

Bilan et perspectives de 20 années de Géomatique

Henri PORNON (henri.pornon@ietl.fr)

Dans cet article, Henri Pornon, fondateur de IETI Consultants, montre comment la géomatique a évolué d'une perspective initiale très technique (automatiser la production de cartes et de plans) vers des objectifs beaucoup plus collaboratifs, d'où la nécessité de ne pas se focaliser sur la technique. Les principaux problèmes ne sont pas, comme il y a vingt ans, d'ordre technique, mais liés aux contextes humains, sociaux, cognitifs, organisationnels et stratégiques des projets. Il propose ensuite deux approches pertinentes pour aider à atteindre les objectifs collaboratifs assignés aux SIG : communautés de pratique et géo-collaboration.

Etat des lieux

Pour dresser ce bilan historique des évolutions de la géomatique depuis 20 ans, nous nous proposons d'identifier en premier lieu des époques ayant une certaine cohérence, puis de choisir des points de vue pour observer les évolutions.

Au risque d'être un peu trop systématique (car l'histoire de la géomatique s'écrit bien entendu en continu et se prête mal à un découpage en tranches), nous proposons de distinguer quatre grandes époques. La période d'avant 1990 peut être considérée comme l'antiquité des SIG.

Certains, considérant qu'on a longtemps qualifié les logiciels diffusés à cette époque de dinosaures, préféreraient évoquer un âge plus ancien, la préhistoire par exemple. Nous choisissons de parler d'antiquité car de même que l'histoire contemporaine reste marquée par de nombreux acquis de l'Antiquité, de nombreux concepts actuels du domaine géomatique ont été initiés à cette époque.

Nous qualifierons ensuite de moyen-âge des SIG la période allant de 1990 à 2000, puis de « temps modernes » la période située entre 2000 et aujourd'hui. Nous évoquerons également le futur proche (années à venir) pour essayer de donner une vision

prospective de l'évolution des SIG et de la géomatique.

Pour le choix des points de vue, il nous semble intéressant de nous baser sur les 6 interrogatifs classiques :

- ⊙ Pourquoi ? objectifs et dimensions des SIG pris en compte ;
- ⊙ Comment ? processus et outils logiciels ;
- ⊙ Quoi ? données ;
- ⊙ Où ? connexions, réseaux, localisation ;
- ⊙ Qui ? acteurs et organisation ;
- ⊙ Quand ? temps et synchronisation.

En croisant ces époques et ces points de vue, notre objectif est de dresser un tableau cohérent et

pertinent des divers débats qui ont animé le monde français (débats également lancés en Europe ou dans le monde, parfois à l'identique, parfois de façon différente) de la géomatique depuis vingt ans, et de mettre en évidence les grandes évolutions, permettant ainsi à chacun de repérer l'état d'avancement de son projet, de son organisation et de ses réflexions dans cette fresque historique. Ceci nous aidera également à imaginer dans quelles directions pourrait évoluer la géomatique dans les prochaines années.

Pourquoi ? Objectifs assignés aux SIG

Le premier débat concerne l'évolution dans le temps des objectifs assignés aux SIG, manifestés par les diverses dimensions privilégiées dans les discours, les orientations des débats et les préoccupations des promoteurs et utilisateurs des SIG.

Même si quelques acteurs expriment déjà des préoccupations autres, la première époque est celle de la technique et des objectifs techniques : automatiser la cartographie, constituer une mémoire du territoire, choisir les bons logiciels, intégrer les bonnes

données... le SIG, en tant qu'outil, est une fin en soi qui se justifie par ses performances techniques : faciliter le traitement cartographique des données (collecte, mise à jour, édition).

Émergent ensuite deux nouvelles préoccupations, celles de la gestion et celle de l'aide à la décision. La première résulte du questionnement économique rendu nécessaire par la nécessité de justifier financièrement l'intérêt des SIG. Comment peut se justifier le déploiement d'un SIG (à l'époque beaucoup plus coûteux qu'aujourd'hui) ? Par sa contribution à l'amélioration du fonctionnement de l'organisation, d'où l'intérêt accordé à la gestion du territoire et des données sur le territoire. Les deux ouvrages [Didier, 1990] et [Didier, 1993] constituent des jalons de ce point de vue.

En parallèle, toujours avec le souci de convaincre les décideurs (encore peu sensibilisés, voire parfois très réticents) de l'intérêt des SIG, la problématique de l'aide à la décision voit le jour. Les SIG peuvent-ils aider les décideurs à prendre de meilleures décisions sur le territoire ? Cette préoccupation d'ordre stratégique apparaît dans diverses publications de l'époque.

À partir de l'an 2000, avec le constat de la difficulté à collecter et produire des données géogra-

phiques et l'arrivée d'outils logiciels facilitant la consultation des données géographiques en environnement Internet, de nouvelles interrogations concernant les échanges, le partage et la diffusion de données se posent. Elles conduisent à focaliser les réflexions sur les questions juridiques : des données existent, des outils permettent leur diffusion, mais quelles sont les contraintes légales et quel cadre juridique donner à ces situations partenariales ?

On commence à voir émerger dans certains territoires de nouvelles préoccupations tirant profit de la mise en œuvre d'expériences de partenariats inter-organisationnels. Ceux qui ont fait le constat que les données de référence (cadastre, bases de données topographiques ou photogrammétriques...) se partagent plus facilement que les données thématiques (données produites par les utilisateurs des SIG dans le cadre de leur activité et de leur métier) en arrivent également aujourd'hui à se demander si l'objectif d'échanger ces données thématiques a du sens. Cet objectif part du postulat qu'un utilisateur intégrant dans son SIG, sous la forme de données thématiques géographiques, la vision métier d'un autre utilisateur, sera en mesure de croiser cette vision avec la sienne et avec d'autres pour produire une compréhension plus intégrée du territoire.

