

SWISSTOPO

ANALYSE DU MARCHÉ SUISSE DE LA GEOINFORMATION

Rapport final
Berne, le 13 août 2008

Roman Frick
David Finger

B7039L_ANALYSEGEONFORMATIONSMARKT_SB_080813_FRANZ.DOC



INFRAS

INFRAS

MÜHLEMATTSTRASSE 45
CH-3007 BERNE
t +41 31 370 19 19
f +41 31 370 19 10
BERN@INFRAS.CH

GERECHTIGKEITSGASSE 20
CH-8039 ZÜRICH

WWW.INFRAS.CH

TABLE DES MATIERES

RESUMÉ	3
ZUSAMMENFASSUNG	8
SUMMARY	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
1. ETAT DES LIEUX ET OBJECTIFS	16
2. ANALYSE SYSTEMIQUE ET METHODE D'INVESTIGATION	17
2.1. ANALYSE SYSTEMIQUE DU MARCHE	17
2.2. METHODE D'INVESTIGATION	23
3. MARCHE ACTUEL DE LA GEOINFORMATION	26
3.1. MARCHE SUISSE DE LA GEOINFORMATION DANS LE SECTEUR PRIVE	26
3.1.1. Volume du marché par catégories de fournisseurs	28
3.1.2. Volume du marché par domaines d'application	31
3.2. PRODUCTION DE GEODONNEES PUBLIQUES	36
3.3. COMPARAISON AVEC DES ANALYSES DE MARCHES MENEES A L'ETRANGER	38
4. EVOLUTION DU MARCHE DE LA GEOINFORMATION DANS LE SECTEUR PRIVE DURANT LES CINQ DERNIERES ANNEES	43
4.1. DYNAMIQUE GENERALE	43
4.2. DYNAMIQUE PAR SEGMENTS DU MARCHE	45
4.3. FACTEURS D'INFLUENCE	47
5. EVOLUTION FUTURE DU MARCHE DE LA GEOINFORMATION DANS LE SECTEUR PRIVE	51
5.1. DYNAMIQUE GENERALE	51
5.2. DYNAMIQUE PAR DOMAINES D'APPLICATION	53
5.3. FACTEURS D'INFLUENCE	54
ANNEXE	57
ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE DE L'ENQUETE ECRITE	58
ANNEXE 2 : PARTICIPANTS AUX ENTRETIENS ET FIL CONDUCTEUR	63
BIBLIOGRAPHIE	65

RESUMÉ

Dans la plupart des pays industrialisés, les géoinformations sont devenues une composante importante de l'économie nationale au cours des dernières décennies. A l'aide des géoinformations, de la valeur ajoutée est créée dans la sphère économique, au sein de l'administration et dans la vie quotidienne. C'est principalement pour cette raison que la Confédération a élaboré une stratégie dans ce domaine, il y a quelques années déjà. La nouvelle loi sur la géoinformation (LGéo) et les ordonnances qui l'accompagnent sont par ailleurs entrées en vigueur le 1^{er} juillet 2008. Outre les influences étatiques, le marché de la géoinformation a également été marqué, dans un passé récent, par une dynamique mondiale : la stratégie libérale de Google Inc. a notamment exercé une forte emprise sur le marché international de la géoinformation au cours des dernières années. Avec les produits proposés par cette société, des géoinformations sont devenues disponibles gratuitement pour tout un chacun, du jour au lendemain. Au vu de tels facteurs d'influence, swisstopo a commandé la présente actualisation de l'analyse du marché déjà conduite en 2002. La présente étude vise un quadruple objectif :

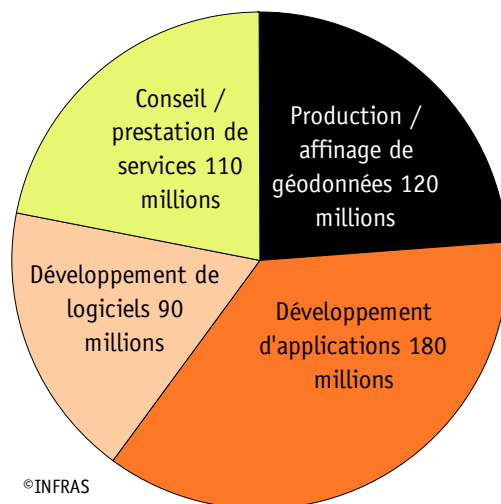
- › réexaminer la structuration du marché de la géoinformation
- › réexaminer le volume global du marché et sa répartition par segments
- › analyser la dynamique du marché durant les cinq à six dernières années
- › livrer une prévision pour l'évolution future de cette dynamique.

L'analyse repose sur des bases empiriques fournies par une enquête écrite menée auprès de 370 entreprises suisses du domaine de la géoinformation et des entretiens personnels conduits avec une sélection d'acteurs du marché. Des recherches bibliographiques ont par ailleurs été effectuées afin de comparer le marché suisse à des marchés étrangers. L'analyse se concentre sur le marché de la géoinformation dans le **secteur privé**. Par volume du marché, nous entendons le chiffre d'affaires total réalisé avec des géodonnées, des produits numériques à base de géoinformations, des logiciels et des prestations de services. La base de calcul est la Suisse, considérée comme lieu d'implantation d'entreprises (exportation d'entreprises suisses comprises). Les recettes découlant de la vente de produits imprimés sont exclues du calcul. En revanche, les coûts de production des géodonnées de base **publiques** n'ont pas fait l'objet d'une nouvelle estimation. Ces informations sont reprises de l'analyse effectuée en 2002 et présentées de façon séparée.

Nous évaluons le **volume** actuel **du marché** de la géoinformation dans le secteur privé à 500 millions de francs par an (Figure 1). En comparaison de l'analyse menée en 2002, la hausse atteint 300 millions de francs : la sous-évaluation du marché en 2002 peut être estimée à 100 millions de francs tandis que 70 millions peuvent être mis sur le compte de la croissance des entreprises existantes, ce qui correspond à une croissance annuelle moyenne du chiffre d'affaires de 5%. Les 130 millions de francs restants résultent de la création de nouvelles entreprises.

VOLUME ACTUEL DU MARCHÉ SUISSE DE LA GEOINFORMATION DANS LE SECTEUR PRIVE

Volume du marché par catégories de fournisseurs :
env. 500 millions de francs par an au total



Volume du marché par domaines d'application :
env. 500 millions de francs par an au total

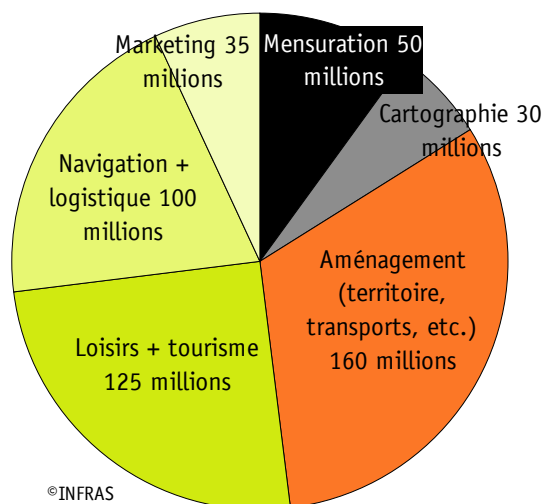


Figure 1 Volume actuel du marché par catégories de fournisseurs (à gauche) et par domaines d'application (à droite).

Le marché suisse de la géoinformation peut être décomposé par catégories de fournisseurs ou par domaines d'application. Parmi les **catégories de fournisseurs**, le *développement d'applications* constitue le segment le plus important avec 35% du volume total. Les entre-

prises actives dans les secteurs du développement d'applications et/ou de logiciels ont été les plus fréquentes à enregistrer des hausses de chiffres d'affaires supérieures à 10% par an au cours des cinq dernières années et ce sont également celles qui prévoient les taux de croissance les plus élevés pour l'avenir. L'importance du conseil et des prestations de services individualisées s'est aussi fortement accrue durant la période considérée.

Parmi les **domaines d'application**, la *navigation / logistique* et les *loisirs / tourisme* ont enregistré les croissances les plus fortes depuis 2002. Ces deux secteurs sont également ceux pour lesquels le potentiel de croissance le plus fort est prédit. Si le domaine de l'aménagement (territoire, transports, etc.) reste prééminent sur le marché, son importance a décliné depuis 2002. Quant aux chiffres d'affaires annoncés par les entreprises des secteurs de la cartographie et de la mensuration, ils ont plutôt tendance à stagner, le marché semblant fortement saturé.

Les **coûts de production** publics pour les géodonnées de base ont peu évolué depuis 2002 en comparaison du volume du marché dans le secteur privé. La Confédération et les cantons consacrent annuellement de 200 à 240 millions de francs à la production et à la mise à disposition des géodonnées. La réduction des émoluments consentie par swisstopo au cours des dernières années n'a finalement entraîné qu'une faible croissance de la vente de données. Mais comme le montre l'exemple des orthophotos en couleur (SWISSIMAGE), le marché est capable de réagir avec bien plus de vigueur dès lors que la réduction des émoluments est suffisamment forte.

Au **plan international**, le marché suisse de la géoinformation (représentant environ 0,11% du PIB) soutient parfaitement la comparaison avec les marchés européens tels que l'Allemagne. Aux Etats-Unis et au Japon, la part du marché de la géoinformation reste toutefois plus élevée, s'établissant à 0,18% du PIB. Ces pays sont cependant connus pour leurs pratiques très libérales en matière de diffusion et de tarification de géodonnées.

Au cours des dernières années, les **facteurs ayant exercé l'influence** la plus forte sur le marché de la géoinformation dans le secteur privé ont été la stratégie fédérale, Internet, l'évolution technologique et la libéralisation du marché (Figure 2). Les pouvoirs publics restent le client principal de la plupart des entreprises du secteur. Si l'on en croit les déclarations recueillies lors des entretiens, la Confédération, les cantons et surtout les communes devraient conserver leur statut de piliers du marché. Le potentiel de la clientèle privée (entreprises) est cependant jugé plus prometteur à plus long terme.

La grande majorité des entreprises reste optimiste pour les cinq ans à venir, même si les estimations se veulent un peu plus prudentes que pour les cinq (très bonnes) années qui

viennent de s'écouler. Des taux de croissance de 3 à 4% par an sont prévus en moyenne. Selon la plupart des acteurs interrogés, l'influence de la libéralisation du marché se fera plus pressante encore, ce dont résultera une demande accrue en géoinformations. Les activités en lien avec la stratégie fédérale (surtout la disponibilité de données de référence, les émoluments, l'harmonisation) continueront elles aussi à gagner en importance, parallèlement à la libéralisation du marché. Pour plus de la moitié des entreprises consultées, les efforts déployés jusqu'à présent par la Confédération n'ont eu qu'un impact limité. Le système fédéral de la Suisse est notamment ressenti comme un obstacle pour la mise en place de l'infrastructure nationale de données géographiques (INDG). Si la direction dans laquelle progresse la Confédération suscite généralement l'approbation, le rythme de cette évolution est jugé trop lent en regard de la dynamique du marché de la géoinformation.

