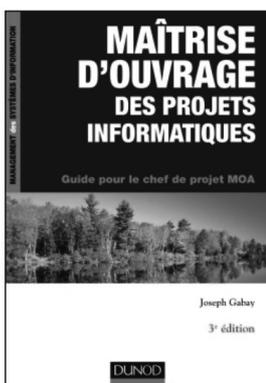


# **SIG**

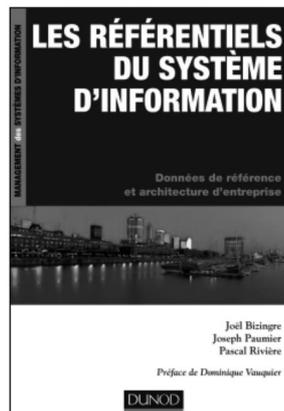
**La dimension géographique  
du système d'information**

*Ingénierie des exigences*  
*Méthodes et bonnes pratiques*  
*pour construire et maintenir un référentiel*  
Stéphane Badreau,  
Jean-Louis Boulanger  
300 pages  
Dunod, 2014



*Maîtrise d'ouvrage des projets informatiques*  
*Guide pour le chef de projet MOA*  
3<sup>e</sup> édition  
Joseph Gabay  
224 pages  
Dunod, 2014

*Les référentiels du système d'information*  
*Données de référence et architecture d'entreprise*  
Joël Bizingre,  
Joseph Paumier,  
Pascal Rivière  
304 pages  
Dunod, 2013



# SIG

## La dimension géographique du système d'information

**Henri Pornon**

*IETI Consultants*

*Consultant spécialiste des SIG depuis 1987*

*Préface de Jean-Pierre Bailly*

*Postface de Bernard Méliet*

**2<sup>e</sup> édition**

DUNOD

Toutes les marques citées dans cet ouvrage sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.

Illustration de couverture :  
Image SPOT 5 sur La Rochelle  
SPOT 5 © CNES 2003, Distribution Airbus DS

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements



d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).

© Dunod, 2011, 2015  
5 rue Laromiguière, 75005 Paris  
www.dunod.com

ISBN 978-2-10-072144-3

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

# Préface

Ma première réaction à la proposition d'Henri Pornon de préfacier cet ouvrage a été la surprise. Je n'imaginai pas, en effet, que ce thème de la coopération entre géomaticiens et informaticiens pouvait faire l'objet d'un ouvrage de référence destiné à éclairer les professionnels de ces métiers. Ma responsabilité de délégué aux systèmes d'information de Nantes Métropole et de la ville de Nantes, intégrant la dimension géomatique, m'a conduit à être particulièrement confronté depuis quelques années à ce problème de reconnaissance mutuelle. Il n'est donc pas une spécificité nantaise... Connaissant la renommée et la qualité de l'analyse d'Henri Pornon, je me suis lancé avec intérêt dans la lecture de son ouvrage et ai bien volontiers accepté d'y apporter ma modeste contribution.

Mais pourquoi ce sujet des relations souvent difficiles entre ces deux mondes de la géomatique et de l'informatique est-il d'actualité ?

La première raison peut paraître paradoxale, à savoir que ces métiers sont tous deux arrivés à maturité au sein de l'entreprise. Dans un monde où la technologie informatique et la géolocalisation s'imposent comme des leviers stratégiques de la performance de l'entreprise, ces deux compétences numériques sont devenues incontournables pour la direction générale. Celle-ci s'y intéresse (enfin...), découvre ces incompréhensions qui durent maintenant depuis une vingtaine d'années, et recherche des solutions pour instaurer un nouveau dialogue.

La deuxième raison concerne la relation avec les directions métiers. Dans un monde où le credo méthodologique des systèmes d'information est fort justement « l'orientation client », les directions métiers expriment des besoins de solutions informatiques géolocalisées. Mais elles sont agacées par ces organisations cloisonnées, ces réunions de travail et comités de pilotage où géomatique et informatique se doublonnent, par ces projets concurrents, par ces technologies qui communiquent plus ou moins bien. Elles attendent un dispositif plus cohérent, où la complémentarité soit la clé de la performance et du service rendu.

La troisième raison est liée aux compétences techniques. Les informaticiens ont abandonné les développements « maison » au profit de l'intégration de progiciels de gestion. Mais ils ne maîtrisent que depuis peu de temps, et partiellement, les technologies des progiciels spécialisés en « SIG – système d'information géographique »

et la spécificité des données géographiques permettant d'y intégrer des modules géographiques. Les géomaticiens sont de leur côté des experts des progiciels SIG, mais ils ont encore le réflexe d'y intégrer des modules de gestion « maison » et n'ont pas complètement intégré toute la complexité des architectures informatiques. Ces deux mondes en construction sont inévitablement conduits à se confronter et le dialogue est parfois compliqué...

Le temps est donc venu de s'écouter, de reconnaître les expertises des uns et des autres, de trouver des synergies, de travailler ensemble dans le but de rendre un service global aux directions utilisatrices en conduisant des projets alignés avec la stratégie de l'entreprise. Henri Pornon parle de « dialogique », une expression originale qui résume bien ce nouvel état d'esprit. Les informaticiens ont tout à gagner à ce dialogue en maîtrisant une nouvelle dimension géographique des applications métiers. Les géomaticiens ont une magnifique opportunité de mieux promouvoir leur métier pour enrichir les référentiels de données géographiques, étendre l'usage de l'approche spatiale.