Epoque		Objectifs prioritaires	Dimension privilégiée	Principale question posée
Avant 1990	1	Automatiser la cartographie, constituer une mémoire du territoire	technique	Quelles données intégrer dans quel logiciel ?
1990-2000	2a	Informatiser la gestion du territoire	économique	Quels avantages économiques pouvons-nous attendre des SIG ?
	2b	Prendre des décisions sur le territoire	stratégique	Comment les SIG peuvent-ils aider les décideurs ?
2000-2007	3	Echanger, diffuser, partager la connaissance du territoire	juridique	Dans quelles conditions pouvons-nous diffuser nos données ?
Le challenge pour le futur ?	4a	Elaborer une compréhension commune du territoire	cognitive	Comment voyons-nous le territoire dans nos SIG respectifs ?
	4b	Prendre des décisions ENSEMBLE sur le territoire	collaborative	Comment pouvons-nous collaborer sur le territoire avec nos SIG et nos données ?



La géomatique au temps des dinosaures. (Dessin : Maxime Lerouge)

Cette conception de l'échange de données géographiques peut être sensée dans certains contextes (données géographiques très standardisées et simples telles que zonages de POS/PLU ou servitudes d'urbanisme), mais pose la question de la capacité de l'utilisateur à comprendre les données dans de nombreux cas (interprétation des bases de données agronomiques des sols par exemple).

C'est la raison pour laquelle dans certains territoires et certaines dynamiques partenariales, on passe progressivement d'une approche focalisée sur l'échange et le partage de données, à une approche visant à travailler ensemble avec les données, soit pour élaborer une compréhension commune du territoire à partir des approches sectorielles développées par les uns ou les autres, soit pour prendre des décisions communes sur le territoire. Les questionnements sont alors d'ordre cognitifs (illustrés par la question « Vois-tu ce que je vois ? » posée par le professeur François GOLAY dans [GOLAY, 1995] et collaboratifs (comment pouvons nous travailler ensemble avec des SIG ?). Ces deux niveaux de préoccupations

restent largement prospectifs dans de nombreux territoires et organisations, mais sont aujourd'hui perçus par quelques uns comme l'une des clefs du développement de l'usage des SIG sur le territoire et dans les organisations.

Le monde des SIG est donc passé en une vingtaine d'années de préoccupations très techniques liées aux outils et aux données à des préoccupations d'ordre cognitif et collaboratif, plus centrées sur l'usage des SIG et sur leur contribution à la compréhension du territoire et à l'amélioration de la transversalité dans les organisations.

Certains pourront se demander pourquoi la préoccupation organisationnelle n'apparaît pas dans ce tableau. Elle apparaît chez certains acteurs dès la fin des années 1990, la publication de [Pornon, 1998] / pouvant être considérée comme un jalon, mais n'atteint jamais le niveau de notoriété des questions juridiques. Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées :

- Persistance d'une vision mécaniste du contexte organisationnel chez certains acteurs les conduisant à penser que les

difficultés d'ordre organisationnel ne découlent que de l'absence de décision chez les décideurs ou de la non-application de ces décisions par les autres acteurs ?

- Focalisation des acteurs sur des préoccupations plus facilement maîtrisables que les aspects organisationnels, ceux-ci pouvant être considérés comme un « terrain glissant » ?
- Présence en filigrane dans tous les autres aspects ?

Nous reviendrons sur ces aspects organisationnels en abordant la question du « QUI ».

Comment ? Processus et outils

La question du « comment » aborde à la fois la problématique des outils (informatiques) et celle des processus. Les deux sont en partie liés, les évolutions technologiques concernant les outils conduisant les utilisateurs à privilégier les processus susceptibles d'en tirer profit et inversement, les besoins en traitements et processus pouvant conduire à faire évoluer les outils informatiques.

Les outils informatiques de la période antérieure aux années 1990 sont en général assez pauvres d'un point de vue fonctionnel, et le plus souvent focalisés sur le dessin et l'acquisition de données d'une part, le stockage et la gestion des fichiers d'autre part. Peu d'outils disposent de fonctions d'exploitation des données produites et stockées, la principale exploitation étant alors l'édition de plans et cartes. Outre l'instabilité des logiciels, les principaux problèmes rencontrés concernent les performances d'accès aux données, l'organisation du stockage et l'automatisation de certains traitements liés à la saisie pour réduire le manque de convivialité des outils.

/ On trouvera dans (ROCHE, 2004) une présentation synthétique de ces réflexions.

L'émergence de besoins en gestion de données métier conduit au développement d'applicatifs métier associés aux SIG et pose un problème qui reste aujourd'hui d'actualité dans de nombreuses organisations utilisatrices de SIG, celui de l'intégration des outils SIG aux processus de gestion de l'organisation : nous y reviendrons en conclusion de ce paragraphe. La problématique d'aide à la décision conduit à l'apparition des premiers dispositifs informatisés d'observation du territoire et à diverses tentatives de couplage de SIG et d'outils d'aide à la décision (systèmes experts, Systèmes d'Information et d'Aide à la Décision, SIAD) en général peu fructueuses. Outre les difficultés à relier les outils, les principaux problèmes rencontrés concernent la coopération des experts SIG, experts thématiques du territoire et décideurs.

L'accent mis depuis le début des années 2000 sur l'échange, le partage et la mutualisation de données conduit à insister sur les aspects fonctionnels : serveurs inter-organismes, outils d'interopérabilité, formats d'échanges et traducteurs de données. Dans ce cas également, les principales difficultés ne sont pas d'ordre technique (même si les échanges et le partage ne sont pas toujours aussi faciles qu'on pourrait le croire), mais d'ordre stratégique (réticence des acteurs à partager leurs données) et cognitif (difficultés mutuelles de

compréhension des acteurs d'un même territoire, voire parfois d'un même domaine thématique). Ces difficultés sont renforcées par les exigences de collaboration à l'aide de SIG qui émergent actuellement. Techniquement, il est relativement facile d'impliquer des logiciels SIG dans des processus utilisant des outils collaboratifs (workflow, groupware, P2P) du fait de la standardisation des plates-formes et des briques logicielles de base. En revanche, des problèmes d'ordre épistémologique s'ajoutent aux difficultés d'ordre stratégique ou cognitif rencontrées : Qu'est-ce que la collaboration ? Quelle contribution peuvent apporter les SIG à des dispositifs dans lesquels la dimension humaine et organisationnelle est largement prépondérante sur la dimension technique ? Ne risque-t-on pas de gadgétiser ou de techniciser ces dispositifs ? Ces questions, parfois évoquées dans les problématiques d'aide à la décision, se rencontrent lors du développement des problématiques collaboratives.