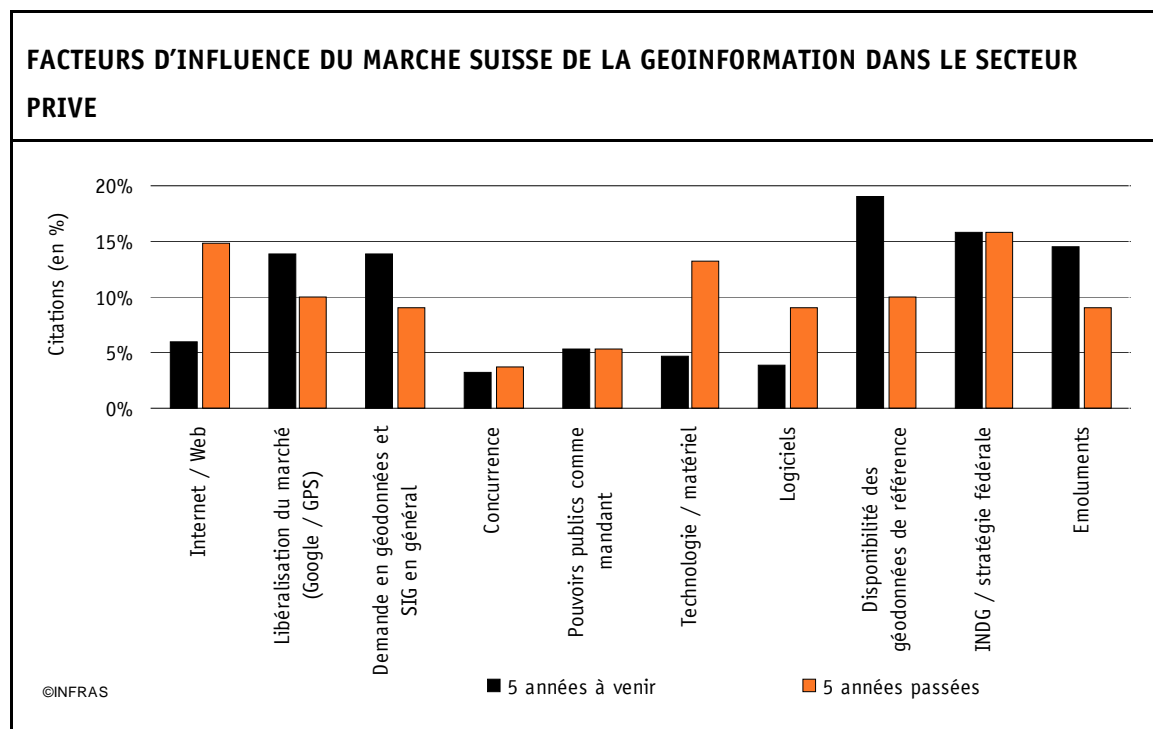


Figure 2 Quels sont les deux facteurs qui ont marqué / vont marquer le plus fortement le marché suisse de la géoinformation au cours des cinq années passées / à venir ? (Chaque entreprise pouvait indiquer deux facteurs ; N = 110 entreprises ; 150 resp. 190 citations).

ZUSAMMENFASSUNG

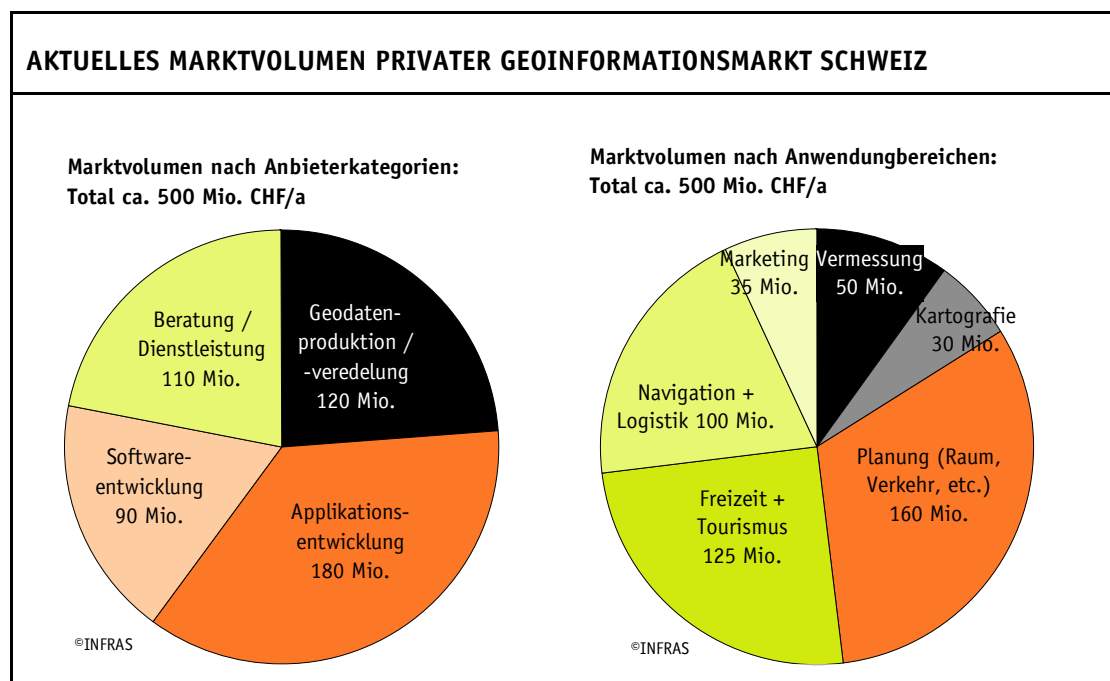
In den meisten Industriestaaten sind Geoinformationen in den letzten Jahrzehnten zu einem wichtigen Bestandteil der Volkswirtschaft geworden. Anhand von Geoinformationen werden in der Wirtschaft, der Verwaltung und im Alltag Mehrwerte geschaffen. Vor allem aus diesem Grund hat der Bund schon vor einiger Zeit eine Geoinformationsstrategie erarbeitet. Zudem tritt per 1. Juli 2008 das neue Geoinformationsgesetz (GeoIG) und deren Verordnungen in Kraft. Neben den staatlichen Einflüssen war der Geoinformationsmarkt in den letzten Jahren auch von einer weltweiten Marktdynamik geprägt. Namentlich die liberale Strategie von Google Inc. hat den internationalen Geoinformationsmarkt in jüngster Zeit stark geprägt. Durch deren Produkte wurden Geoinformationen auf einen Schlag für jedermann verfügbar und konnten kostenlos bezogen werden. In Anbetracht solcher Einflussfaktoren hat swisstopo die vorliegende Aktualisierung der Marktanalyse aus dem Jahr 2002 in Auftrag gegeben. Die vorliegende Marktanalyse verfolgt vier Ziele:

- › Überprüfung der Strukturierung des Geoinformationsmarktes
- › Überprüfung des Marktvolumens insgesamt und in den einzelnen Teilmärkten
- › Analyse der Marktdynamik der letzten 5 -6 Jahre
- › Prognose für die zukünftige Marktdynamik

Die Marktanalyse beruht empirisch auf einer schriftlichen Umfrage bei etwa 370 Schweizer Geoinformationsfirmen und persönlichen Interviews mit ausgewählten Marktteilnehmern. Zudem wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um den Schweizer Markt mit ausländischen Märkten zu vergleichen. Die Marktanalyse konzentriert sich auf den **privaten** Geoinformationsmarkt. Unter Marktvolumen verstehen wir das Total der Umsätze mit Geodaten, darauf aufbauenden digitalen Geoinformationsprodukten, Software und Dienstleistungen. Bezugsgrösse ist der Unternehmensstandort Schweiz (inkl. Export von Schweizer Firmen). Verkaufserlöse von Printprodukten sind nicht enthalten. Demgegenüber wurden die Produktionskosten **öffentlicher** Geobasisdaten nicht neu geschätzt. Diese Angaben werden aus der Analyse des Jahres 2002 übernommen und separat ausgewiesen.

Das aktuelle **Marktvolumen** des privaten Geoinformationsmarktes schätzen wir auf rund 500 Mio. Franken pro Jahr (Figure 1). Im Vergleich mit der Marktanalyse 2002 entspricht dies einer Zunahme von rund 300 Mio. Franken: Neben einer Unterschätzung des Marktes 2002 um rund 100 Mio. Franken, dürften rund 70 Mio. auf das Wachstum von bestehenden Firmen zurückzuführen sein, was einem mittleren jährlichen Umsatzwachstum

von rund 5% entspricht. Die restlichen 130 Mio. Franken sind auf Gründungen neuer Firmen zurückzuführen.



Figur 3 Heutiges Marktvolumen nach Anbieterkategorien (links) sowie nach Anwendungsbereichen (rechts).

Der Schweizer Geoinformationmarkt lässt sich nach Anbieterkategorien und nach Anwendungsbereichen gliedern. Innerhalb der **Anbieterkategorien** ist die *Applikationsentwicklung* mit rund 35% des Gesamtvolumens der grösste Teilmarkt. Firmen, welche in der Applikations- und/oder Softwareentwicklung tätig sind, verzeichneten in den letzten 5 Jahren am häufigsten Umsatzsteigerungen von über 10% pro Jahr und diese Firmen prognostizieren auch für die Zukunft die höchsten Zuwachsraten. Ebenfalls deutlich an Bedeutung zugelegt haben Beratung und individuelle Dienstleistungen.

Nach **Anwendungsbereichen** haben gegenüber 2002 vor allem die Bereiche *Navigation / Logistik* und *Freizeit / Tourismus* am stärksten zugelegt. In diesen zwei Bereichen werden auch in Zukunft die grössten Wachstumschancen gesehen. Der Bereich Planung (Raum, Verkehr, etc.) ist zwar immer noch der grösste Teilmarkt hat jedoch gegenüber 2002 an Bedeutung eingebüsst. Eher stagnierende Umsatzzahlen werden von Firmen in den Bereichen Kartografie und Vermessung angegeben. Hier scheint der Markt stark gesättigt zu sein.

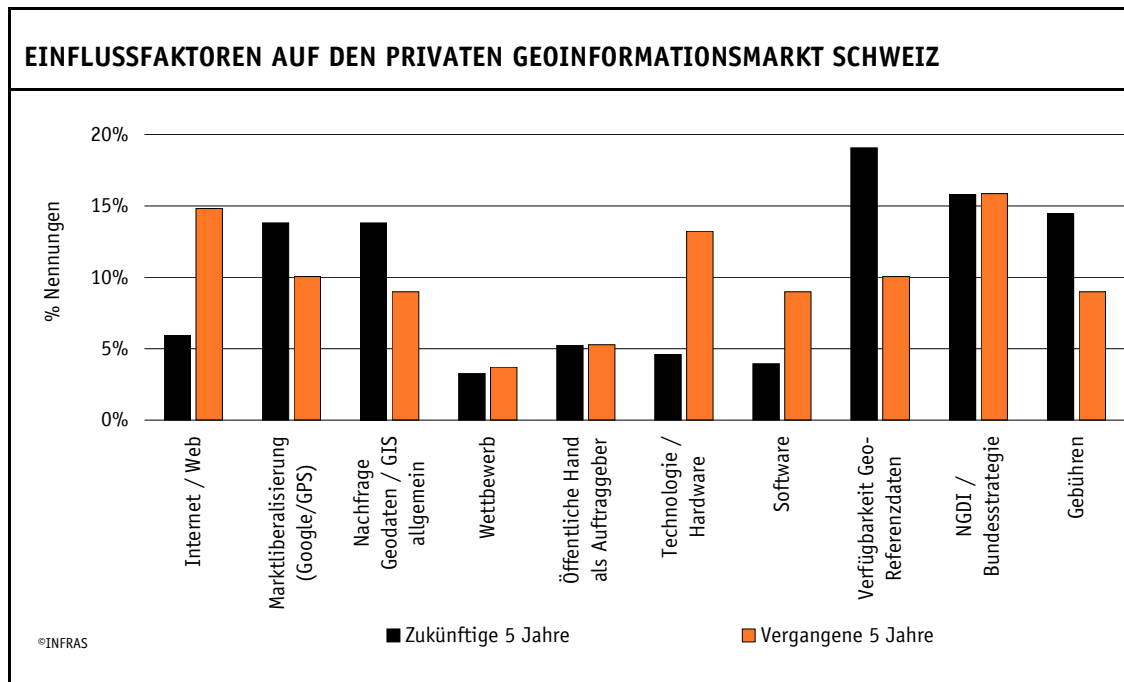
Im Vergleich zum Marktvolumen der Privatwirtschaft haben sich die öffentlichen **Produktionskosten** für Geobasisdaten gegenüber 2002 kaum verändert. Bund und Kantone

geben jährlich zwischen 200 und 240 Mio. Franken für Produktion und Bereitstellung der Geodaten aus. Die Gebührensenkungen von swisstopo der letzten Jahre bewirkten insgesamt nur geringe Zuwächse im Datenverkauf. Wie das Beispiel der Farborthophotos zeigt (SWISSIMAGE), können bei genügend markanten Gebührenreduktionen aber deutlich grössere Marktreaktionen erzielt werden.