Mais la réussite de ce projet va au-delà du seul dialogue. Elle passe d'abord par une gouvernance partagée entre les métiers de l'entreprise d'une part, l'informatique et la géomatique d'autre part. À Nantes, nous avons ainsi désigné au sein de chaque direction générale adjointe un « référent SI métiers/SIG », cadre proche de la direction générale qui travaille avec l'informatique et la géomatique pour orienter la stratégie, arbitrer les projets. L'expression « SI métiers/SIG » est un peu compliquée mais elle marque bien la volonté de l'informatique et de la géomatique de travailler ensemble, à leur service. Des comités de pilotage des 13 programmes majeurs du schéma directeur des systèmes d'information sont en place, dont un dédié au SIG pour définir les grandes orientations du domaine géomatique, en présence de l'informatique.

Pour conclure, j'insisterai sur une évidence : le SIG est un bien commun de l'entreprise. Il n'appartient ni aux informaticiens, ni aux géomaticiens. Il est au service des directions utilisatrices pour des usages multiples de gestion, d'observation ou d'aide à la décision. Il a vocation à s'intégrer harmonieusement aux systèmes d'information, au sein d'une « DSI élargie » qui sera d'autant plus efficace qu'elle organisera et intégrera la spécificité, l'expertise et la complémentarité de ses deux composantes informatique et géomatique. Cet ouvrage donne des clés pragmatiques aux informaticiens et géomaticiens pour aller dans ce sens !

Bonne lecture.

Jean-Pierre BAILLY

Délégué aux systèmes d'information de Nantes Métropole et de la ville de Nantes  
Président du CRI'Ouest, Club des responsables informatiques du Grand Ouest

# Table des matières

Préface .....	V
---------------	---

Avant-propos .....	XIII
--------------------	------

## Première partie – Introduction : éléments de contexte

<b>Chapitre 1 – Géomatique, SIG, SIRS et autres définitions.....</b>	<b>3</b>
--	----------

1.1 Territoire, géographie, cartographie .....	3
--	---

1.2 Qu'est-ce que la géomatique ? .....	5
---	---

1.3 Qu'est-ce qu'un système d'information géographique (SIG) ? .....	7
--	---

1.4 La place du SIG dans le SI .....	10
--------------------------------------	----

1.5 Géomatique 1.0, 2.0, 3.0.....	13
-----------------------------------	----

<b>Chapitre 2 – Développement des SIG dans les organisations .....</b>	<b>17</b>
--	-----------

2.1 Quelques histoires de SIG dans des organisations .....	17
--	----

2.2 Collectivités .....	24
-------------------------	----

2.3 Administrations .....	25
---------------------------	----

2.4 Autres organismes du secteur public et associatif .....	26
---	----

2.5 Entreprises .....	27
-----------------------	----

2.6 Grand public .....	30
------------------------	----

<b>Chapitre 3 – Usages, enjeux et objectifs des SIG</b> .....	33
3.1 État des lieux.....	33
3.2 Des usages.....	34
3.3 Aux perceptions.....	36
3.4 Et aux objectifs.....	38
3.5 Les enjeux liés au déploiement des SIG.....	40

## **Deuxième partie – Les trois piliers géographiques du SI**

<b>Chapitre 4 – Données géographiques et données localisées</b> .....	47
4.1 Introduction : quelques spécificités.....	47
4.2 D'où proviennent les données ?.....	53
4.3 La modélisation des données géographiques.....	54
4.4 Comment et où sont stockées les données géographiques ?.....	61
4.5 Données à très grande échelle et problématique DT-DICT.....	65
4.6 Données géographiques et 3D.....	68
4.7 Les données géographiques au cœur des démarches Open Data.....	72
4.8 Les données géographiques et le Big Data.....	74
4.9 Problèmes concernant l'usage des données géographiques.....	75
4.10 Les données géographiques d'un point de vue non technique.....	77
<b>Chapitre 5 – Métadonnées et qualité des données géographiques</b> .....	81
5.1 Métadonnées géographiques.....	82
5.2 Normes applicables.....	85
5.3 Qualité des données géographiques.....	87
5.4 La gestion des métadonnées dans les SIG.....	97
5.5 Métadonnées géographiques et non géographiques.....	98
<b>Chapitre 6 – Fonctions et outils</b> .....	101
6.1 Les besoins de traitement sur les données géographiques.....	101
6.2 Les composants d'un SIG d'entreprise.....	105

6.3	Interopérabilité, partage et échange de données .....	109
6.4	Services web géographiques .....	112
6.5	Offre logicielle SIG et associée .....	116
6.6	S'équiper ou consommer des services géographiques ? .....	117
6.7	Une perspective historique de l'évolution des SIG .....	117