Le bilan général qu'on peut faire de cette dimension liée aux processus et aux outils est un peu paradoxal. On dispose aujourd'hui de toute une palette d'outils logiciels très performants, mais ceux-ci sont largement sous-exploités par les utilisateurs des SIG, ce qui peut s'expliquer de plusieurs façons :

- Problèmes d'usage et d'adoption : manque de formation et

d'accompagnement, inadéquation des outils, manque de motivation individuelle des utilisateurs...

- Problèmes liés aux processus de gestion : dans la plupart des organisations (notamment publiques), les SIG et leurs applications métier ont été plaqués sur les procédures et dispositifs organisationnels existants, ce qui a conduit de nombreux utilisateurs à travailler comme avant, mais en réalisant en plus certaines opérations de mise à jour dans le SIG, ce qui non seulement ne génère pas d'avantage économique, mais parfois constitue même une charge de travail additionnelle. L'un des grands chantiers des années à venir sera certainement l'évolution des processus métier et des procédures organisationnelles pour tirer un meilleur parti des SIG et aller vers des gains de productivité plus effectifs ;

- Problèmes d'ordre stratégique et sociologique : résistance au changement des utilisateurs qui considèrent (à tort ou à raison) que le déploiement de l'outil risque de porter préjudice à leur situation dans l'organisation et ne souhaitent pas s'impliquer dans un projet dont d'autres pourraient tirer profit à leur détriment ;

- Problèmes d'ordre cognitif : dans sa thèse, [MAJOR, 1999] ¹ montre que les divers métiers du territoire voient ce dernier de façon différente, mais aussi et surtout ont tendance à rechercher et privilégier divers modèles informatiques

Epoque		Processus privilégiés	Outils	Problèmes rencontrés
Avant 1990	1	Dessin et stockage de données	Logiciels de dessin et gestionnaires de plans ou de bases de données	Problèmes d'automatisation, de stockage et de performances
1990-2000	2a	Gestion de données métier	Applicatifs métiers associés aux SIG	Intégration des outils aux processus de gestion délicate
	2b	Aide à la décision	Observatoires du territoire et SIG d'aide à la décision	Coopération de l'expert SIG et du décideur
2000-2007	3	Echange, partage, mutualisation de données	Outils d'interopérabilité, serveurs, formats, traducteurs...	Difficultés d'ordre stratégique et cognitif
Le challenge pour le futur ?	4	Collaboration à l'aide de SIG	SIG associé à des outils collaboratifs (workflow, groupware, P2P...)	Difficultés d'ordre stratégique et cognitif, voire épistémologique

¹ On trouvera dans (ROCHE, 2004) une présentation synthétique de ces réflexions.

de leur territoire pour informatiser leur activité : pour certains, ce sont les SIG, pour d'autres, ce sont d'autres outils : logiciels de CAO/DAO, modèles mathématiques, logiciels statistiques, GED...

Quoi ? Les données

Les préoccupations concernant les données ont également évolué au même rythme que celles concernant les objectifs et les outils et processus. Pour les innovateurs qui mettent en œuvre des Banques de Données Urbaines ou des outils de cartographie automatisée avant 1990, les bonnes données sont des données précises et le plan topo-

aux données topographiques et davantage à des référentiels plus faciles à intégrer (cadastre notamment) ainsi qu'à la problématique de l'intégration de données thématiques (réseaux notamment). Ceci aboutit à des préoccupations liées à la qualité des données, ce concept n'étant plus limité, comme auparavant, aux notions de précision et d'exhaustivité. Dans le cadre des approches d'aide à la décision, les réflexions sont plutôt focalisées sur la production de données synthétiques (indicateurs) et leur validation, avec parfois un taux de réussite assez faible.

L'émergence des problématiques d'échange, de partage et de

conduit également à la découverte de nouveaux problèmes d'ordre sémantique : parlons nous toujours des mêmes objets quand nous employons les mêmes mots pour les qualifier ?

Toutes ces interrogations autour de la collaboration à l'aide de SIG conduit certains acteurs et groupes d'acteurs à se poser aujourd'hui de nouvelles questions liées aux données : comment pouvons-nous confronter nos représentations du territoire ? Pouvons-nous coproduire des données thématiques ? Ces réflexions proviennent également du constat que, s'il est facile de standardiser des données de référence telles que cadastre, données photogrammétriques ou topographiques, l'objectif de standardiser des données thématiques pour les rendre plus facilement interopérables est plus délicat à atteindre et à justifier : n'est-ce pas un « délire d'informaticien » de penser que tout peut-être standardisé ? Peut-on standardiser des données métier sans réduire leur richesse sémantique ? Deux visions de l'informatique s'affrontent dans ce débat : celle des informaticiens (et parfois des géomaticiens), qui considèrent parfois de façon un peu simpliste que la donnée informatisée n'est qu'une représentation du territoire et que l'effort de modélisation et de codage informatique n'est qu'une transposition du monde réel supposé simple et dont la représentation doit être partagée (la donnée produite peut donc être réutilisée dans de nombreux autres contextes que celui de sa production) ; celle des thématiques et utilisateurs des SIG, pour lesquels l'informatisation de leur domaine représente avant tout une schématisation, qui peut être très caricaturale, si l'intelligence métier du domaine n'est pas « embarquée » dans les données. Dans cette vision, plus la donnée thématique dispose d'intelligence métier, moins elle est standardisable et plus elle est difficile à partager et à réutiliser hors de son contexte.