Im **internationalen Vergleich** kann der Schweizer Geoinformationsmarkt (mit ca. 0.11% des BIP) durchaus mit den Europäischen Märkten, wie z.B. Deutschland, verglichen werden. In den USA und Japan ist der Anteil des Geoinformationsmarktes mit 0.18% des BIPs aber nach wie vor grösser. Diese Länder sind bekannt für sehr liberale Praktiken im Zusammenhang mit der Herausgabe und Tarifierung von Geoinformationen.

Die wichtigsten **Einflussfaktoren** auf den privaten Geoinformationsmarkt in den letzten Jahren waren die Bundesstrategie, das Internet, die Entwicklung der Technologien und die Marktliberalisierung (Figure 2). Die öffentliche Hand ist nach wie vor für die Mehrheit der Firmen der wichtigste Kunde. Bund, Kantone und vor allem Gemeinden dürften gemäss Interviewaussagen auch in Zukunft wichtige Marktstützen bleiben. Mehr Potenzial wird indes längerfristig bei privaten Firmenkunden gesehen.

Auch für die kommenden 5 Jahre sind die grosse Mehrheit der Firmen weiterhin optimistisch, wenn auch mit leicht vorsichtigeren Einschätzungen als in den (sehr guten) letzten 5 Jahre. Im Durchschnitt werden Wachstumsraten von rund 3-4% pro Jahr vorausgesagt. Eine Zunahme des Einflusses sagen die meisten der Marktliberalisierung und der damit verbundenen Nachfrage nach Geoinformationen voraus. Die Aktivitäten rund um die Bundesstrategie (v.a. Verfügbarkeit von Referenzdaten, Gebühren, Harmonisierungen) werden parallel zur Marktliberalisierung ebenfalls weiter an Bedeutung gewinnen. Mehr als die Hälfte der befragten Firmen empfinden den Einfluss der bisherigen Anstrengungen seitens des Bundes jedoch als gering. Insbesondere wird das föderale System der Schweiz beim Aufbau einer Nationalen Geodaten-Infrastruktur (NGDI) als Hemmnis empfunden. Die generelle Stossrichtung des Bundes wird zwar begrüsst, jedoch als zu langsam für die Dynamik des Geoinformationsmarktes eingestuft.



Figur 4 „Welche zwei Faktoren werden den Schweizer Geoinformationsmarkt der vergangenen/nächsten 5 Jahre am stärksten prägen?“ (Jede Firma konnte zwei Faktoren nennen; N = 110 Firmen; 150 bzw. 190 Nennungen).

SUMMARY

In recent years geoinformation has become an important element of the economy in most industrialized countries. By the means of geoinformation, added values are produced in the private sector, public administration and applications in everyday uses. The Swiss Government wants to facilitate and promote the use of geoinformation. For this reason a national strategy to merchandise geoinformation was implemented and a new geoinformation law came into effect on 1st of July 2008. Next to the state-controlled impacts the Swiss market of geoinformation was also influenced by the world wide market dynamics. In particular the products from Google Inc. revolutionized the market. With the appearance of Google maps, geoinformation became accessible to everyone. In regard of these influences the Federal Office of Topography (swisstopo) commissioned an update of the market analysis from the year 2002. The present market analysis focuses on four aspects:

- › Verification of the structure of the Swiss geoinformation market
- › Verification of the market volume
- › Analysis of the market dynamics during the last 5 years
- › Prognoses for future market dynamics

The market analysis relies on a survey (written questionnaire) sent to 370 Swiss companies dealing with geoinformation and personal interviews with selected market leaders. Furthermore a literature research was carried out to compare the Swiss market to foreign markets.

The present market analysis focuses on the **private market** of geoinformation in Switzerland (incl. export from Swiss companies). We define the market volume as the total of all revenues obtained with geodata, including digital geodata products, software development and services. However, the sales of printed products are not included and the costs of the production of public geodata were adopted from the 2002 study.

We estimate the **market volume** of the private geoinformation market to amount up to 500 million Swiss francs per year (Figure 5). In comparison to the estimates in 2002 the market volume increased by 300 million francs. This increase can be explained as follows: based on the new findings we estimate that the market volume in 2002 was underestimated by about 100 million francs. About 70 million francs can be attributed to growth of sales of existing companies (equivalent to 5% growth per year) and about 130 million francs are

produced by new companies established after 2002. Altogether the annual market value of geoinformation grew since 2002 by about 200 million francs.

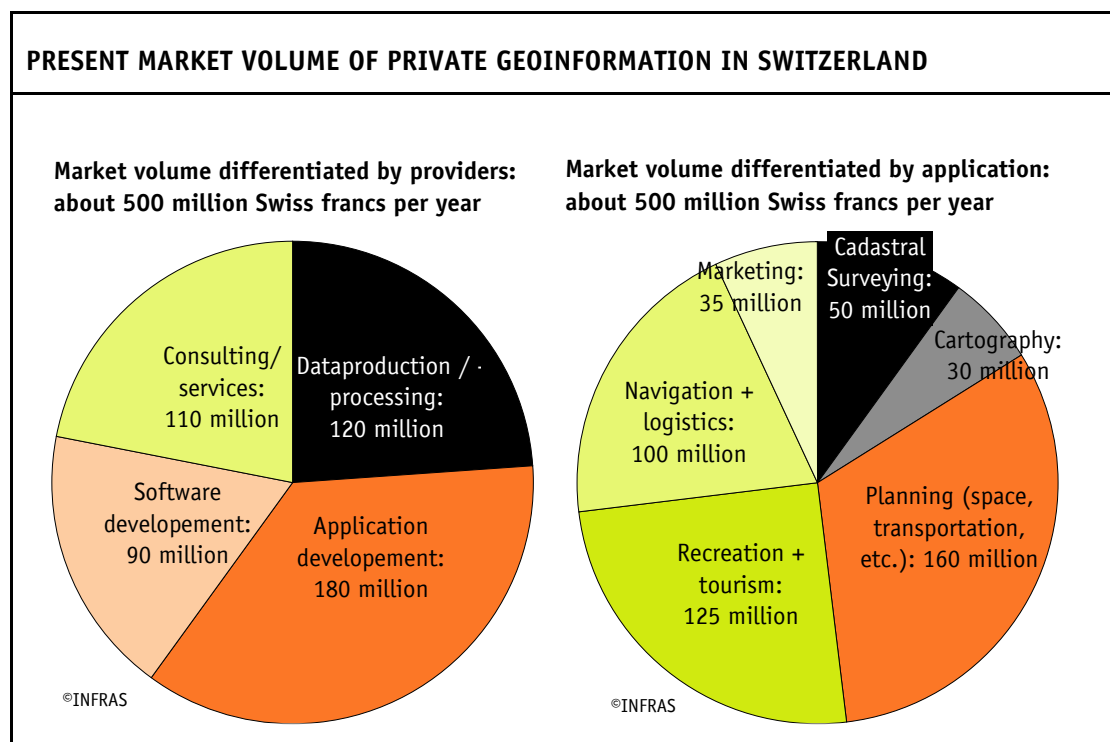


Figure 5 Present market volume segmented into providers (left) and applications (right).

The Swiss geoinformation market can be segmented into categories of providers and categories of applications. The biggest segment of the **providers** is the application development. Companies operating in the application- or software development denoted most frequently annual growth rates over 10%. These companies also forecast the highest growth rates for the future. The consulting segment has also increased above average since 2002.

Navigation and logistics, as well as *recreation and tourism* denote the greatest increases since 2002 of all **applications**. The segment *Planning* remains the biggest segment, even though it lost importance compared to the estimates of 2002. The two segments *Cadastral Surveying* and *Cartography* registered rather stagnating sales figures and appear to be saturated.

Compared to the private market volume the **production costs of public geodata** have barely changed since 2002. National and regional governments spend between 200 and 240 million francs for production and processing of public geoinformation data. A recent price reduction for public geodata had little effect on sales figures. However, sales figures of

colored orthophotos (e.g. SWISSIMAGE) indicate that a bigger price reduction can lead to significant market reactions.

The volume of the Swiss geoinformation market (about 0.11% of the Swiss GDP) is comparable to other **European geoinformation markets** (e.g. the German market). The geoinformation market in the US and Japan amount up to 0.18% of the respective GDP and are therefore still more important than the market in Switzerland. These two countries pursue a liberal strategy in providing geoinformation to the public.

Based on the survey, the most important **influencing factors** for the private market of geoinformation during the last five years were the efforts of the national government, the internet, development of new technologies and the liberalization of the market (Figure 6). Public authorities are still the most important client for many companies dealing with geoinformation. Although in the future private clients may increase, public authorities will remain a major client in the geoinformation market.

Most companies predict optimistic growth rates for the coming five years. The mean growth rate for the coming five years is estimated to vary around 3 to 4% per year. The liberalization of the market is considered as the biggest influencing factor in the future. The role of the national government is also considered as very important by most companies. More than half of the questioned companies believe that the efforts of the government to promote and facilitate commerce with geoinformation are insufficient. In particular the federal system of Switzerland appears to be a hampering factor for a National Spatial Data Infrastructure (NSDI). Companies appreciate the efforts of the Swiss government but point out that the implementations of a nation wide geoinformation strategy has to be established faster to meet the needs of the market.