### Troisième partie – Il y a de la géographie partout dans le SI !

<b>Chapitre 7 – De la géographie dans les grandes applications du système d'information ? .....</b>	<b>123</b>
7.1 Introduction .....	123
7.2 Gestion de la relation client (GRC) .....	124
7.3 Progiciel de gestion intégré (PGI) .....	125
7.4 Système d'information financier (SIF) .....	126
7.5 Outils décisionnels .....	127
7.6 Système de gestion de contenu (SGC) .....	134
7.7 Système d'information des ressources humaines (SIRH) .....	135
7.8 Gestion de la chaîne logistique (GCL) .....	137
7.9 Gestion et maintenance assistée par ordinateur (GMAO) .....	138
7.10 Gestion de patrimoine bâti/foncier .....	140
7.11 Autres outils métiers du secteur public ou privé .....	141
7.12 Autres logiciels graphiques .....	142
7.13 Synthèse et conclusion .....	144
<b>Chapitre 8 – Comment ajouter une dimension géographique aux applications ? ..</b>	<b>147</b>
8.1 Comment mettre de la géographie dans une application ? .....	147
8.2 Développer l'application dans le SIG .....	151
8.3 Ajouter des fonctions géographiques à l'application .....	152
8.4 Connecter le SIG et l'application .....	153
8.5 Modes de dialogue et de connexion entre SIG et autres applications .....	154

<b>Chapitre 9 – Questions d’architecture</b> .....	163
9.1 Mise en contexte .....	163
9.2 Des architectures... à tous les niveaux .....	169
9.3 L’architecture d’entreprise .....	170
9.4 Les architectures au niveau logique .....	175
9.5 Les architectures urbanisées .....	181
9.6 De l’urbanisme du SI à l’architecture technique .....	188
9.7 Les architectures techniques .....	189
9.8 Et l’administration des données (ADD) ? .....	193

## **Quatrième partie – Démarches, méthodes et organisation**

<b>Chapitre 10 – Processus et procédures</b> .....	197
10.1 Définitions .....	197
10.2 Processus métier .....	199
10.3 Processus concernant l’administration du SIG .....	203
10.4 Processus métiers et SIG .....	206
<b>Chapitre 11 – La planification, les projets et les méthodes</b> .....	209
11.1 La planification de la géomatique .....	210
11.2 La conduite de projets de SIG .....	213
11.3 La conception d’applications et de bases de données géographiques .....	217
<b>Chapitre 12 – Organiser la géomatique</b> .....	227
12.1 Activités de la géomatique .....	227
12.2 Compétences et métiers de la géomatique .....	229
12.3 Organisation de la géomatique .....	232
12.4 Organisation de la topographie .....	236
12.5 Accompagnement du changement .....	237
<b>Conclusion</b> .....	241
<b>Postface</b> .....	249

<b>Annexes</b> .....	253
Tableau des principaux référentiels géographiques .....	253
Les systèmes de coordonnées .....	254
Le Nouvel arrêté de précision (NAP) .....	257
La directive INSPIRE .....	258
Open Data .....	261
Décret DT-DICT .....	266
Exemple de métadonnées .....	271
Urbanisation, SOA, services web .....	277
Principaux services web géographiques de l'OGC .....	280
Cloud computing et géomatique .....	283
ITIL, CMMI, COBIT, SIX SIGMA .....	287
<b>Liste des sigles</b> .....	291
<b>Références bibliographiques</b> .....	295
<b>Index</b> .....	301



# Avant-propos

Dans de nombreuses organisations publiques ou privées, la dimension géographique n'est pas totalement intégrée au système d'information (SI), pour des raisons parfois historiques, parfois techniques, parfois organisationnelles, mais surtout par manque de perception des enjeux stratégiques associés à son utilisation.

Parmi les outils permettant de manipuler cette dimension géographique du SI, les systèmes d'information géographiques ont aujourd'hui leur place dans le système d'information des entreprises et des organisations publiques, au côté d'autres « outils techniques » ou « métiers », et les données à caractère géographique foisonnent. Pourquoi l'intégration de cette dimension géographique au SI reste-t-elle donc problématique ?

Les **géomaticiens** (ce mot désigne les spécialistes des SIG) insistent souvent sur les spécificités de leur domaine et certains souhaitent préserver l'autonomie de leur activité vis-à-vis de la Direction des systèmes d'information (DSI), ce qui ne facilite pas la recherche de solutions à ces questions d'intégration.

Les informaticiens et les DSI n'ont pas toujours une vision claire des outils et concepts de la géomatique (le domaine des SIG et de l'information géographique) et, quand ils ne reconnaissent pas ces spécificités, ne facilitent pas non plus leur intégration au système d'information.

Les uns et les autres sont pourtant régulièrement interpellés par les utilisateurs des divers outils informatiques qui réclament une meilleure articulation du SIG avec les autres composants du SI.

Nous voudrions montrer, dans cet ouvrage, comment la vision des géomaticiens peut et doit s'articuler avec celle des informaticiens. Les premiers pourraient être tentés de tirer de cet ouvrage des arguments pour justifier leur demande d'autonomie et se confirmer à eux-mêmes que le monde de la géomatique est un monde à part en informatique. Les seconds pourraient être tentés de tirer de cet ouvrage la conclusion qu'il n'est pas nécessaire de traiter le SIG comme un SI particulier et qu'il doit « se fondre » dans le SI. Nous espérons convaincre les uns et les autres qu'un raisonnement dialogique doit leur permettre de dépasser cette contradiction apparente : le SIG doit à la fois exister comme un SI particulier et avoir un lien très fort avec les autres

composants du SI. Il requiert des compétences particulières (celles du géomaticien), mais également des compétences que seuls les informaticiens peuvent apporter.