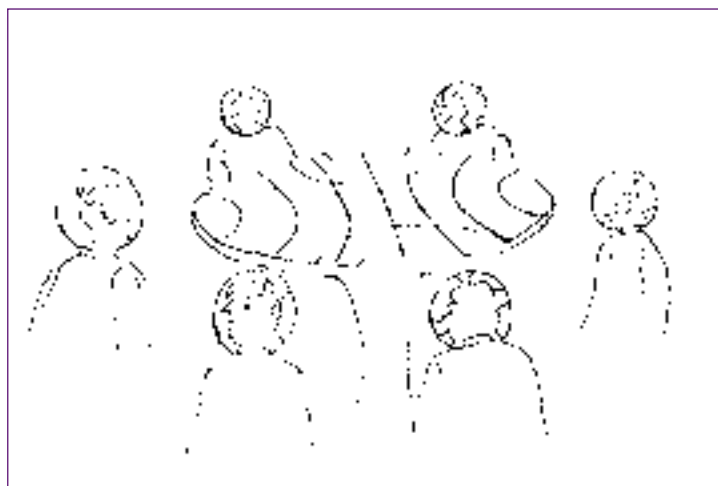


Table ronde d'échange des données. (Dessin : Maxime Lerouge)

graphique informatisé et généralisé à tout un territoire urbain est d'abord le modèle à suivre. La problématique de la mise à jour des données est la principale préoccupation, la seconde étant la capacité des logiciels à échanger des données avec l'extérieur ; les besoins d'échange entre utilisateurs sont moins souvent mentionnés que de la nécessité de s'assurer d'une certaine indépendance vis-à-vis du fournisseur du logiciel ou de permettre à un prestataire externe d'alimenter la base à partir de ses propres outils de dessin.

L'émergence de « SIG métiers » dans les années 1990 conduit les organisations à moins s'intéresser

mutualisation des données conduit au développement rapide de réflexions autour des métadonnées et de l'interopérabilité des données, sachant que la question de la qualité demeure et s'approfondit. Même si les premiers critères qualité applicables aux données géographiques sont diffusés dès 1992 dans la norme Édigéo, il faudra attendre le début des années 2000 pour que le monde des utilisateurs de SIG s'intéresse à ces concepts ; dans de nombreuses organisations, il n'existe encore aujourd'hui ni démarches d'administration des données (activités concernant la collecte et la diffusion des métadonnées), ni métadonnées. Les préoccupations d'interopérabilité

Epoque		Préoccupations	Problèmes rencontrés
Avant 1990	1	Disposer de données exhaustives et précises.	Comment assurer les mises à jour ? Comment échanger des données (problèmes de format) ?
1990-2000	2a	Assurer la collecte et la gestion des données thématiques.	Actualiser les données. En améliorer la qualité.
	2b	Spécifier et produire des données synthétiques (indicateurs).	Valider les données synthétiques produites.
2000-2007	3	Disposer de métadonnées, rendre les données interoperables.	Problèmes d'ordre sémantique et collecte des métadonnées.
Le challenge pour le futur ?	4	Confronter les représentations du territoire, coproduire des données thématiques.	Peut-on partager des données métier sans réduire leur richesse sémantique ?

On ne peut conclure cette réflexion sur les données sans évoquer trois métaphores qui illustrent les fantasmes et dérives liés aux données. La première, qui est problématique, est celle du « SIG mille-feuille » qui laisse penser qu'en empilant des couches thématiques dans un SIG, l'utilisateur disposera d'une vision intégrée du territoire qui facilitera ses décisions d'aménagement ou de gestion. La réalité est plus nuancée, l'utilisateur ayant rarement les compétences métier lui permettant d'interpréter des données hors de son domaine thématique.

La seconde, celle du « SIG confiture » avait été proposée il y a une quinzaine d'années par Jacques Boudon, alors DSI de la ville de Saint-Etienne. Les années où les fruits sont abondants, les amateurs de confiture préparent de grandes quantités de confitures artisanales, qu'ils n'arriveront pas à consommer les années suivantes et qui finiront par moisir dans leurs garde-manger. De la même façon, si les utilisateurs intègrent trop de données dans leur SIG (par rapport à leur capacité de les mettre à jour et de les faire vivre), ces données vont rapidement devenir obsolètes (car inutilisables) et devront être supprimées de la base de données.

Nous proposons une troisième métaphore, qui comme la précédente, s'interroge sur la pertinence de certaines approches « quantitatives » des besoins en données. Elle concerne la

dérive de certains partenariats inter-organisationnels, dont les participants souhaitent qu'ils leur permettent d'accéder aux données d'autres organisations, sans savoir précisément ce qu'ils en feront : « Récupérons ces données, elles nous serviront sûrement à quelque chose un jour ». Nous pourrions qualifier ces situations de « *partenariats écureuil* » par référence au comportement de ce petit animal qui consacre à l'automne une grande énergie à constituer des réserves de noisettes pour l'hiver, sans être certain de les retrouver et donc de les réutiliser pendant l'hiver. La différence entre les deux situations est que dans le SIG « confiture », le risque principal est l'obsolescence future des données si l'utilisateur n'arrive pas à en assurer la mise à jour, alors que dans le « partenariat écureuil », le problème majeur est le non-usage des données échangées.

Ce propos pourrait laisser penser que l'auteur estime vaines et inutiles les démarches de mutualisation de données métier : est-ce une erreur ? une utopie ? De fait, si l'on fait le constat que les données les plus couramment mutualisées sont les fonds de plan contenant peu d'intelligence métier (cadastre, bases de données cartographiques, plans topographiques et photographiques, orthophotoplans et cartes *raster*), on peut se demander pourquoi il est si difficile de partager et de mutualiser les données thématiques. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées :

- Parce que contrairement à ce que laisse entendre le concept de « donnée », les données ne sont pas données, mais construites : elles n'existent pas sans l'intention d'un (ou plusieurs) acteur(s) et traduisent, d'une part, son projet sur le territoire, d'autre part, l'interprétation de ce territoire à l'aide un modèle cognitif ;
- Parce que les données font l'objet d'appropriations stratégiques par les acteurs (individus et organisations) ;
- Parce que leurs spécificités les rendent souvent incompréhensibles pour les autres spécialistes.