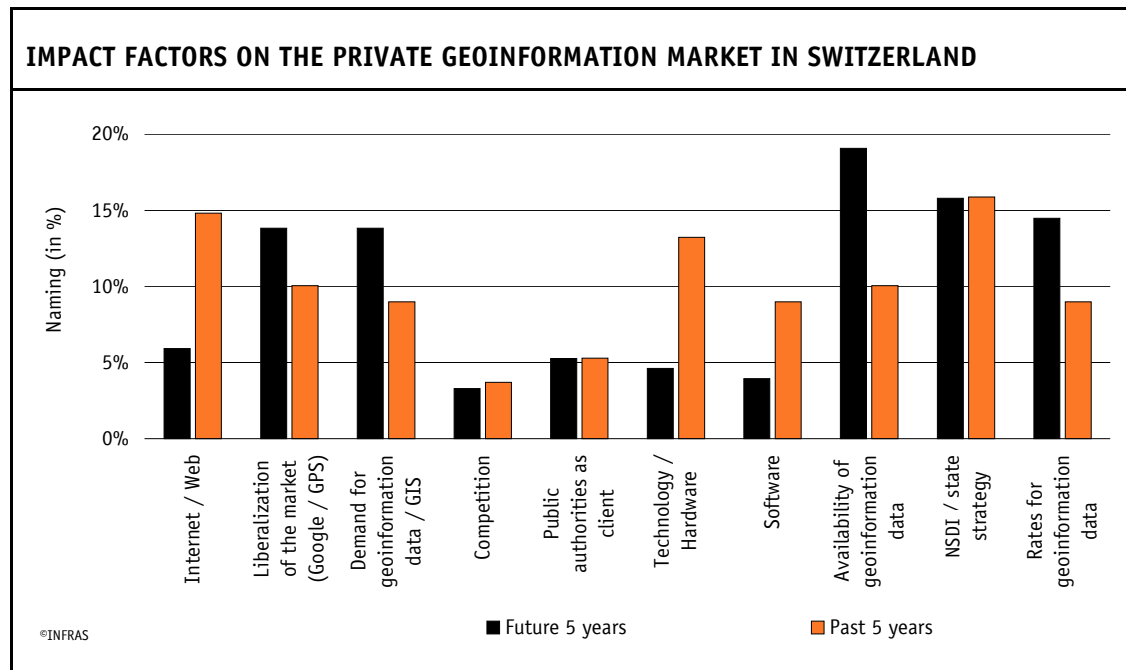


Figure 6 „Which two factors have had or will have an influence on the Swiss market of geoinformation in the past/future 5 years? “ (Each company could name two factors; N = 110 companies; 150 respectively 190 answers).

1. ETAT DES LIEUX ET OBJECTIFS

Les géoinformations ne cessent de gagner en importance pour un Etat moderne. Les décisions de nature politique, économique ou concernant la politique sociale sont prises sur la base de géoinformations. En Suisse, une analyse du marché des géodonnées a été entreprise pour la première fois en 2002 (Infras, 2002). Cette étude avait conclu que la production de géodonnées coûtait 200 millions de francs par an en Suisse. La richesse créée par le secteur privé sur le marché suisse de la géoinformation avait également été estimée à 200 millions de francs par an, un potentiel inexploité considérable ayant toutefois été identifié pour ce marché.

L'analyse du marché a servi de base d'information pour les travaux en lien avec la stratégie pour l'information géographique au sein de l'administration fédérale et l'élaboration de la nouvelle loi sur la géoinformation (LGéo). Dans l'intervalle, la LGéo a été débattue par les Chambres fédérales et est entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2008, en même temps que les ordonnances qui lui sont associées. swisstopo a également souhaité que l'analyse du marché conduite en 2002 soit réactualisée pour cette même date, de façon à clairement mettre en évidence la nécessité des efforts encore à déployer dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie pour l'information géographique.

L'actualisation de l'analyse du marché vise un quadruple objectif :

- › réexaminer la structuration du marché de la géoinformation
- › réexaminer le volume global du marché et sa répartition par segments
- › analyser la dynamique du marché durant les cinq à six dernières années
- › livrer une prévision pour l'évolution future de cette dynamique.

Le rapport est subdivisé en quatre chapitres faisant écho aux objectifs poursuivis : analyse systémique du marché et méthode d'investigation (chapitre 2), marché actuel de la géoinformation (chapitre 3), évolution du marché au cours des dernières années (chapitre 4) et développement futur du marché (chapitre 5).

2. ANALYSE SYSTEMIQUE ET METHODE D'INVESTIGATION

2.1. ANALYSE SYSTEMIQUE DU MARCHÉ

Le « marché suisse de la géoinformation » doit être qualifié de marché relativement jeune si on le compare à certains de ses homologues, raison pour laquelle il n'existe aucune base statistique chiffrée à son sujet. Divers problèmes de délimitation se posent par ailleurs, à commencer par celle des géodonnées elles-mêmes, et concernent principalement les créations de valeur à prendre en compte. En conséquence, des délimitations ont dû être entreprises de façon pragmatique dans le cadre de la présente étude. Les développements ultérieurs s'appuient sur les définitions suivantes :

- › Par **géoinformations**, on entend, sur le modèle de la nouvelle loi sur la géoinformation (LGéo art. 3) : des « informations à référence spatiale acquises par la mise en relation de géodonnées ». Les géodonnées sont à leur tour définies (cf. COSIG 2001a) comme des « informations numériques dotées d'une référence spatiale se présentant sous la forme de coordonnées, d'adresses, etc. ». Outre le critère du géoréférencement, c'est la forme numérique qui est déterminante, de sorte que les recettes issues de la vente de cartes imprimées ne sont notamment pas prises en compte dans la présente analyse du marché¹. Les systèmes de CAO² n'ont pas non plus fait l'objet d'une attention particulière. La présente analyse du marché met clairement l'accent sur les SIG (systèmes et produits qui en résultent).
- › Le **marché de la géoinformation** englobe la chaîne complète des opérations créatrices de plus-value et s'étend de la saisie de données jusqu'à l'utilisateur final en passant par toutes les étapes d'affinage des données. Le développement des logiciels et des applications entre également dans cette catégorie. L'analyse s'étend aussi bien aux transactions impliquant uniquement des géodonnées qu'aux produits constitués sur la base de ces dernières. La transition est particulièrement fluide en pratique. Le marché considéré est celui de la Suisse au sens de son produit intérieur brut, de sorte que seules les richesses créées à l'intérieur de ses frontières sont prises en compte.

1 Selon des estimations grossières de swisstopo le volume de marché privé des cartes imprimées se porte sur environ 30 à 40 millions de francs suisses par an (exclusivement des plans de villes).

2 Les systèmes de CAO (conception assistée par ordinateur) sont pour l'essentiel utilisés en architecture et dans le domaine de l'aménagement. L'accent est clairement mis ici sur la construction et la représentation structurelle. Les SIG (systèmes) permettent en revanche des structurations et des analyses spatiales (orientées vecteurs). Une fusion de ces deux types de systèmes dans le futur fait l'objet de débats controversés (Buhmann/Wiesel 2001: p. 22 et suivantes).

› Le **volume du marché** quantifie le total des ventes effectivement réalisées par l'ensemble de ses acteurs durant un laps de temps donné (une année dans le cas présent). Il s'agit ainsi de la partie du potentiel du marché exploitée par les acteurs du marché de la géoinformation dans le secteur privé. Les coûts de production des données publiques ont été évalués de façon séparée en 2002 et seront présentés séparément, ici aussi.

Structure du marché

La structure du marché de la géoinformation va être analysée dans la suite et il semble d'emblée judicieux de définir le comportement du marché comme un système comprenant différents acteurs (éléments du système) liés entre eux par un ensemble de relations. Concrètement, le marché se compose d'utilisateurs, demandeurs d'un type de produits particulier ou exprimant un besoin spécifique ainsi que de fournisseurs et de revendeurs des produits correspondants. La logique de fonctionnement suivante peut être dégagée pour le marché suisse des géodonnées :

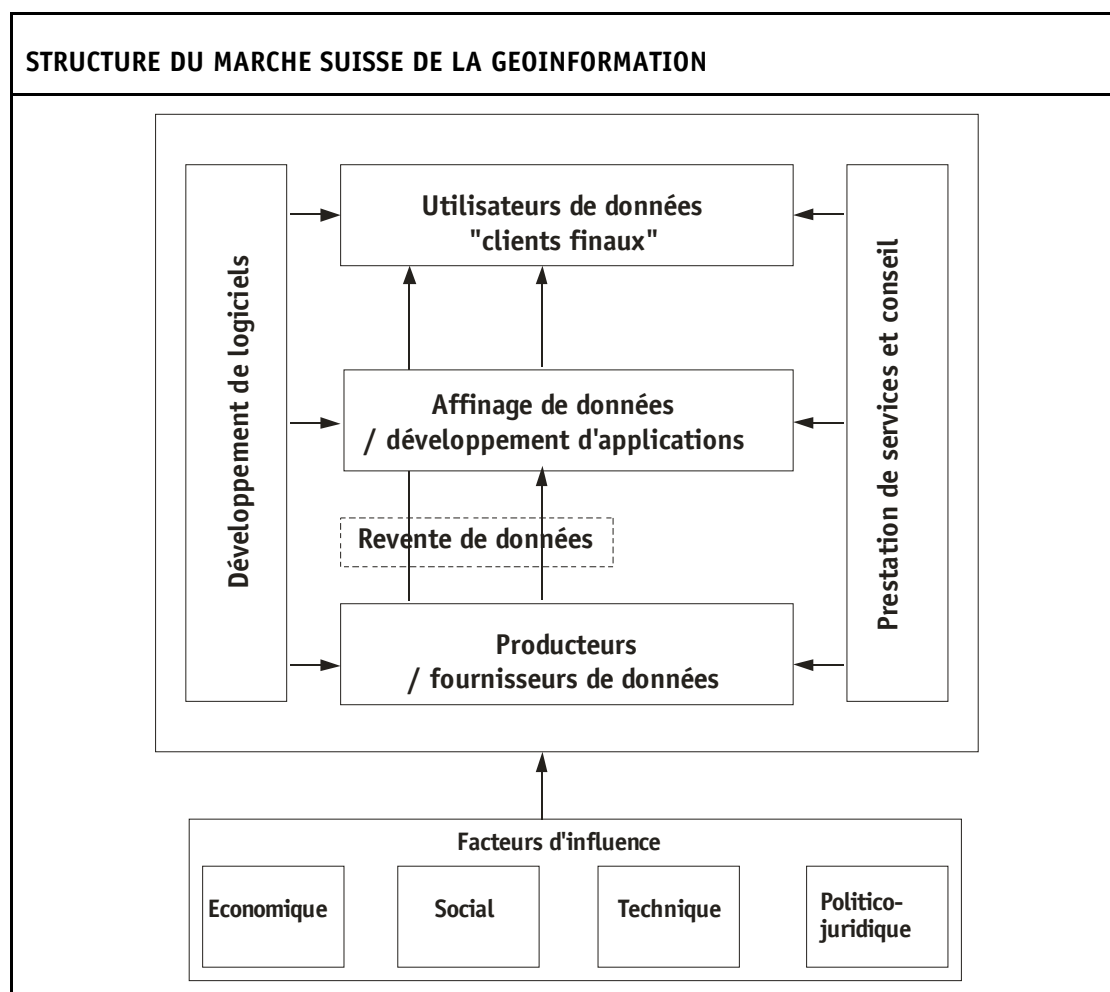


Figure 7 Structure du marché suisse de la géoinformation par catégories de fournisseurs.

- › Les **producteurs de données** acquièrent les géodonnées, lesquelles sont soit mises à disposition sous forme brute, soit affinées en produits destinés à être commercialisés (cartes numériques, CD-ROM, etc.). Les producteurs de données sont aussi bien les pouvoirs publics que des entreprises privées.
- › L'**affinage de données** consiste à adjoindre des informations supplémentaires aux géodonnées de façon à générer des produits ou des **applications** indépendants (hors produits imprimés) d'une grande diversité puisqu'il peut aussi bien s'agir de CD-ROM multimédia, de solutions sur mesure, globales et complètes, pour des clients importants que d'applications web variées. L'affinage de données est surtout l'apanage du secteur privé. Le **commerce des données** est fréquemment intégré au processus d'affinage. En Suisse, il n'existe aucune entreprise se consacrant exclusivement au commerce des données, pour la simple raison que les géodonnées sont pour l'essentiel commercialisées par leurs producteurs. Il est

en revanche fréquent que les propositions de solutions SIG globales s'accompagnent d'un commerce de données intermédiaire.