### *Que peut-on trouver dans cet ouvrage ?*

La première partie de l'ouvrage rappelle quelques éléments de contexte en guise d'introduction : elle aborde en particulier de façon très succincte trois concepts indispensables à la suite de l'exposé (territoire, géographie, cartographie) puis définit la géomatique et les SIG, pose la question de leur intégration dans le SI à travers quelques exemples concrets et dresse un état des lieux de leur développement dans les organisations. Elle présente enfin les usages, objectifs et enjeux des SIG.

La deuxième partie traite des trois composants techniques essentiels de la géomatique : les données, puis les métadonnées, auxquelles un chapitre particulier est consacré, puis les aspects fonctionnels (les grandes fonctions requises pour manipuler la géographie) et les offres logicielles.

La troisième partie s'interroge sur la manière de mettre de la géographie dans le SI : après avoir mis en évidence le rôle de la géographie dans les grandes applications du SI, elle s'interroge sur la façon de mettre de la géographie dans ces applications et le moyen de résoudre les problèmes d'architecture qui en découlent.

La quatrième partie aborde les questions de démarches, de méthodes et d'organisation : processus et procédures, aspects spécifiques des projets géomatiques, démarches et méthodes, et enfin aspects relatifs à l'organisation, aux compétences et à la dimension humaine.

L'ouvrage conclut en s'interrogeant sur ce qu'est un SIG organisé et sur la contribution de la géomatique aux évolutions sociétales.

#### **Présentation de la deuxième édition**

Cette édition a permis à l'auteur de compléter l'ouvrage sur un certain nombre de points insuffisamment abordés en 2011, ou qui ont émergé depuis cette période. Il semblait ainsi de plus en plus difficile de ne pas aborder le GéoWeb 2.0 ou géomatique 2.0, qui bien qu'étant une géomatique non professionnelle à l'origine, prend aujourd'hui de plus en plus de place dans les organisations au côté de (ou en concurrence avec) les outils plus techniques de la géomatique professionnelle. L'Open Data s'est également développé très rapidement depuis 2012 et la géomatique y joue un rôle important (la grande majorité des données diffusées en Open Data sont des données géolocalisées ou des référentiels géographiques).

Il semblait également nécessaire de compléter le chapitre consacré aux données pour aborder la question de la place des données à très grande échelle dans le SIG dans toutes les organisations soumises aux exigences du décret DT-DICT (réforme anti-endommagement). Nous en avons profité pour ajouter quelques compléments sur les données 3D et la problématique du Big Data.

Dans le chapitre consacré aux métadonnées, nous avons ajouté quelques lignes sur la problématique de la qualité externe des données et sur la mise en commun des métadonnées entre les catalogues géographiques et Open Data.

Dans le chapitre consacré aux outils, nous avons ajouté quelques compléments sur les SIG mobiles, les standards d'interopérabilité et la problématique des services géographiques.

Le chapitre consacré aux questions d'architecture a fait l'objet de quelques compléments sur le *cloud computing* et la virtualisation des serveurs. Nous disons également quelques mots des méthodes agiles dans le chapitre traitant « de la planification, des projets et des méthodes ».

En conclusion, dans le prolongement des ajouts déjà évoqués, il semblait intéressant d'ouvrir le débat sur deux autres questions : d'une part, la géomatique des organisations est-elle encore l'affaire des professionnels ? d'autre part, quelle contribution apporte la géomatique aux évolutions sociétales en cours ?

Nous avons enfin ajouté quelques annexes sur l'Open Data, le décret DT-DICT, le cloud computing et un exemple de métadonnées DCAT.

### À qui s'adresse cet ouvrage ?

Ce livre est destiné aux géomaticiens et aux informaticiens des DSI. Il a pour objet d'apporter un éclairage et des propositions sur la question de l'articulation des SIG avec les autres composants du SI. Il n'abordera donc la définition des SIG, leurs usages, ou la conduite de projets de SIG qu'à titre d'introduction, et du point de vue de cette articulation. On pourra se référer à d'autres ouvrages pour plus d'informations sur les SIG et la conduite de projets SIG.

Certains développements concernant la géomatique paraîtront un peu triviaux aux géomaticiens, mais sont nécessaires pour apporter aux informaticiens les informations dont ils ont besoin, de même que certains développements sur le SI sont plus destinés à en donner une vision claire aux géomaticiens qu'à « apprendre leur métier » aux spécialistes des SI. C'est dans cette confrontation que réside de notre point de vue l'intérêt de cet ouvrage, qui renvoie vers des ouvrages plus spécialisés sur les SIG et les SI pour les approfondissements éventuels dans chaque discipline.

### Remerciements

Je souhaite remercier ceux qui ont bien voulu prendre le temps d'une relecture critique de ces pages et dont les commentaires et contributions sont précieux. Je voudrais notamment citer Benoît David (Ministère de l'Écologie), Fabrice Jean (DALKIA), Étienne Iris (SOLSTIS), Philippe Liogier (SDIS du Rhône), Bernard Meliet (CT Conseil), Matthieu Noucher (CNRS), Nathalie Reins (Conseil général du Bas-Rhin), Michel Rosio (Communauté urbaine de Strasbourg). Merci également pour leurs

apports respectifs à Xavier Dupasquier (Conseil général du Rhône, Annexe *INSPIRE*) et Pierre Reboud (IETI Consultants, Annexes *Systèmes de coordonnées* et *NAP*).