Ceci nous conduit à nous demander si le problème de la mutualisation de données thématiques est correctement posé quand on l'aborde à partir des concepts d'infrastructures de données spatiales, d'ontologies, ainsi que dans les démarches courantes de mise en commun et d'échanges. Si on constate que plus les données contiennent d'intelligence métier, moins elles intéressent de monde et moins elles sont échangeables, on peut aussi se demander quelles sont les vraies motivations de la mutualisation des données. Si ces démarches sont fondées sur des préoccupations stratégiques de pouvoir et de positionnement des organismes les uns par rapport aux autres, il y a peu de chances qu'elles produisent des effets positifs sur le territoire. En revanche, si elles sont fondées sur des objectifs de collaboration (élaborer une compréhension commune, prendre des

décisions ensemble), il nous semble nécessaire d'aborder différemment la question de la mutualisation et nous y reviendrons plus loin.

Cette nécessité d'aborder différemment les dispositifs et démarches de mutualisation de données thématiques nous semble être l'un des enjeux principaux des années à venir.

Où ? Réseaux, connexions, localisations

Du point de vue de la localisation et de la mise en réseau des utilisateurs, certains se souviennent peut-être de l'époque où les ordinateurs communiquaient difficilement entre eux, chacun disposant souvent de ses données en local et travaillant de façon isolée. Le problème était alors de partager des données ou des ressources. Un premier pas a été franchi avec la standardisation des réseaux locaux, conduisant à une mise en réseau local des postes, qui pouvaient dès lors

vers un réseau global, planétaire, déjà accessible avec *Internet*, *Google* ou des infrastructures de données spatiales telles que le *Géoportail*. Elle pose la question de l'identification des ressources sur ce réseau global (via, de nouveau, les métadonnées, mais aussi via les outils de recherche) et conduit à une autre évolution qui va permettre à l'utilisateur de s'affranchir des contraintes de connexion et de localisation. C'est la logique des *Web services*, qui vise à rendre les processus et les systèmes interopérables, permettant au concepteur d'assembler et à l'utilisateur d'exploiter de façon transparente des services informatiques sachant dialoguer entre eux.

On peut cependant se demander quel sera l'impact du développement de ces possibilités de connexion entre les utilisateurs et de la possibilité qui leur est offerte de s'affranchir de la localisation des données, acteurs, outils ou processus. En effet, comme dans d'autres domaines de l'informatique, le décalage qu'on peut observer dans un premier temps entre l'offre technologique et les intentions ou les attentes des acteurs

rapport à la dimension de gestion : l'objectif prioritaire n'est plus d'améliorer les processus métier de l'organisation à l'aide des SIG, mais de se montrer sur *Internet*, et c'est l'un des effets pervers du concept de réseau global. Celui-ci, malgré les apparences d'ubiquité et de simplicité, pose par ailleurs de nombreux problèmes d'ordre technique (complexité des dispositifs informatiques), cognitifs (suffit-il de documenter les services et d'associer des métadonnées aux données pour s'assurer que les traitements assurés par ces services restent cohérents d'un point de vue sémantique ?) et stratégiques (qui maîtrise le système dans lequel les processus sont fragmentés et disséminés ? Réponse : celui qui maîtrise le réseau).

Quand ? Synchronisation et temps

Dans le domaine des SIG comme dans la société toute entière, la compréhension du temps évolue dans le sens d'une accélération. Le temps du déploiement des solutions

Epoque		Type de connexion	Problèmes posés
Avant 1990	1	Connectivité faible : chacun a son poste et ses données.	Echanger des données et des ressources.
1990-2000	2	Mise en réseau local.	Organisation des ressources sur le réseau (ADD).
2000-2007	3	Ouverture à un réseau global (Internet, IDS, Google, Géoportail...).	Identification des ressources sur le réseau global.
Le challenge pour le futur ?	4	S'affranchir des contraintes de connexion et de localisation.	Rendre les processus et les systèmes interopérables.

partager plus facilement données et ressources, conduisant à la nécessité d'organiser les ressources sur le réseau : où stocker les données ? Comment normaliser les dispositifs de stockage pour les rendre plus accessibles ? En l'absence de serveurs spatiaux, un certain nombre de questions de cet ordre sont abordées par les administrateurs de données. L'évolution en cours depuis le début du XXI^e siècle nous emmène

(qui est demandeur de *Web services* ?) s'estompe dans un deuxième temps pour voir émerger une situation dans laquelle les acteurs calent leurs besoins sur l'offre technologique. En l'occurrence, la possibilité d'accéder à des ressources sur *Internet* et l'effet vitrine de ce média incitent de nombreux acteurs des SIG à privilégier la dimension de communication (mettre en ligne des données sur *Google* ou sur le site *web* de l'organisation) par

passer de quelques années dans l'antiquité des SIG (tout est à faire) à quelques mois dans les années 1990/2000 (il suffit d'assembler et de personnaliser des composants logiciels) à quelques semaines aujourd'hui (il suffit souvent de configurer des progiciels) et l'émergence des services *web* peut conduire à se demander si ce délai ne sera pas encore réduit. Certains imaginent un futur dans lequel il suffirait à un utilisateur ayant un

Epoque		Temps de déploiement	Temps de la communication	Problèmes rencontrés
Avant 1990	1	Années (tout est à faire)	Semaines	Obsolescence des technologies
1990-2000	2a	Mois (on assemble des composants)	Jours	
2000-2007	3	Semaines (on configure des progiciels)	Secondes	Appropriation par les utilisateurs, maîtrise de l'accélération technologique
Le challenge pour le futur ?	4	Vers l'instantanéité (on appelle des Web Services)	Vers l'instantanéité	

besoin fonctionnel de décrire son processus métier et d'identifier le ou les services informatiques (Web services) susceptibles d'y répondre, puis de faire orchestrer ces processus pour avoir accès aux fonctions requises.