- › En ce qui concerne le **développement de logiciels**, une distinction peut être établie entre la production de logiciels de base et le développement de modules complémentaires basés sur ces derniers. La majeure partie des logiciels de base est développée à l'étranger. Les développeurs suisses de logiciels se sont spécialisés et se consacrent à des extensions notamment dans les domaines d'Internet, des systèmes d'information de réseaux ou de la mensuration. Quelques entreprises se limitent par ailleurs à la seule revente de logiciels.
- › La **prestation de services** et le **conseil** sont des activités connexes proposées par la plupart des acteurs du marché. Le degré d'importance accordé à ce type de tâches varie cependant d'une entreprise à l'autre : certaines se contentent d'aides ponctuelles dans le cadre d'une assistance logicielle ou de sessions de formation tandis que d'autres, peu nombreuses, se sont spécialisées dans le conseil et l'élaboration de solutions clé en main pour des projets de SIG.
- › L'**utilisateur de données** désigne le client final des géodonnées et des produits qui en découlent : plus aucun affinage supplémentaire n'est entrepris à ce stade et les données ne servent plus qu'à la réalisation d'objectifs internes. Les utilisateurs finaux sont par conséquent les véritables demandeurs. Dans le secteur privé, il peut aussi bien s'agir d'entreprises que de particuliers. Dans le secteur public, les employés de l'administration, quel que soit leur niveau hiérarchique, sont tous des utilisateurs de données potentiels.
- › Les quatre domaines économique, social, technique et politico-juridique sont les **facteurs (environnements) externes** influant sur le marché de la géoinformation. La présente analyse du marché prête également une attention particulière à l'influence de la stratégie fédérale pour l'information géographique, en lien notamment avec la constitution d'une infrastructure nationale de données géographiques (INDG). Ce facteur d'influence relève du domaine politico-juridique.

La structure de marché esquissée ici est une construction théorique visant à en donner une représentation simplifiée mais réaliste. Il va de soi que des chevauchements existent en pratique.

Domaines d'application

La structuration du marché de la géoinformation entreprise précédemment adoptait la perspective du fournisseur. Les produits et services proposés servent cependant à l'exécution de tâches très diverses par les clients. C'est pourquoi une seconde perspective, celle du deman-

deur, va maintenant être envisagée. L'accent est mis sur la segmentation par domaines d'application. Ce complément permet de tenir compte du fait suivant : si certains des acteurs du marché précédemment mentionnés ne sont actifs que sur l'un de ces segments (les logiciels par exemple), leurs produits sont en revanche mis en oeuvre dans plusieurs domaines d'application. Ou inversement, que des entreprises sont présentes sur différents segments du marché, mais se concentrent en fait sur un seul domaine d'application. La figure suivante représente cette situation :

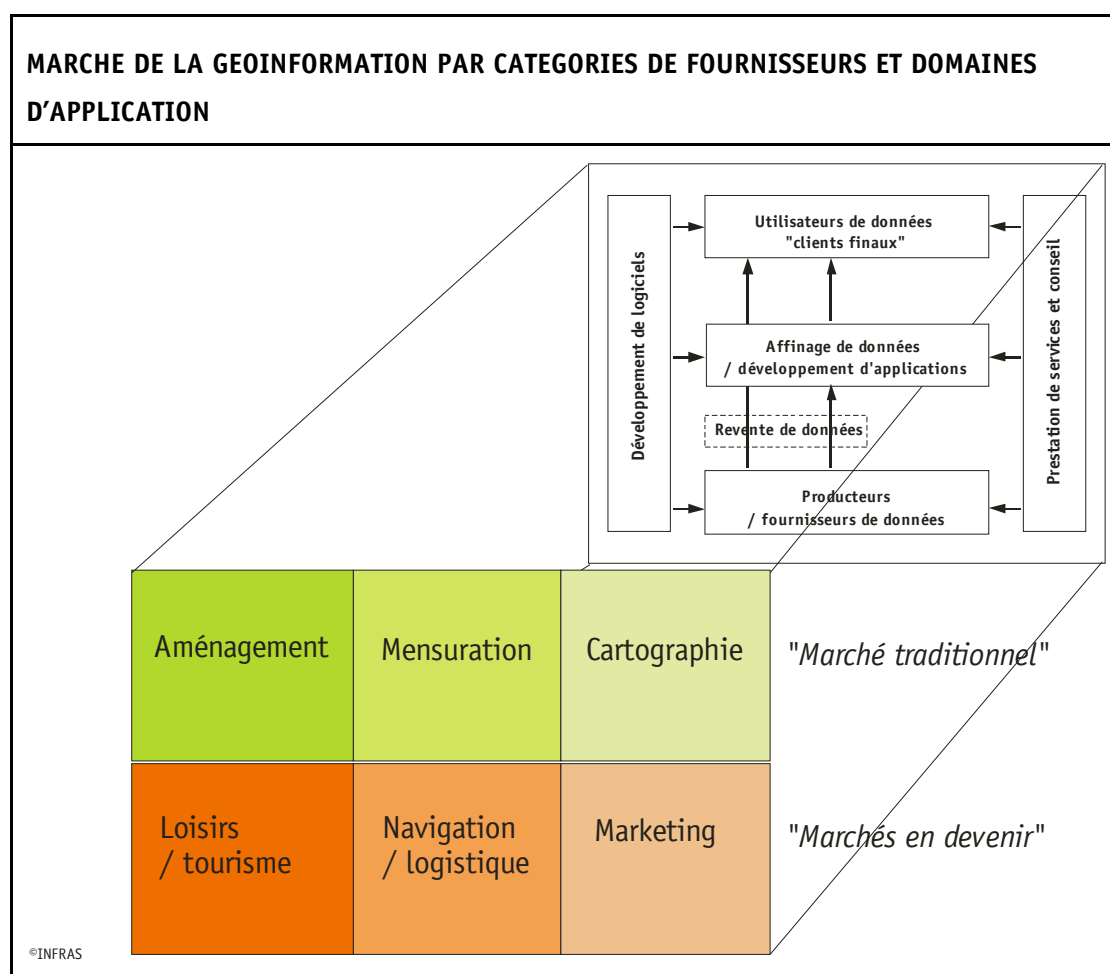


Figure 8 Structure du marché / segments par catégories de fournisseurs (à l'arrière) et domaines d'application (à l'avant).

Six domaines d'application sont identifiables au sein du marché suisse de la géoinformation. Cette subdivision se base largement, elle aussi, sur l'analyse du marché d'INFRAS (2002).

› **Aménagement** : c'est le domaine des SIG par excellence. Il s'agit, en règle générale, de prévoir des aménagements techniques spécifiques, dotés d'une référence spatiale, sur la

base de données cartographiques numériques. Actuellement, la tendance est à la superposition de couches d'informations différentes (systèmes intégrés). Et les communes se tournent de plus en plus volontiers vers les systèmes d'information du territoire (SIT), lesquels utilisent l'intégralité des informations de la mensuration, de l'aménagement du territoire, de la protection de l'environnement, etc. Un nombre sans cesse croissant de tâches est exécuté par des bureaux privés. Les exploitants de réseaux de distribution (souvent semi-publics) constituent également des acteurs importants du domaine de l'aménagement, notamment dans le secteur de l'énergie.

- › **Mensuration** : nous entendons par là les applications requises en lien direct avec la production des données de référence de la mensuration officielle. En termes de volume de marché, ce domaine englobe surtout les prestations des bureaux de géomètres et celles d'autres entreprises nécessaires dans ce cadre (exemple : des logiciels).
- › **Cartographie** : la cartographie constitue le champ d'application des géoinformations riche de la tradition la plus longue. Toutes les entreprises produisant des géodonnées de référence numériques et/ou les soumettant à un affinage supplémentaire de façon à les rendre prêtes pour de nouvelles utilisations sont prises en compte ici. L'ensemble du domaine des produits cartographiques *imprimés* étant exclu du marché par hypothèse et les géodonnées de référence publiques de swisstopo étant traitées séparément, ce domaine d'application est comparativement d'une importance réduite.
- › **Navigation / logistique** : au sens strict du terme, la navigation regroupe les applications embarquées et les systèmes de gestion d'itinéraires. Ces derniers sont de plus en plus présents sur Internet, fréquemment combinés avec d'autres informations du domaine des loisirs. Les applications logistiques sont quant à elles dévolues à la gestion de ressources (exemple : la gestion d'une flotte de véhicules par une centrale logistique). A la base de toutes ces applications se trouvent généralement des cartes routières numérisées, dont les données de base proviennent majoritairement de fournisseurs privés.
- › **Loisirs / tourisme** : nous regroupons ici différentes applications du domaine des systèmes d'information dédiés aux loisirs et au tourisme. Ces applications présentent d'ordinaire un caractère purement informatif (tels que des plans d'ensemble de villes par exemple dotés de fonctions de recherche permettant la navigation vers des cinémas, des enseignes gastronomiques, etc.). Avec Google Earth, le domaine des loisirs et du tourisme a connu un élargissement considérable du champ de ses possibilités d'application, lesquelles s'orientent également vers l'analyse. Les applications Internet en sont le support privilégié, utilisables aussi bien via une liaison fixe que mobile.

› **Marketing / commercialisation** : il s'agit de systèmes conçus pour effectuer des études de marchés. La cherté des données de base détaillées et l'absence de couverture complète du territoire par celles-ci (MO) font que les applications se fondent très souvent sur des données d'une bien plus grande simplicité (telles que des secteurs NPA ou des limites communales). Cependant, le recours au micromarketing étant de plus en plus fréquent, il devient nécessaire de disposer de géodonnées précises au bâtiment près (telles que les données GeoPost®). Le domaine du marketing devrait gagner en importance à l'avenir, dans le sillage aussi du cadastre RDPPF (restrictions de droit public à la propriété foncière), notamment dans le domaine immobilier.

Les trois domaines que sont l'aménagement, la mensuration et la cartographie sont parfois appelés les marchés traditionnels de la géoinformation (« GIS Key Market ») tandis que les trois autres domaines sont qualifiés de nouveaux marchés voire de marchés en devenir (« Emerging Market »).

2.2. METHODE D'INVESTIGATION

Bases empiriques

Une évaluation du volume du marché a également dû être entreprise dans la présente actualisation en raison de l'absence de bases statistiques concernant le marché de la géoinformation. La différence principale par rapport à l'étude réalisée en 2002 a résidé dans le fait que COSIG (coordination, géoinformation et services) s'est constitué un répertoire très complet d'adresses d'entreprises au cours des cinq dernières années. Ces adresses proviennent de sources aussi diverses que des listes de participants à des journées d'études, e-geo.ch, des listes de clients, des statistiques de renseignements, etc. COSIG dispose d'un carnet comportant 500 adresses au total, de sorte que la présente analyse du marché se fonde principalement sur deux bases empiriques, assises sur ces adresses :

› **Une enquête écrite** : au terme d'un tri effectué parmi les adresses communiquées par COSIG, 370 d'entre elles ont été sélectionnées et des questionnaires écrits ont été envoyés aux intéressés (250 dans l'espace germanophone et 120 dans l'espace francophone / italo-phonie). Il est ainsi légitime de supposer que les entreprises actives dans le domaine de la géoinformation sont largement couvertes, même si elles ne le sont pas intégralement. Le questionnaire comportant 5 pages au total est reproduit en annexe. Il est subdivisé en trois parties : A « Profil de l'entreprise », B « Marché passé et futur de la géoinformation »

› **Entretiens personnels** : en complément de l'enquête écrite, nous avons conduit huit entretiens personnels, en tête à tête ou au téléphone. La parole a donc été laissée à des représentants des deux composantes principales du pays et de domaines d'activité variés. L'identité des personnes interrogées et le fil conducteur des entretiens sont également dévoilés en annexe. Les questions posées lors des entretiens, complémentaires à celles de l'enquête écrite, ont surtout porté sur les dynamiques passée et à prévoir du marché comme sur les facteurs exerçant une influence sur le marché de la géoinformation.