Christophe Turret d'ESRI France, Marianne Pichot de Pitnew-Bowes Mapinfo, Gwenaël Bachelot d'AUTODESK et Alain Juncker de STAR-APIC doivent également être remerciés pour leur disponibilité et pour les précisions apportées sur les offres respectives de leurs sociétés. Malgré plusieurs sollicitations, nous n'avons pu obtenir le même niveau d'information de la part de leurs principaux concurrents.

Je souhaite par ailleurs remercier tous les professionnels de la géomatique et des systèmes d'information avec lesquels j'ai eu l'occasion d'échanger, de collaborer, de mettre en pratique ces concepts à l'occasion des missions de conseil effectuées depuis plus de 25 ans auprès de collectivités, d'administrations, d'entreprises et d'organismes divers concernés par le déploiement de SIG. Cet ouvrage doit beaucoup à ces échanges et à cette expérience partagée.

J'invite enfin tous ceux qui souhaitent prolonger le débat autour de cet ouvrage et des questions abordées, à venir partager leurs opinions sur mon blog :

*<http://henripornon.wordpress.com>*

# PREMIÈRE PARTIE

---

## Introduction : éléments de contexte

*Qu'importe d'où vient le vent si tu ne sais où est le port.*  
Sénèque

Toutes les organisations, qu'elles soient publiques ou privées, de petite ou de grande taille sont confrontées au territoire dans leur activité professionnelle et leur fonctionnement. Certaines ont des clients (et des prospects), d'autres des « usagers » ou « ayants droit » qui sont localisés quelque part sur leur territoire d'intervention (ou zone de chalandise). Toutes ont des agences, sites, magasins, installations, équipements permettant de produire, stocker et délivrer les produits et les services. Ces produits et services transitent par des flux qui sont parfois dématérialisés (flux d'information), parfois physiques (transport utilisant des axes et moyens de communication).

Lorsque cette dimension territoriale est informatisée, c'est le plus souvent dans des logiciels SIG (Systèmes d'information géographique) plus ou moins connectés aux autres composants du SI (Système d'information). Plus rarement, cette dimension est partie prenante du SI.

C'est la raison pour laquelle cet ouvrage, bien qu'il n'ait pas vocation à être un ouvrage généraliste sur les SIG, commence par clarifier trois concepts essentiels (le territoire, la géographie, la cartographie) puis rappelle brièvement ce que sont – et ce que ne sont pas – les SIG, et donne un aperçu de leur développement dans les divers types d'organisations publiques et privées. Dans les parties suivantes, de façon plus générale, sont abordées la question de la dimension géographique des SIG à travers

les aspects fonctionnels, ceux liés aux données, et les questions d'articulation des SIG avec les autres composants du SI de l'organisation. En effet, même si, comme nous le verrons tout au long de cet ouvrage, la dimension géographique du SI ne saurait se limiter à la question du déploiement des SIG, ces outils sont souvent le premier point d'entrée de la géographie dans le SI et restent encore aujourd'hui sa composante géographique principale.

L'objet du premier chapitre est de poser quelques définitions. Le deuxième chapitre propose un bref état des lieux de l'implantation et de l'usage des SIG dans les divers types d'organisation, puis le troisième chapitre aborde les principaux usages, enjeux et objectifs couramment assignés aux SIG dans les organisations.

# 1

## Géomatique, SIG, SIRS et autres définitions...

### Objectifs

L'objectif de ce chapitre est d'introduire de façon simple et concrète cet ouvrage traitant de systèmes d'information à dimension géographique ou territoriale, en abordant les concepts de territoire, de géographie et de cartographie. Puis, après avoir rappelé quelques définitions (SIG, SIRS, géomatique...), il pose la question centrale de l'ouvrage : celle de la place de la géomatique dans le SI de l'organisation.

### 1.1 TERRITOIRE, GÉOGRAPHIE, CARTOGRAPHIE

#### 1.1.1 Introduction

Pourquoi parle-t-on de dimension géographique et non de dimension territoriale ou de dimension cartographique ? Pourquoi parle-t-on de système d'information géographique et non de système d'information territorial (nous verrons plus loin que ce concept est parfois utilisé comme une spécialisation de celui de SIG) ou de système d'information cartographique ? Ces trois concepts ne sont-ils pas plus ou moins équivalents ? Il nous semble nécessaire, avant d'entrer plus avant dans la dimension géographique du système d'information, de revenir sur ces trois concepts, sources de confusion pour bon nombre d'individus. En effet, on confond l'objet (le territoire) avec la science permettant de l'appréhender et de l'analyser (la géographie) et le résultat de l'analyse (la carte, obtenue en faisant appel à une technique nommée « cartographie »).

L'intention de ce chapitre, en tout état de cause, n'est pas d'ouvrir à nouveau les débats et querelles épistémologiques des géographes et autres spécialistes du territoire sur ces concepts, mais de les introduire avant d'aller plus loin dans l'ouvrage.