Le temps de la communication entre acteurs de l'organisation (et donc de la synchronisation des activités humaines) se réduit également rapidement, pour passer de quelques semaines à l'époque de la communication formelle papier à quelques secondes dans les organisations disposant de workflows informatisés, grâce à la capacité de synchroniser ou désynchroniser des processus et des outils à l'aide des gestionnaires de workflow, groupware et autres logiciels collaboratifs. La question posée est cependant celle de la maîtrise et de l'appropriation par les utilisateurs de cette accélération technologique et des évolutions technologiques qui s'imposent dans leur quotidien. Parfois, une technologie devient obsolète avant d'avoir été pleinement appropriée et adoptée par ses utilisateurs. De ce point de vue aussi, les paramètres humains et organisationnels (formation, sensibilisation, conduite du chan-

gement, appropriation et adoption) sont souvent négligés dans la focalisation sur le déploiement des technologies.

Qui ? Les acteurs et les organisations

Les acteurs

Du point de vue des acteurs, l'évolution de ces vingt dernières années montre une augmentation exponentielle du nombre d'utilisateurs : quelques spécialistes avant 1990, (le principal problème est de former ces utilisateurs à des outils peu conviviaux), des utilisateurs métier plus nombreux entre 1990 et 2000 (il faut les sensibiliser aux SIG), et, depuis 2000, avec l'arrivée des technologies Internet, une généralisation des SIG à tous les acteurs de l'organisation et au grand public, posant de nouveaux problèmes de management dans les organisations et d'adoption par le public. On peut se demander ce que sera le challenge pour l'avenir de ce point de vue, le « monsieur tout le monde » étant aujourd'hui largement sensibilisé à la géomatique à travers des outils comme Google, le Géoportail,

les dispositifs de navigation embarquée ou les services géographiques accessibles sur Internet.

Deux questions restent cependant posées à propos des acteurs et des SIG. La première concerne le citoyen : comment peut-on impliquer les technologies (géomatiques entre autres, mais cette question dépasse largement le cadre des SIG) dans les processus de concertation citoyens et de décision participative sans les gadgétiser et sans aboutir à une prise de pouvoir des experts sur les individus ? Si on admet, à l'inverse d'une certaine vision naïve des SIG qui suppose que ces derniers présentent une vision objective permettant forcément au citoyen de mieux appréhender les conséquences de la décision d'aménagement pour laquelle son avis est sollicité, que la présentation des données et des choix dans le SIG est conditionnée par l'expert qui l'a produite, on peut se demander s'il n'est pas préférable de n'utiliser le SIG que comme outil de communication (de décisions préparées). Quel est le pouvoir de décision d'un non-spécialiste des SIG dans un tel contexte ?

Epoque		Acteurs concernés	Ordre	Principal problème rencontré
Avant 1990	1	Spécialistes SIG	1	Formation des spécialistes
1990-2000	2	Utilisateurs métier	10	Sensibilisation des utilisateurs métier
2000-2007	3	Toute l'organisation	1000	Prise en compte par le management
		Grand public	million	Adoption par le grand public
Le challenge pour le futur ?	4	Quels nouveaux acteurs ?		Citoyen : maîtrise du rôle des technologies ?

La seconde concerne les utilisateurs de SIG dans les organisations et les phénomènes de résistance au changement qui sont souvent évoqués, mais rarement analysés dans toutes leurs dimensions. Pourquoi certains individus ne souhaitent-ils toujours pas utiliser des SIG ? Une réponse courante tendait, il y a une quinzaine d'années, à considérer les individus réticents à l'usage de ces outils comme des individus archaïques, réfractaires au progrès et à n'envisager des actions correctives qu'au niveau de la sensibilisation (on allait à l'aide de démonstrations les convaincre facilement de l'intérêt de ces merveilleux outils...).

Nous avons depuis mis en évidence plusieurs facteurs explicatifs plus convaincants : les comportements « technophobes » restent l'une des raisons de ces phénomènes de résistance au changement, mais se font de plus en plus rares, avec l'arrivée des jeunes générations nourries par le monde *Internet*. Nous avons illustré dans [PORNON, 1998] que l'hypothèse stratégique de [CROZIER, 1977] permettait d'expliquer de nombreux comportements d'opposition au changement : celle-ci représente un comportement stratégique d'acteurs qui s'interrogent sur l'impact du nouvel outil dans leur activité (évolutions de leurs responsabilités et des attentes de l'organisation les concernant) ou craignent de perdre une partie de leurs parcelles de pouvoir s'ils participent au SIG. [MAJOR, 1999] propose également une hypothèse cognitive : la résistance à l'utilisation des SIG pourrait s'expliquer

par le fait que l'outil SIG est mal adapté à la forme de pensée ou au mode de perception du territoire de certains acteurs, qui tendent à privilégier d'autres outils dans leur démarche de modélisation informatique du territoire (outil de visualisation 3D de certains architectes, modèles mathématiques de certains spécialistes des transports, outils de dessin des dessinateurs et projeteurs des bureaux d'études...). Nous avons pu vérifier cette hypothèse dans de nombreux cas, mais force est de constater que les outils SIG se généralisent malgré tout, et que ce sont aujourd'hui plus les usages qui divergent que les choix d'outils.

Les organisations

La question du QUI est également celle des évolutions concernant les organisations (qui utilisent des SIG) et l'organisation du SIG (notamment les contraintes et problèmes d'ordre organisationnels rencontrés). Le schéma général est très proche de celui décrit par [BOUCHIKHI, 1990] dans le cas de l'introduction de la micro-informatique à la RATP. À l'origine (avant 1990), les SIG sont souvent mis en œuvre par des individus motivés, des innovateurs, en général topographes, géographes ou informaticiens, mais assez isolés. La difficulté est donc de se faire reconnaître et de mettre en valeur cette innovation et l'intérêt que représente le déploiement de ces nouveaux outils pour toute l'organisation. Ensuite, avec l'arrivée d'autres utilisateurs découvrant des usages plus orientés métier, émergent de nouvelles

préoccupations organisationnelles (structuration des relations dans des groupes restreints, premiers conflits de pouvoir autour des SIG) conduisant à la nécessité de formaliser les relations autour des SIG dans l'organisation. Dans un troisième temps, avec la prise en compte d'utilisateurs de plus en plus nombreux dans l'organisation et parfois la multiplication des conflits de pouvoir, la préoccupation évolue vers la définition d'une stratégie géomatique pour l'organisation. Aujourd'hui, avec la multiplication des projets inter-organisationnels et des objectifs de collaboration dans un cadre plus large que celui de l'organisation, l'accent est mis sur la mise au point et la formalisation de dispositifs inter-organisationnels.