Une recherche bibliographique concernant les analyses de marchés récemment conduites à l'étranger complète la présente étude. La dynamique du marché suisse de la géoinformation a été comparée avec celle des marchés d'autres pays sur la base de diverses études.

Estimation du volume du marché

Par volume du marché, on entend, comme indiqué précédemment, le chiffre d'affaires total réalisé en Suisse dans le secteur privé avec des géodonnées, des produits numériques constitués à partir d'elles, des logiciels et des prestations de services. Le marché considéré est celui de la Suisse au sens de son produit intérieur brut (PIB). Des questions de délimitation se posent toutefois dans des cas concrets. L'estimation du volume du marché se fonde sur les hypothèses suivantes :

- › Les géodonnées et les produits (numériques) qui en sont issus doivent constituer la part *majoritaire* du chiffre d'affaires réalisé par une entreprise. Si ce critère (question A1 du questionnaire) n'est pas satisfait, l'entreprise considérée est exclue de l'estimation.
- › Les coûts de production des géodonnées de base publiques ne sont pas pris en compte dans le calcul du volume du marché (cf. § 3.2). Ils ont fait l'objet d'une estimation séparée sur le modèle d'INFRAS (2002). Seule la création de richesses sur le marché de la géoinformation dans le secteur privé est prise en compte.

- › Les prestations réalisées par des bureaux de géomètres privés ne sont comptabilisées dans le volume du marché que si elles proviennent de ventes en lien avec des données de la mensuration officielle, d'activités de mise à jour (indemnisées par des intervenants privés) ou d'autres types tournées vers les SIG. Les activités bénéficiant de subventions publiques sont incluses dans les coûts de production des géodonnées publiques. Des hypothèses similaires valent pour l'intégration des chiffres d'affaires réalisés par les bureaux d'aménagement du territoire qui travaillent principalement pour les pouvoirs publics.
- › Seuls des géodonnées et des géoproducts *numériques* sont pris en compte. Les ventes de cartes imprimées ne sont pas comptabilisées³.
- › Les chiffres d'affaires réalisés à l'export par des entreprises suisses sont pris en compte.
- › Les prestations importées d'entreprises étrangères sont prises en compte si elles sont achetées et revendues par des sociétés suisses.

L'estimation concrète du volume du marché a été réalisée en trois étapes :

1. 100 entreprises ont fourni des informations sur leurs chiffres d'affaires. Celles-ci ont été multipliées par les parts de chiffre d'affaires correspondantes (également déclarées par les entreprises elles-mêmes) réalisées dans le domaine de la géoinformation. Les simples utilisateurs de SIG et les participants à l'enquête produisant des données officielles (très peu nombreux) ont été décomptés ici.
2. Sur la base d'une analyse de la structure des entreprises ayant répondu et de conclusions tirées par analogie avec l'étude menée en 2002, des hypothèses ont été échaufaudées pour l'extrapolation de l'échantillon vers la totalité des entreprises vraisemblablement actives en Suisse. S'agissant des bureaux de géomètres et d'aménagement du territoire, les informations relatives au nombre de personnes employées selon le recensement fédéral des entreprises ont en plus été intégrées⁴.
3. Le volume global du marché ainsi obtenu a enfin été décomposé selon les deux modes de segmentation du marché (catégories de fournisseurs et domaines d'application). Cette opération s'est à nouveau fondée sur les indications correspondantes fournies dans le cadre de l'enquête écrite.

³ Selon des estimations grossières de swisstopo le volume de marché privé des cartes imprimées se porte sur environ 30 à 40 millions de francs suisses par an (exclusivement des plans de villes).

⁴ Bureaux de géomètres (NOGA 74.20E): 3500 personnes employées en 2005
Bureaux d'aménagement du territoire (NOGA 74.20F) : 1000 personnes employées en 2005.

3. MARCHE ACTUEL DE LA GEOINFORMATION

3.1. MARCHE SUISSE DE LA GEOINFORMATION DANS LE SECTEUR PRIVE

Profil des entreprises

69% des entreprises du domaine de la géoinformation ayant répondu à l'enquête ont leur siège en Suisse alémanique, 28% en Suisse romande et seules 3% au Tessin. Par rapport à la répartition de la population par groupes linguistiques (64% D, 20% F, 5% I), la Suisse romande semble légèrement surreprésentée sur le marché de la géoinformation si l'on se fie aux entreprises du secteur ayant répondu à l'enquête (de même qu'à l'exhaustivité du répertoire des adresses).

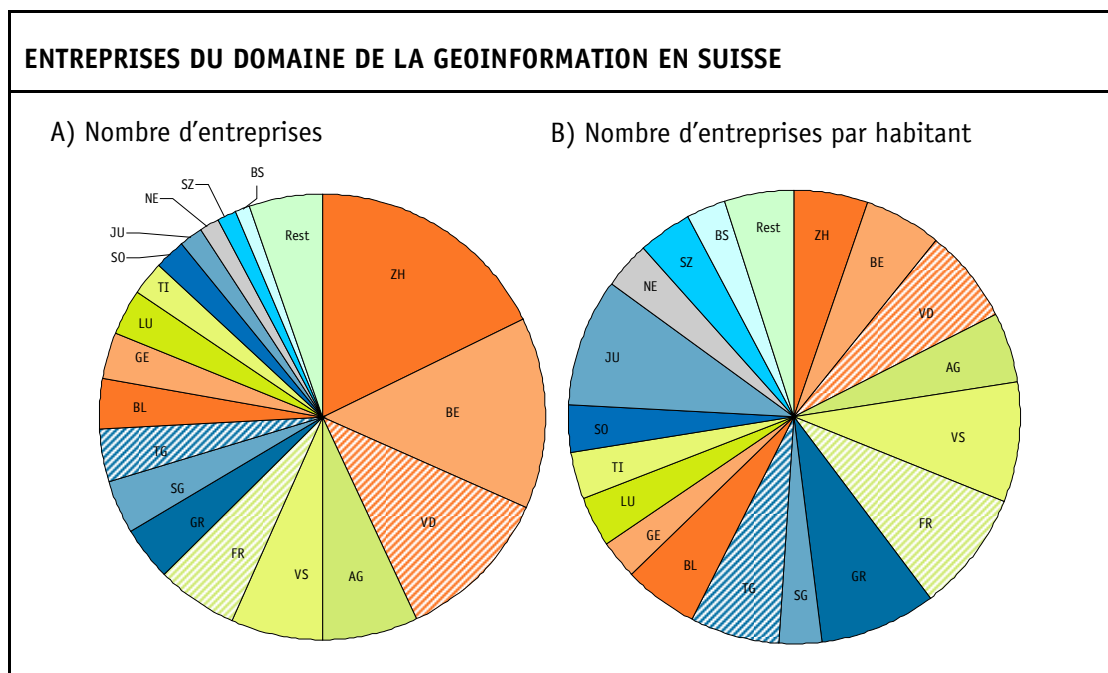


Figure 9 Répartition par canton des sièges des entreprises ayant participé à l'enquête : a) en fonction du nombre total d'entreprises b) en fonction du nombre d'entreprises par habitant (N = 110 ; « reste » = cantons).

La répartition des entreprises ayant répondu à l'enquête est présentée sur la Figure 10 en fonction du nombre de leurs collaborateurs. En moyenne, une entreprise suisse du domaine de la géoinformation compte 15 collaborateurs. Deux tiers des entreprises emploient entre 6 et 30 collaborateurs. 17% des entreprises comptent moins de 6 salariés et 17% en comptent plus de 30.

Les chiffres suivants attestent de la relative jeunesse du domaine de la géoinformation : 45% des entreprises ayant répondu ont été fondées avant 1980, 42% entre 1980 et 2000 alors que pour 13% d'entre elles, la création est postérieure à l'an 2000.

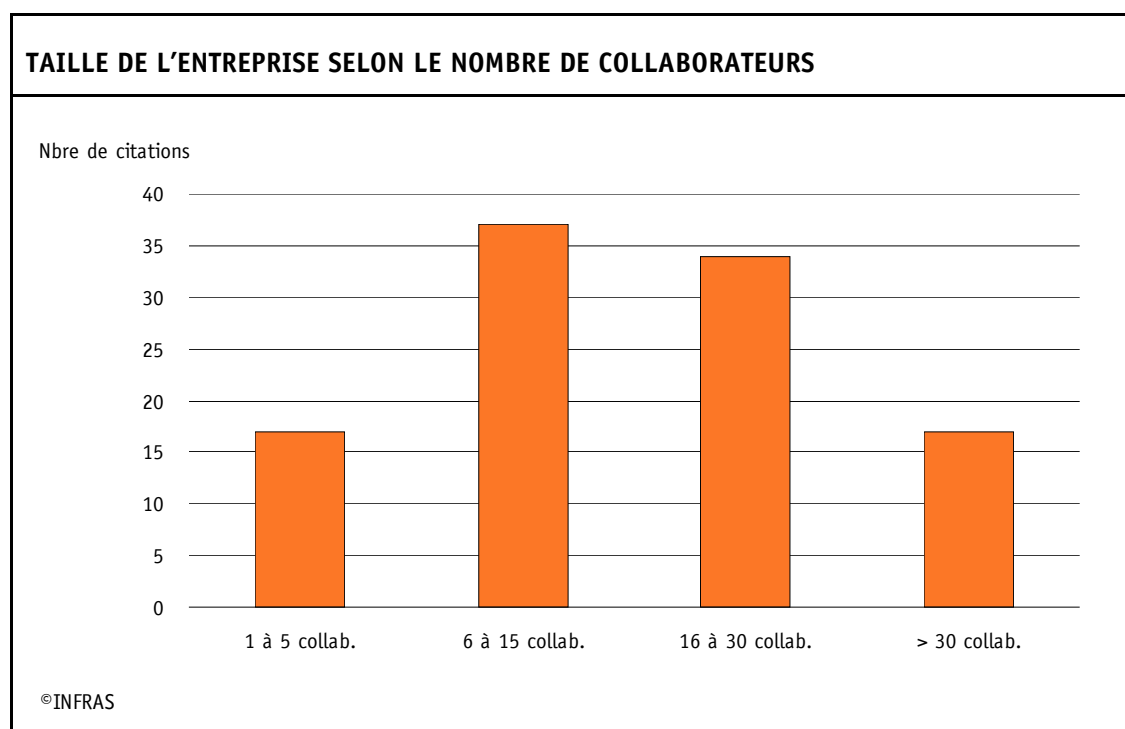


Figure 10 Répartition des entreprises participantes par classes du nombre de collaborateurs (N=110).

93% des entreprises participantes ont cité les pouvoirs publics (Figure 11) parmi leurs clients. Les autres groupes de clients importants sont les bureaux d'aménagement privés, les exploitants de réseaux de distribution et les particuliers.

