte des avis des acteurs et de leurs besoins que GEOdoc deviendra efficace. On peut également imaginer que des fonctionnalités de type data-mining ou d'analyses pourraient doter GEOdoc de fonctions complémentaires supportant encore plus efficacement la construction, le partage et la compréhension de connaissances collectives sur un territoire. Tout cela est déjà en cours de planification pour la phase 2 du projet. Au cours de cette phase, une version plus fonctionnelle et enrichie de la maquette sera mis en œuvre, puis des étapes de test seront réalisés dans un cas fictif de diagnostic dans un premier temps (il est prévu de procéder à des tests dans le cadre d'un cours d'aménagement et de design urbain donné à l'Université Laval). Dans un second temps de test et après retour sur le prototype, une phase de test dans un véritable projet est envisagée.

6 Références

- Bion, J-Y. (2001). Que peut apporter l'analyse du système d'acteurs au diagnostic territorial? in *L'analyse des systèmes d'acteurs*, Cahier n°1, CERTU, Avril, pp 4-8.
- Brau, F., P., Caron, J.-P., Cheylan, Y., Clouet et S., Lardon (2005). Agencement des représentations spatiales et diagnostic de territoire : le cas du zonage à dire d'acteurs et du diagnostic structure-dynamique-projet, Atelier CQFD-Géo, Université Laval, Québec, 1er Juin.
- Bucher, B. (2002). *L'aide à l'accès à l'information géographique : un environnement de conception coopérative d'utilisations des données géographiques*, Thèse de doctorat de l'université de Paris 6, 207 p.
- Campbell, H. J. (1999). Institutional consequences of the uses of GIS, in Longlay P. A., M. F. Goodchild, D. J. Maguire and D. W. Rhind, *Geographical Information Systems, Principles, Techniques, Applications and Management*, London : Wiley and Sons, 621-631.
- Ciobanu D. L., S. Roche, F. Joerin et G. Edwards (2006). *Vers une intégration des SIG participatifs aux processus de design urbain délibératifs*. Revue internationale de géomatique, 16(2):249-267.
- Ciobanu, L. D., S. Roche, T. Badard et C. Caron (2007). Du Wiki au WikiSIG, *Geomatica*, 61(4) : 137-145.
- Clemens, I. (2004). *Location Intelligence for Enterprise*, 26 février, 13 p.

- Cognos (2008). Site Web: www.cognos.com (consulté le 6-03-2008).
- Conseillers en informatique documentaire et de gestion – CIDG (2008). Site Web: www.cidg.com (consulté le 6-03-2008).
- Debarbieux, B. et S., Lardon S. (dir.) (2003). *Les figures du projet territorial*, Paris: Éditions de l'Aube – DATAR.
- Denis, M. (1997). *Langage et cognition spatiale*, Paris: Masson.
- Dresner, H.J., B. Hostmann B. and B. Gassman. (2003). *Predicts 2004 : BI Technology Directions*. Gartner, 5 décembre, 4 p.
- EMC (2008-a). Site Web: www.TextBridge.com (consulté le 6-03-2008).
- EMC (2008-b). Site Web: www.documentum.com (consulté le 6-03-2008).
- Environmental Systems Research Institute - ESRI (2008). Site Web: www.esri.com (consulté le 6-03-2008).
- Google Earth (2008). Site Web: earth.google.com (consulté le 6-03-2008).
- Harvey, F. and N., Chrisman N. (1998). Boundary objects and the social construction of GIS technology, *Environment and planning A*, 30:1683-1694.
- Hillman, D. (2003). *Using Dublin Core*, Dublin Core Metadata Initiative (<http://dublincore.org/documents/usageguide/>).
- Lardon, S., P., Maurel, V., Piveteau (dir) (2001). *Représentation spatiale et développement territorial*, Paris: Hermès Sciences.
- Lardon S., Mainguenaud M. (2006). *Parcours dans un itinéraire méthodologique de diagnostic de territoire; exploration par un navigateur*. Revue internationale de Géomatique, 16(2):147-161.
- Latour, B. (1999). On recalling ANT, in J. Law & J. Hassard, *Actor Network Theory and after*, Boston.
- Leblond, N. (2007). *Utilisation des technologies géomatiques et des données de localisation par les grandes entreprises canadiennes*. Mémoire de M.Sc., Département SIMQG, Faculté d'administration, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, 94 p.
- Lévy, P. (1994). *L'intelligence collective: pour une anthropologie du cyberspace*. □ La Découverte, Paris.
- Lévy, P. (1995). Cyberspace et Démocratie : Pour l'intelligence collective, *Le Monde Diplomatique*, Octobre, p. 25.
- Mapinfo (2008). Site Web: www.mapinfo.com (consulté le 6-03-2008).
- Martin, E. W. (2000). Actor-networks and implementation: examples from conservation GIS in Ecuador, *International Journal of Geographical Information Science*, 14: 715-738.
- MetaCarta (2008). Site Web: www.metacarta.com (consulté le 6-03-2008).
- Open Text (2008). Site Web: www.opentext.com (consulté le 6-03-2008).

- Plante, M., D., Chamberland-Tremblay, C., Caron and P., Desjardins (2007). From Cartography and Mobility to Location-Based Services: A Canadian Businesses Perspective. *Geomatica*, 61(2):137-145.
- Roche, S. (1998). L'appropriation sociale des technologies de l'information géographique, *L'Espace géographique*, 4:317-327.
- Roche, S. (2000). *Les enjeux sociaux des Systèmes d'Information Géographique, Les cas de la France et du Québec*, Paris: Éditions de L'Harmattan.
- Roche, S. et T., Hodel (2004). L'information géographique peut-elle améliorer l'efficacité des diagnostics de territoire? *Revue internationale de géomatique*, 14(1): 9-34.
- Smith, B., and D. M., Mark (1998). *Ontology and geographic kinds*. Proceedings of the International Symposium on Spatial Data Handling, Vancouver, Canada. 12-15 July.
- Solap (2008). Site Web: www.kheops-tech.com/fr/jmap/solap.jsp (consulté le 6-03-2008).
- Tapscott, D. and A. D., Williams (2006). *Wikinomics : How Mass Collaboration Changes Everything*, New-York:Portfolio.

Summary

Geospatial information technologies are considered as the new solution to support local organization in their land planning activities. The territorial diagnosis is one of the most important stages for any local planning project. In this context, stakeholders and decision makers have to build their decisions on studies and documents (geospatial data, reports, spatial representations...). Nevertheless, people involved in territorial diagnosis are faced to a lack of accessibility of such geographical documents. The aim of this paper is to discuss concepts and techniques (boundary objects, human medium, open network, actor network theory...) which can be used to better organise, access and visualize these documents. By combining these approaches, we have built a prototype called GEOdoc. This prototype aims at supporting the access to geographical documents and the navigation towards a territorial network which could efficiently support territorial diagnosis.