Il reste cependant encore beaucoup à faire pour organiser les SIG dans les organisations : peu d'entre elles (en général, les plus grandes) ont défini une stratégie pour la géomatique, parfois exprimée dans un schéma directeur, et ont formalisé des procédures, des fonctions, des fiches de postes, des responsabilités. La plupart se sont contentées de nommer un collaborateur « chef de projet » ou « responsable du SIG », considérant la question organisationnelle résolue. Peu d'organismes disposent aujourd'hui de SIG réellement organisés. On mesure encore une fois à quel point les questions organisationnelles poignent spontanément à l'intérieur d'autres préoccupations et à quel point il est difficile de les faire prendre en considération dans certaines organisations.

Epoque		Contexte organisationnel	Principal problème rencontré
Avant 1990	1	Innovation conduite par des Individus	Valorisation et reconnaissance des innovations
1990-2000	2	Structuration de groupes dans l'organisation	Formalisation des relations autour des SIG dans l'organisation
2000-2007	3	Atteinte d'une véritable dimension organisationnelle	Définition d'une stratégie géomatique pour l'organisation
Le challenge pour le futur ?	4	Multiplication des projets inter-organisationnels	Mise au point et formalisation de dispositifs inter-organisationnels

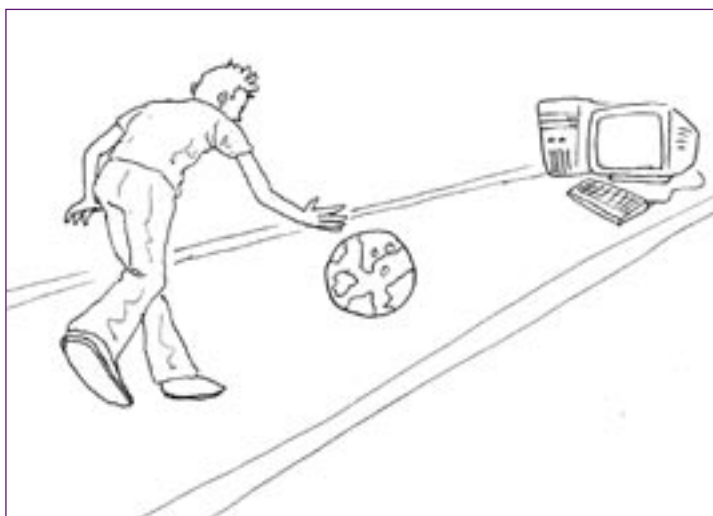
Concernant les organisations, une question qui reste en débat est celle de l'impact organisationnel et territorial des SIG. L'apport des SIG à l'amélioration de l'efficacité individuelle des agents est incontestable, mais il y a débat sur l'utilité organisationnelle des SIG (dimension intra-organisationnelle). Peut-on mesurer l'impact organisationnel des SIG et si oui comment ? Quelle peut être leur contribution au changement organisationnel et à l'amélioration du fonctionnement des organisations au-delà de l'efficacité individuelle ? Pourquoi a-t-on souvent le sentiment d'un faible impact organisationnel des SIG, quand il s'agit d'objectifs tels que décloisonnement des services, leur fonctionnement plus transversal et plus collaboratif ?

De la même façon, faute d'outils de mesure et d'évaluation, il est difficile de se prononcer sur l'utilité des SIG d'un point de vue territorial (dimension inter-organisationnelle). S'ils permettent de mieux connaître ou comprendre les phénomènes territoriaux (ce qui est incontestable), leur usage produit-il un effet sur le territoire (meilleurs aménagements, meilleures décisions sur le territoire) ? Peut-on mesurer l'impact territorial des SIG et si oui comment ? Quelle peut-être leur contribution à l'aménagement du territoire ? Pourquoi a-t-on souvent le sentiment d'un faible impact territorial des SIG ?

Quand pourra-t-on mesurer la contribution des SIG au changement organisationnel et à l'aménagement du territoire ? Cette question est aujourd'hui une question de recherche, mais intéresse de nombreux décideurs ou promoteurs des SIG.

Etat des lieux

Cet état des lieux montre que nous disposons aujourd'hui d'outils informatiques extraordinairement performants et qui



Les SIG sont-ils vraiment indispensables ? (Dessin : Maxime Lerouge)

contribuent parfois à l'amélioration de l'efficacité individuelle de leurs utilisateurs, mais que ces outils sont largement sous-utilisés, pour plusieurs raisons :

- Focalisation des projets sur leur dimension technique ;
- Contraintes humaines, organisationnelles, cognitives souvent non prises en considération dans les projets ou sous-estimées ;
- Surestimation de la capacité d'adaptation des individus et des organisations à ces nouveaux outils ;
- Organisation des activités géomatiques souvent insuffisante ;
- Réflexion inexistante sur l'évolution des processus liée au déploiement des outils ;
- Dimension collaborative peu développée.