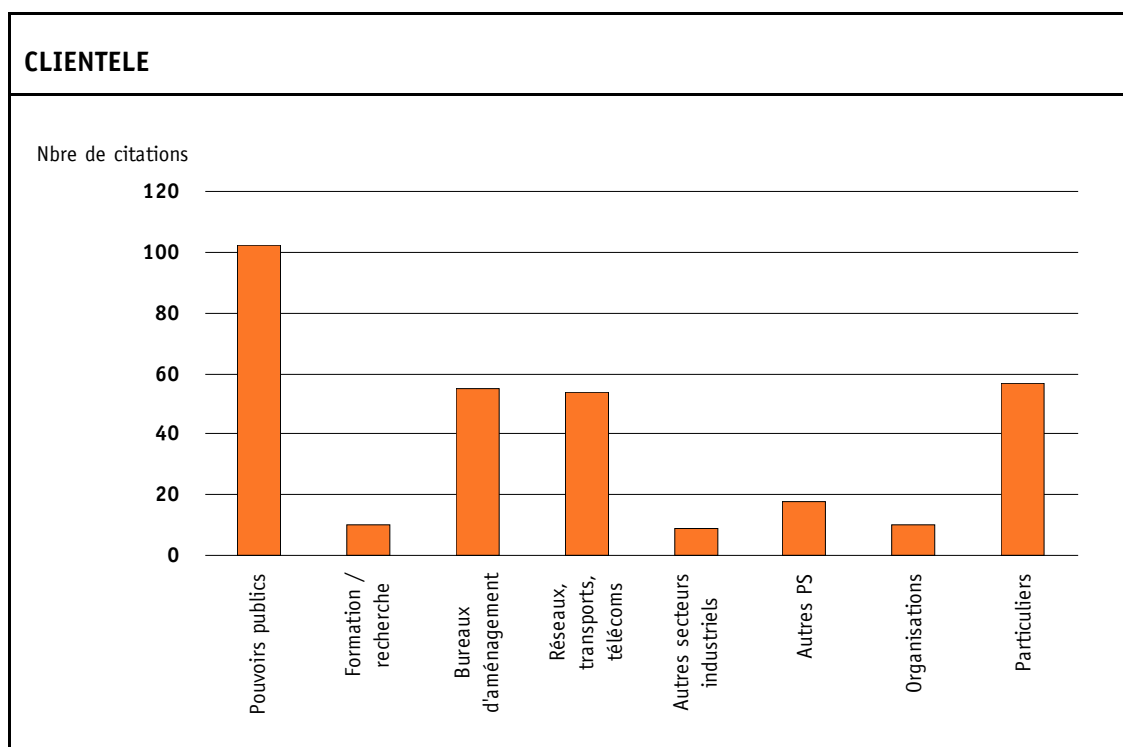


Figure 11 Clientèle des entreprises ayant répondu à l'enquête (N=110).

3.1.1. VOLUME DU MARCHÉ PAR CATEGORIES DE FOURNISSEURS

Dans le respect des hypothèses formulées précédemment, nous évaluons le volume du marché suisse de la géoinformation à 500 millions de francs suisses. Cela équivaut à 3000 emplois à temps plein dans le domaine de la géoinformation.

Le volume du marché, comparé à celui établi par l'analyse conduite en 2002, a plus que doublé. Du fait de la base bien plus large sur laquelle la présente étude se fonde, nous estimons que la hausse de 300 millions de francs peut être imputée aux deux causes suivantes :

- › Deux tiers de cette somme soit 200 millions de francs devraient découler d'un accroissement réel du marché dont une partie, de l'ordre de 70 millions de francs, résulterait de l'expansion des entreprises existantes. Le reste, soit environ 130 millions de francs, devrait toutefois revenir aux nouvelles entreprises créées depuis l'an 2000, Google Suisse à Zurich se taillant ici la part du lion⁵.

⁵ Avec un effectif estimé à 400 collaborateurs, Google constitue une vraie exception sur le marché suisse de la géoinformation. Une part conséquente du chiffre d'affaires est obtenue grâce à des applications mondiales. La part réalisée à l'export est cependant prise en compte au titre de richesse créée en Suisse, conformément à l'interprétation faite ici du volume du marché.

› Un tiers de la somme soit 100 millions de francs devrait découler d'une sous-évaluation du volume du marché en 2002. A l'époque, nous disposions de très peu d'adresses d'entreprises actives sur le marché de la géoinformation. C'est pourquoi l'étude alors conduite s'était essentiellement basée sur des entretiens et des recherches effectuées sur Internet, les informations concernant les chiffres d'affaires n'étant par ailleurs disponibles que de façon très lacunaire.

Nous évaluons les parts de marché des différentes catégories de fournisseurs citées dans la structure du marché (§ 2.1) comme suit :

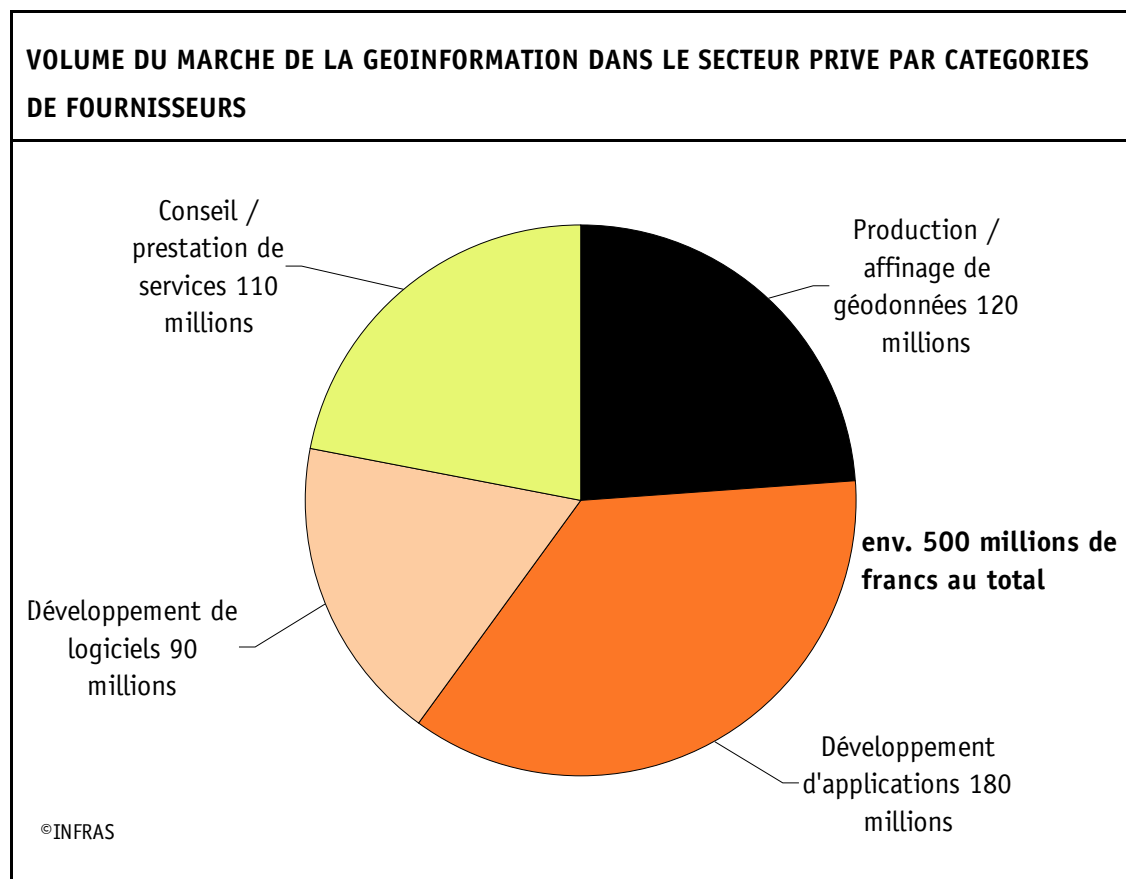


Figure 12 Volume du marché suisse de la géoinformation dans le secteur privé par catégories de fournisseurs.

Production / affinage de géodonnées

Avec ses 120 millions de francs soit 25% du total, ce segment représente toujours une part importante du marché mais plus la part principale comme c'était le cas en 2002. L'affinage de données est la clé d'une large utilisation des géodonnées dont la valeur économique est

souvent très faible. Le bénéfice retiré par le client réside principalement dans la combinaison de différentes informations et possibilités d'utilisation. Les acteurs du marché sont pour l'essentiel issus du domaine classique des SIG avec la mensuration et la géomatique en toile de fond. Dans le secteur de l'affinage de données, on retrouve surtout, outre de véritables acteurs clés, un grand nombre de bureaux d'aménagement de faible à moyenne importance, provenant des domaines de la mensuration, de l'aménagement du territoire et de l'ingénierie.

La distinction entre l'affinage et la vente de données est toujours plus ténue, d'autant plus qu'il n'existe aucune entreprise pouvant être qualifiée exclusivement de revendeuse de données. Toute revente de données est généralement liée à un affinage préalable des données considérées ; autrement dit, les données font partie intégrante de solutions SIG complètes.

Développement d'applications

Avec ses 180 millions de francs, soit 35% du volume total, nous estimons que le développement d'applications est devenu le segment le plus important du marché. Par applications SIG, on entend aussi bien des applications à base web (exemples : swissgeo.ch, gate24.ch) que des applications destinées à des entreprises spécialisées ou aux pouvoirs publics (par exemple dans le domaine des systèmes d'information communaux sur le paysage). La transition avec le développement de logiciels est donc douce. L'essor du développement d'applications est par ailleurs dû à Google. Le volume de ce segment du marché englobe la poursuite du développement des produits Google eux-mêmes ainsi que les développements dus à d'autres entreprises et fondés sur cette source d'informations.

Développement de logiciels

Le marché des logiciels (développement et vente) est estimé à 90 millions de francs, soit près de 20% du volume total. Il se partage à parts égales entre les logiciels de base et les logiciels complémentaires. Si la plage d'utilisation des premiers nommés est plus large, la création de richesse est majoritairement réalisée à l'étranger (exemples : ESRI, Intergraph). En outre, le marché des logiciels de base est réparti entre un nombre comparativement réduit de participants.

Les logiciels complémentaires sont quant à eux utilisés de manière plus spécifique et à plus petite échelle, mais leur développement est généralement le fait d'entreprises suisses.

De nombreuses PME suisses sont notamment actives dans les secteurs de la mensuration / systèmes d'information des réseaux et des applications web.

Prestation de services et conseil

Diverses prestations de services ramènent enfin 110 millions de francs soit 20% du total. Il est ressorti des réponses apportées aux questions posées que les projets de SIG faisaient généralement l'objet d'une étroite collaboration avec les clients. Aujourd'hui comme hier, les projets de SIG sont très rarement des solutions standard et les applications spécifiques aux clients prédominent. Les activités de conseil, d'assistance et les autres prestations de services nécessitent un personnel nombreux et constituent donc, pour de nombreuses entreprises, une part non négligeable et croissante du chiffre d'affaires global.

Dans le domaine des prestations de services (comme dans celui de l'affinage de données), on trouve divers bureaux de faible à moyenne importance, dont des bureaux de géomètres, aux côtés d'acteurs clés d'une taille plus conséquente.