## 1.1.2 Le territoire

Dans leur *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*<sup>1</sup>, Jacques Lévy et Michel Lussault illustrent les trois principales approches du territoire au sein de la géographie à partir des trois définitions suivantes du concept de territoire :

- « Espace à métrique topographique. »
- « Agencement de ressources matérielles et symboliques capables de structurer les conditions pratiques de l'existence d'un individu ou d'un collectif social et d'informer en retour cet individu ou ce collectif sur sa propre identité. »
- « Toute portion humanisée de la surface terrestre. »

La deuxième définition fait clairement référence à la dimension sociologique, politique, symbolique ou culturelle du concept de territoire et à l'appropriation des lieux par les individus et les sociétés. Les deux autres définitions, plus générales, abordent le territoire comme un espace que l'on peut mesurer (première définition) et sur lequel existent des activités humaines (que l'on peut également mesurer, troisième définition).

Toute organisation, quelle que soit son envergure et qu'elle soit publique ou privée, intervient sur un territoire et même s'il est de bon ton de dire qu'on s'affranchit aujourd'hui facilement du temps et de l'espace grâce aux nouveaux moyens de communication, cette organisation aura au minimum un problème de dimension territoriale à résoudre : la desserte de ses clients (ou ayants droit). La délivrance de ses produits et services aux clients nécessite la mise en œuvre de moyens techniques et logistiques (infrastructures et équipements des exploitants de réseaux, entrepôts, magasins et lieux de front-office dans la distribution, points d'accueil du citoyen dans le secteur public) et la connaissance des flux (routes et autres réseaux de communication, moyens de transports et d'acheminement...).

Elle peut également délivrer des services ayant une forte dimension territoriale : desserte des réseaux, transports... Elle peut enfin avoir une fonction liée à un territoire particulier dont elle est gestionnaire ou aménageur (collectivités et divers organismes parapublics).

## 1.1.3 La géographie

La définition la plus générale de la géographie, dont il convient de rappeler qu'elle est considérée comme une science humaine, consiste à évoquer **l'étude de la surface de la Terre** : le résultat des investigations des géographes peut ainsi se concrétiser sous

---

1. Lévy Jacques et Lussault Michel, *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Belin, 2003.

diverses formes, en particulier textes (monographies géographiques de territoires et ouvrages de géographie), modèles géographiques et cartes de toutes sortes.

Une définition plus précise essaie de fédérer les approches de la géographie humaine et de la géographie physique en évoquant « *la science qui étudie l'espace des sociétés, ou la dimension spatiale du social, c'est-à-dire la façon dont les sociétés établissent les distances qui séparent leurs composants (individus, entreprises, états, ressources, etc.)* ». On retrouve, dans cette définition, les préoccupations de nombreux utilisateurs de systèmes d'information géographiques.

La modélisation de cette composante territoriale de l'organisation se fait à l'aide de concepts fournis par la géographie et utilise la géolocalisation des objets du SI, matérialisée par des propriétés géométriques associées aux enregistrements (points, lignes, polygones, volumes le plus souvent).

### 1.1.4 La cartographie

La cartographie est une technique dont l'objet est la réalisation de cartes, celles-ci ayant pour but de représenter des données sur un support réduit représentant un espace (un territoire).

C'est l'outil privilégié des géographes pour l'analyse des territoires, mais elle est aussi utilisée dans d'autres sciences et disciplines qui ont besoin de représenter la dimension spatiale de phénomènes : histoire, écologie, sciences naturelles, démographie, économie...

La carte est à la fois un outil de la géographie (on produit des cartes pour analyser et comprendre les phénomènes sur le territoire), et le résultat de l'activité de modélisation géographique.

La représentation graphique de cette dimension géographique se fait en partie à l'aide de cartes, mais pas uniquement. Nous évoquerons plus loin des usages de l'information géographique dans lesquels aucune carte n'est produite ou dans lesquels la carte n'est pas l'élément essentiel (dans la recherche d'itinéraire, la feuille de route joue par exemple un rôle plus important que la carte, de même que les messages vocaux dans les GPS embarqués).

## 1.2 QU'EST-CE QUE LA GÉOMATIQUE ?

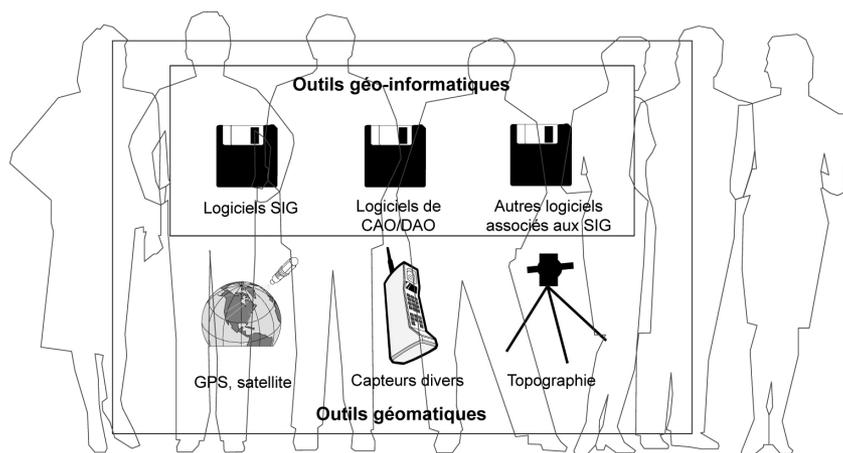
Le domaine de l'informatique (terme pris au sens le plus large) auquel se rattachent les SIG (Système d'information géographique) a aujourd'hui un nom : l'association de la **géographie** et de l'**informatique** a donné le terme **géomatique**.