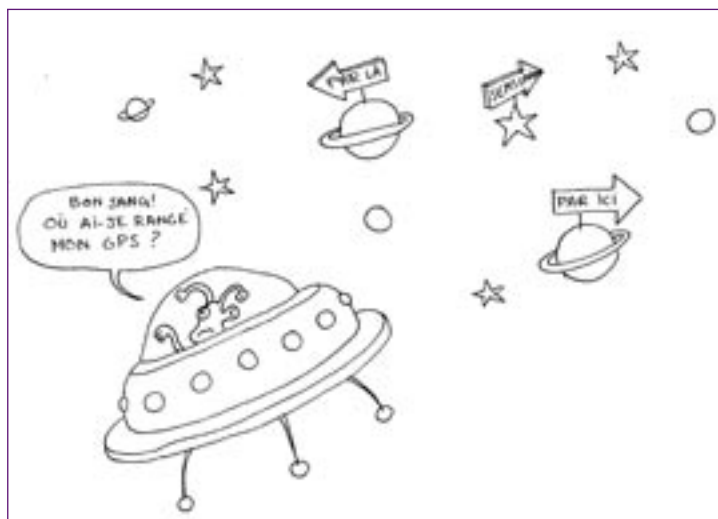
Par ailleurs, la contribution de ces outils au changement organisationnel ou à l'aménagement du territoire reste en débat, faute d'outils méthodologiques permettant d'évaluer leur impact.

L'enjeu des prochaines années sera donc double : d'une part, mieux intégrer le SIG dans l'organisation (formaliser l'organisation du SIG, améliorer les processus), d'autre part, rendre les SIG plus collaboratifs, à la fois dans les organisations et entre organisations. Les outils méthodologiques permettant de prendre en compte le premier

enjeu sont connus et nous ne les aborderons pas dans la suite de cet article : schémas directeurs, ré-ingénierie des processus, outils organisationnels... La deuxième et la troisième parties de notre article se focaliseront donc sur le second enjeu, en présentant deux approches qui permettent, d'une part, d'aller vers des SIG plus collaboratifs, et, d'autre part, que les SIG apportent une contribution plus avérée au changement organisationnel et à l'aménagement du territoire. Ces approches ne se concentrent pas sur la technique, mais prennent en compte toutes les dimensions du déploiement technologique

Aller vers des SIG plus collaboratifs ?

Les solutions généralement préconisées en réponse à cette question sont bien connues : mettre en place des serveurs fédérateurs (regrouper toutes les données de l'organisation ou d'un groupe de partenaires dans une même base), des infrastructures de données spatiales (qui se focalisent généralement sur les dispositifs techniques et juridiques de coopération entre organisations), créer des ontologies (dictionnaires standardisés d'objets métiers), utiliser largement les normes et standards...



GPS : Guide du Parfait Spationaute. (Dessin : Maxime Lerouge)

Ces solutions, bien que répondant en partie à la question, sont encore une fois centrées sur la technologie et tendent à ramener la question de la collaboration à sa dimension d'outillage. Certaines d'entre elles peuvent par ailleurs poser des problèmes, vu qu'elles visent à réduire la diversité systémique : est-ce pertinent de vouloir fédérer les approches métier de divers acteurs autour d'un même dictionnaire d'objets ?

Nous aborderons, dans deux prochains articles, deux approches qui n'ignorent pas la dimension technique de la collaboration (chacune peut s'appuyer sur des outils informatiques), mais dans lesquelles les aspects humains, organisationnels et cognitifs sont

pris en compte et traités avant les aspects techniques. Elles constituent de véritables approches systémiques pertinentes dans le cadre de dynamiques intra-organisationnelles et inter-organisationnelles. La *géo-collaboration* et les *communautés de pratiques* sont des approches déjà éprouvées, peu connues ni en France ni en Europe dans le monde des SIG, mais qui constituent de véritables démarches collaboratives. Elles permettent de positionner les objectifs de collaboration au-delà de l'échange ou du partage de données.

En effet, dans les situations d'échange de données, chacun récupère les données de l'autre et les utilise individuellement dans son SIG. Le *partage* de données va un peu plus loin, du fait de la mise

en œuvre d'un dispositif permettant de rassembler les données dans un outil partagé (serveur de téléchargement, *Extranet*, outil de consultation commun...). La *géo-collaboration* a pour objet de développer des situations nouvelles dans lesquelles les acteurs travaillent de concert en utilisant des données géographiques et des logiciels SIG qui peuvent être ou non partagés. Les *communautés de pratiques* visent à partager des expériences, savoir-faire, pratiques, de façon à faciliter le développement de la géomatique dans les organisations représentées. Elles peuvent également aller au-delà d'un simple échange de bonnes pratiques quand les acteurs définissent ensemble des référentiels métiers (nomenclatures, modèles de données) et des modes opératoires pour collecter des données homogènes de façon à ce qu'elles soient plus facilement partageables entre leurs divers organismes.

Le moment est venu d'un changement de paradigme dans l'approche des SIG. Après nous être focalisés jusqu'à ce jour sur le déploiement des SIG dans les organisations et leur appropriation par les acteurs concernés (qu'il fallait convaincre de travailler avec des SIG), il s'agit maintenant d'aider les utilisateurs et les organisations à travailler ENSEMBLE avec des SIG.

A suivre...

Bibliographie

- BOUCHIKHI, 1990 : Hamid BOUCHIKHI, structuration des organisations, Ed ECONOMICA, Paris, 1990.
- CROZIER, 1997 : Michel CROZIER et Erhard FRIEDBERG, L'acteur et le Système, Ed Seuil, Paris, 1977.
- DIDIER, 1990 : Michel DIDIER, Utilité et valeur de l'information géographique, Ed ECONOMICA, Paris, 1990.
- DIDIER, 1993 : Michel DIDIER et Catherine BOUYEYRON, Guide économique et méthodologique des SIG, Ed HERMES, Paris, 1993.
- GOLAY, 1995 : François GOLAY et Timothy NYERGES, Understanding collaborative use of GIS through Social Cognition : do you see what I see ?, in Cognitive Aspects of Human Computer Interaction for GIS, Kluwer Academic Publishers, 1995.
- MAJOR, 1999 : Wladimir MAJOR, Approche de la concertation territoriale par l'analyse systémique et lexicale du discours des acteurs, Thèse soutenue à l'EPF Lausanne, 1999.
- PORNON, 1998 : Henri PORNON, SIG Pouvoir et organisations, Ed L'Harmattan, Paris, 1998.
- ROCHE, 2004 : ouvrage collectif réalisé sous la direction de Stéphane ROCHE et Claude CARON, Aspects organisationnels des SIG, Ed HERMES, Paris, 2004.