En effet, ce qui rapproche les GPS, les systèmes de navigation embarquée installés dans les véhicules, les services de localisation embarqués dans les téléphones mobiles, Google Earth®, le Géoportail® IGN, les autres sites web permettant aux internautes d'accéder à des fonctions et données cartographiques, les logiciels de conception et de dessin assisté par ordinateur permettant de concevoir des projets autoroutiers ou de

réseaux d'adduction d'eau, les outils de géomarketing permettant de localiser clients, prospects et agences ou encore les outils de gestion des procédures d'urbanisme des collectivités territoriales, c'est qu'ils intègrent une dimension géographique et offrent des fonctions logicielles permettant d'exploiter cette géolocalisation.

Ces outils destinés au grand public ou aux professionnels et aujourd'hui largement répandus sont parties prenantes du domaine de la **géomatique**, que Bergeron<sup>1</sup>, définit comme la « *discipline ayant pour objet la gestion des données à référence spatiale et qui fait appel aux sciences et aux technologies reliées à leur acquisition, leur stockage, leur traitement et leur diffusion* ». On peut également évoquer l'acronyme TIG (Technologies de l'information géographique).

Ce que Bergeron évoque comme des « *données à référence spatiale* » ne sont bien entendu pas des données concernant le Système solaire et ses planètes, les galaxies et leurs étoiles, mais toutes données que l'on peut localiser géographiquement sur le globe terrestre ou sur une carte géographique : on trouvera également dans la littérature sur les SIG des expressions telles que « données géographiques », « données localisées » ou encore « données repérées dans l'espace », illustrant le caractère extensif du concept : au-delà d'une adresse postale, du tracé d'une canalisation ou du contour d'une commune, la localisation d'un client à cette adresse postale ou d'une intervention sur une canalisation sont des données localisées, au même titre que le chiffre d'affaires total réalisé dans cette commune ou l'état de la canalisation.



**Figure 1.1** – Outils géomatiques et géo-informatiques

On remarquera également que l'inventaire des « *technologies reliées à leur acquisition, leur stockage, leur traitement et leur diffusion* » nous permet d'associer à la problématique géomatique un très grand nombre d'outils informatiques, qu'ils aient ou non une finalité « géomatique ». Les professionnels spécialistes des SIG se désignent eux-mêmes comme des **géomaticiens** (on trouvera au paragraphe 12.2 une présentation des métiers de la géomatique).

1. Bergeron Marcel, *Vocabulaire de la géomatique*, Les publications du Québec, 1993.

## 1.3 QU'EST-CE QU'UN SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE (SIG) ?

### 1.3.1 SIG ou SIRS ?

En Suisse et au Québec, on utilise le terme **SIG** pour évoquer les outils logiciels (systèmes informatiques) mis en œuvre dans les organisations et susceptibles d'assurer les quatre grandes fonctions informatiques (saisie et acquisition, gestion et stockage, analyse et enfin affichage/édition/présentation sur des données géographiques), et le terme **SIRS** dans le sens du « système d'information » comme l'exprime la définition de Bédard<sup>1</sup> pour qui un **SIRS** (Système d'information à référence spatiale) est un « ensemble organisé globalement comprenant des éléments (données, équipements, procédures, ressources humaines) qui se coordonnent, à partir d'une référence spatiale commune, pour concourir à un résultat ».

En France, on utilise couramment le terme **SIG** (Système d'information géographique) pour désigner, à la fois, le logiciel permettant de manipuler des données géographiques (on évoquera ainsi le SIG ArcGIS® ou le SIG MAPINFO®), le projet informatique (on évoquera le projet de SIG de tel ou tel organisme) et le système d'information. Dans la suite de cet ouvrage, nous nous conformerons à l'usage français d'utiliser le terme SIG pour désigner, à la fois, le projet, le logiciel ou le système d'information.

Deux autres définitions des SIG sont couramment utilisées et peuvent être rappelées. La définition proposée par Michel Didier<sup>2</sup> (« un ensemble de données repérées dans l'espace, structurées de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision »), se focalise sur la structuration des données et la finalité d'aide à la décision.

Une autre définition de Robert Laurini<sup>3</sup> définit le SIG comme « un système de gestion de base de données pour la saisie, le stockage, l'extraction, l'interrogation, l'analyse et l'affichage de données localisées » et s'intéresse plus particulièrement aux grandes fonctions du SIG, illustrées ci-après par quelques exemples :

- **Saisie** : aspects relatifs à la création et à la mise à jour de données dans la base de données<sup>4</sup>.
- **Stockage** : aspects relatifs à l'organisation des données et à l'administration de la base de données.
- **Extraction** : capacité d'exporter une partie de la base de données dans un autre logiciel, par exemple un logiciel de dessin (DAO) pour réaliser un avant-projet

1. Bédard Yvan, *Recommandations relatives à l'implantation d'un système d'information sur le territoire pour des fins de gestion municipale*, thèse de maîtrise, université de Laval, Québec, 1982.

2. Didier Michel, *Utilité et valeur de l'information géographique*, Economica, 1990.

3. Laurini Robert et Milleret-Raffort Françoise, *Les bases de données en géomatique*, Hermès, 1993.

4. On inclut dans la saisie les fonctions d'intégration de données qui concernent le transfert de sources de données, leur combinaison, leur reformatage et la transformation de données spatio-temporelles de différentes sources.

d'aménagement ou dans un logiciel d'édition cartographique pour réaliser une carte de communication.

- **Interrogation et analyse** : interrogation de la base de données sous forme de requêtes (exemple : rechercher le propriétaire d'une parcelle ou les parcelles d'un propriétaire). Certaines requêtes nécessitent d'utiliser des « opérateurs géométriques » manipulant la composante géographique (exemple : chercher tous les clients qui sont situés à moins de 10 km de tel magasin ou les bâtiments d'habitation qui sont situés à plus de 200 m d'un poteau incendie).
- **Production de cartes thématiques** (exemple : représenter les canalisations par des couleurs différentes en fonction de leur vétusté).
- **Affichage cartographique à l'écran et impression de cartes** (exemple : éditer un extrait de plan cadastral comportant les servitudes d'utilité publique autour d'une parcelle).

### 1.3.2 SIE, SIR et autres outils métiers à dimension géographique

Les notions de SIG ou de SIRS ont une connotation très généraliste, s'intéressant à la dimension géographique de l'outil, du projet ou du système d'information, incluant de façon implicite tous les domaines métier potentiellement concernés.

Pour évoquer des systèmes d'information à dimension géographique concernant un domaine métier particulier, on utilise parfois d'autres acronymes faisant référence à ce domaine métier. C'est par exemple le cas des **SIE** (Systèmes d'information environnementaux) ou des **SIR** (Systèmes d'information routiers).

Ces outils questionnent la notion de SIG comme nous allons le voir dans le paragraphe suivant : ce ne sont en effet pas toujours de véritables SIG, mais parfois des systèmes d'information disposant d'une localisation géographique et de quelques fonctions permettant d'exploiter cette dimension. Ils illustrent le fait que les SIG ne sont pas l'unique composante géographique du système d'information.

### 1.3.3 Les trois dimensions des SIG

On peut identifier trois axes permettant de caractériser les projets de SIG :

- Le premier est l'**axe organisationnel**, incluant le contexte organisationnel de leur mise en œuvre (certains projets sont individuels, d'autres limités à un ou quelques services de l'organisation, d'autres ont vocation à couvrir toute l'organisation, d'autres concernent plusieurs organisations et sont qualifiés de projets inter-organisationnels), le niveau d'implication et les stratégies des acteurs, les caractéristiques des organisations concernées et enfin les objectifs organisationnels assignés aux projets (améliorer l'efficacité individuelle des personnes ou des services, améliorer la coordination dans l'organisation, etc.).
- Le deuxième est l'**axe territorial** : quel territoire est concerné, quel rôle (intégrateur) joue-t-il dans le projet (ou les projets) de SIG, quels sont les phénomènes territoriaux que l'on souhaite étudier avec le SIG (il ne s'agit pas de domaines

thématiques, mais de situations complexes impliquant généralement plusieurs domaines thématiques), quels sont les objectifs poursuivis sur le territoire concerné par la mise en œuvre du SIG ?

- Le troisième est l'**axe thématique** : quels domaines d'activité sont concernés par le SIG, quelles questions sont posées concernant ces divers domaines (thèmes), s'agit-il de SIG monothématique ou multithématique ?

Le concept qui relie chacun de ces trois axes est celui d'**acteur** : il s'agit de la personne, du service ou de l'organisation (suivant le niveau auquel on se place), qui se situe dans le contexte organisationnel et le fait évoluer, qui joue un rôle sur le territoire concerné à travers un certain nombre de domaines d'activités (thématiques), et s'implique notamment dans des partenariats inter-organisationnels. Nous évoquons de préférence le terme d'acteur pour évoquer les individus, mais il est également parfois utilisé pour évoquer un service d'une organisation ou une organisation.

### 1.3.4 Une diversité d'outils et d'approches géomatiques

Les logiciels SIG ne sont donc pas les seuls outils informatiques qui nous intéressent dans le contexte des projets de SIG et, plus généralement, de l'exploitation de la dimension géographique du SI. Nous avons, par ailleurs, mis en évidence<sup>1</sup> que les organisations pouvaient disposer d'un grand nombre d'autres outils informatiques qui manipulent de l'information géographique et sont susceptibles de partager ou d'échanger des données avec les SIG : logiciels de CAO/DAO ou d'édition cartographique, applications alphanumériques de gestion technique éventuellement connectables aux SIG, logiciels de calculs, modèles divers...

De façon plus générale, toute application du système d'information manipulant des données susceptibles d'être géolocalisées a vocation aujourd'hui à dialoguer avec le SIG comme nous allons le montrer dans cet ouvrage.

Ce constat nous permet de poser quelques questions qui ont leur importance : où commence et où s'arrête le SIG ? Quelle est sa place dans le système d'information, entre les logiques métiers et la logique d'intégration du système d'information ? Doit-il être considéré comme un outil métier, comme un système d'information particulier ou comme un des composants du système d'information ?

Nous allons aborder ces questions dans le paragraphe suivant.

---

1. Pornon Henri, « Utilisation et place des SIG dans les SI des organisations », *Revue de géomatique*, vol. 3 n° 1-2 ; Hermès, 1993.

Pornon Henri, « Des SIRS pour articuler des logiques différentes : l'exemple d'une ville moyenne française », *Revue INFOSIT*, EPFL, 1994.