Il convient de noter au final qu'il est parfois difficile d'affecter les fournisseurs à tel ou tel segment du marché, les limites entre les activités étant souvent floues. La quasi-totalité des entreprises ayant répondu est par ailleurs active sur plusieurs segments du marché. En règle générale, l'activité ne s'exerce pas sur des marchés de masse et bien souvent, un seul segment ne suffit pas à garantir un chiffre d'affaires suffisant.

3.1.2. VOLUME DU MARCHE PAR DOMAINES D'APPLICATION

Outre la subdivision du marché par catégories de fournisseurs, la répartition de son volume par domaines d'application est également du plus haut intérêt. Notons cependant qu'elle est à interpréter comme une estimation sommaire, les fournisseurs interrogés étant actifs dans plusieurs domaines d'application.

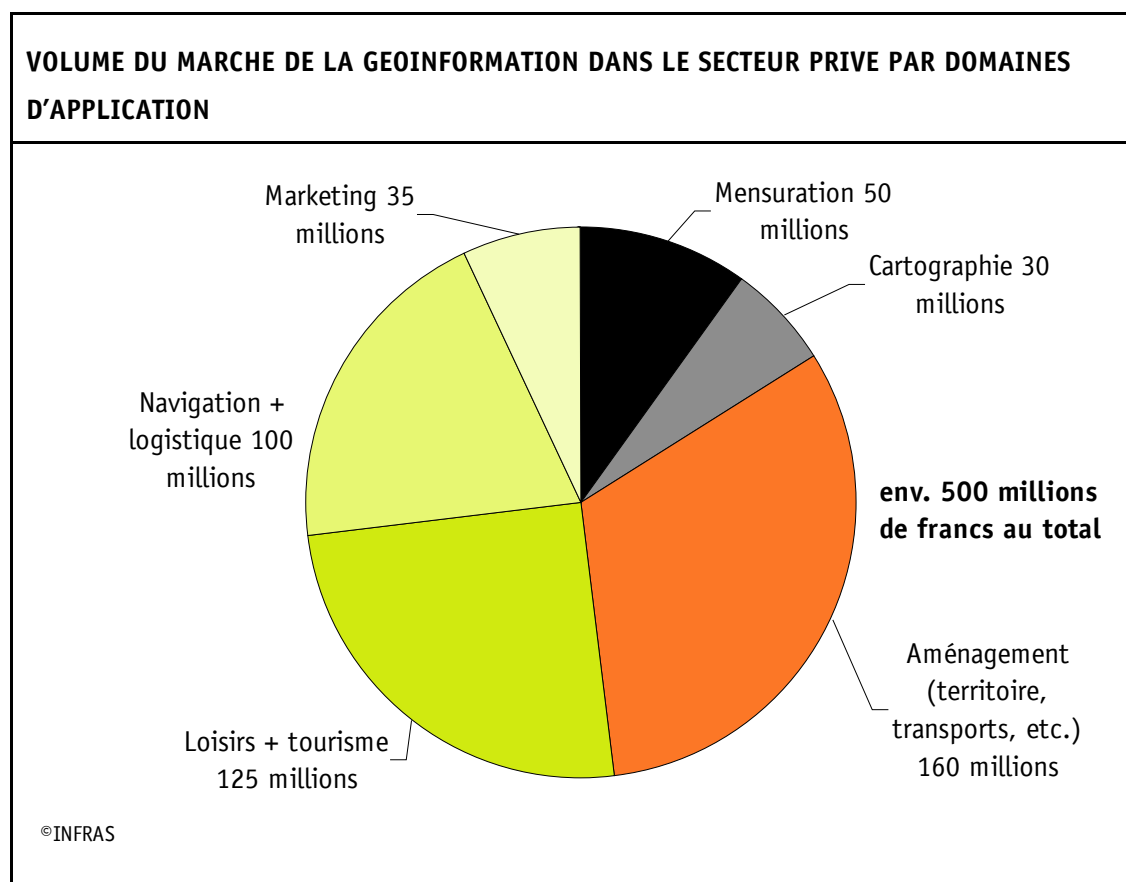


Figure 13 Volume du marché suisse de la géoinformation dans le secteur privé par domaines d'application.

Aménagement

Nous évaluons la part de marché du domaine de l'aménagement à 160 millions de francs ou 30% du total, de sorte que ce secteur « classique » des SIG conserve sa place prédominante, porté par les domaines d'aménagement suivants : transports, télécoms, énergie, eau, protection de l'environnement / aménagement du territoire, armée / protection civile et agriculture / sylviculture. Si des applications standardisées sont en passe d'être proposées (exemple : systèmes d'information du territoire pour les communes ou cadastre), il s'agit encore, pour l'essentiel, d'applications spécifiques propres à des secteurs donnés.

Contrairement à l'enquête conduite en 2002, le potentiel de ce segment du marché est à nouveau jugé positivement. Nombreux sont ceux qui voient le « domaine de l'aménagement » comme un pilier important du marché à court comme à moyen terme. Une large part de son potentiel reste toujours inexploitée, notamment dans les communes et en matière d'applications interdisciplinaires (aux frontières par exemple de l'aménagement du territoire, des transports et des réseaux). La mise en place progressive du cadastre RDPPF

durant la prochaine décennie permettra une intégration plus poussée encore de diverses géoinformations.

Mensuration

Nous estimons que le domaine d'application de la mensuration génère un chiffre d'affaires de 50 millions de francs soit un huitième du volume total du marché. Cette somme inclut d'une part les diverses prestations proposées par les géomètres eux-mêmes (à l'exception des activités faisant l'objet de subventions publiques⁶), aussi bien en matière de production et d'affinage de données que de prestation de services ou de conseil, et englobe d'autre part la richesse créée par d'autres entreprises du domaine de la géoinformation au profit des géomètres (exemple : celle due aux fournisseurs de logiciels).

Le marché de la mensuration peut être jugé comme étant très saturé. En mensuration officielle, les géomètres mandatés sont généralement en place depuis longtemps. La réduction des moyens publics les contraint de plus en plus à se diversifier et à élargir la palette de leurs activités (SIG, ingénierie).

Cartographie

La part de la richesse créée par le secteur privé en cartographie numérique (donc hors produits d'édition et sans swisstopo) devrait être inférieure à 10% mais est relativement difficile à estimer. D'une part parce qu'il s'agit ici d'un nombre réduit d'acteurs du marché de l'édition créant parallèlement des produits à base de géoinformations au sens entendu par la présente étude (exemple : service SIG d'Orell Füssli AG) et d'autre part parce qu'il s'agit d'entreprises de taille moyenne qui associent des informations supplémentaires aux géodonnées de référence déjà existantes avant de les commercialiser (exemple : Media Swiss AG), surtout dans les domaines du tourisme et des cartes routières.

Le marché de la cartographie est tout aussi saturé que celui de la mensuration. Il constitue par ailleurs le segment qui dépend le plus fortement des conditions d'acquisition des géodonnées de référence publiques parce qu'il affine non seulement des géodonnées de référence issues du secteur privé mais également des géodonnées de référence publiques.

6 Premiers relevés, renouvellements, abonnement, conservation, mise à jour périodique.

Navigation / logistique

En ce qui concerne les marchés en devenir, les systèmes de navigation et les systèmes logistiques sont parvenus à s'imposer largement. Nous estimons leur part dans la richesse créée en Suisse à 100 millions de francs ou 20% du volume total du marché. Elle pourrait être plus élevée encore, compte tenu du taux de pénétration du marché, si la plupart des fournisseurs de systèmes embarqués n'étaient pas installés à l'étranger (exemples : Navteq, TomTom). La diversité des données servant de base aux systèmes constitue un problème dans le domaine de la navigation et de la logistique, du fait de la grande variété de leurs qualités en matière de mise à jour.

Différentes applications sont aussi utilisées dans les secteurs de la logistique et de la commercialisation. Outre la gestion de flotte, on citera ici celles des domaines de la sécurité et de la santé (exemples : centre de gestion des interventions de la police ou des services sanitaires).

Loisirs / tourisme

Les applications dans le domaine des systèmes d'information dédiés aux loisirs et au tourisme se fondant sur des géodonnées sont de plus en plus répandues. Nous estimons la part des richesses créées en lien avec elles à 125 millions de francs soit 25% du volume total du marché. En regard de la situation prévalant il y a cinq à dix ans, les obstacles en matière notamment de technologies de transmission ont été largement surmontés. Les systèmes d'information dédiés aux loisirs et au tourisme ont considérablement renforcé leur position, aidés en cela par les technologies mobiles les plus récentes et l'intégration du GPS. Les richesses créées par Google sont symptomatiques de cette évolution et sont principalement affectées à ce secteur dans la subdivision du marché par domaines d'application.

Marketing et études de marchés

Selon notre enquête, les applications SIG sont encore largement sous-représentées dans les domaines du marketing et des études de marchés. Nous estimons leur part actuelle à 35 millions de francs soit 7% du volume total du marché. Les analyses de risques et de lieux d'implantation conduites sur la base de données cartographiques numériques couvrant intégralement le territoire concerné sont ici riches de la plus longue tradition. C'est cependant le micromarketing, précis au bâtiment près, qui intéresse réellement la plupart des entreprises. Des données détaillées sont nécessaires à cet effet. Toutefois, leur accès reste fortement restreint pour ce qui concerne les données de référence publiques (données des adres-

ses de la mensuration officielle ou données géoréférencées du RegBL et du REE)⁷, l'utilisation de données d'adresses du secteur privé étant quant à elle particulièrement onéreuse.

C'est finalement dans les domaines du marketing et de la commercialisation que des secteurs économiquement forts sont des demandeurs potentiels de géoapplications. On pense notamment ici aux banques, aux assurances, aux sociétés immobilières ou au commerce. Il semble que le potentiel de ce marché soit encore loin d'être épuisé. Le cadastre RDPPF lui ouvre notamment de nouvelles perspectives.

7 RegBL = Registre des bâtiments et des logements de l'OFS
REE = Registre des entreprises et des établissements de l'OFS

3.2. PRODUCTION DE GEODONNEES PUBLIQUES

Les développements précédents relatifs au volume du marché concernaient les richesses créées dans le secteur privé. Le présent paragraphe fournit un bref aperçu des recettes et des dépenses de la Confédération et des cantons en lien avec les géodonnées publiques. Ces développements sont très largement repris de l'analyse du marché de 2002, dans l'hypothèse que les moyens alloués par les pouvoirs publics à la production de géodonnées n'aient pas subi *globalement* de forte variation au cours des cinq dernières années, même si des modifications ont pu être enregistrées ici ou là.

La loi sur la géoinformation (LGéo art. 3) définit les « géodonnées de base » comme étant des « géodonnées qui se fondent sur un acte législatif fédéral, cantonal ou communal » et qui sont produites par le secteur public. Le catalogue des géodonnées de base figure dans l'annexe de l'ordonnance sur la géoinformation (OGéo). Il comporte au total 170 jeux de géodonnées de base de la Confédération et des cantons. La LGéo, dans son article 3, définit de façon spécifique les géodonnées dites de référence qui sont des « géodonnées de base servant de base géométrique à d'autres géodonnées ». Il s'agit pour l'essentiel des géodonnées de swisstopo et de la mensuration officielle.

La production et la commercialisation de ces géodonnées de base génèrent des **coûts** considérables pour les pouvoirs publics. Pour l'évaluation de ceux-ci, regroupés sur le tableau suivant, nous nous sommes appuyés sur les informations fournies par les représentants des services concernés complétées par nos propres estimations (surtout pour les dépenses cantonales en matière de SIG). Les coûts annuels imputés se rapportent exclusivement aux travaux en rapport direct avec les géodonnées (production et commercialisation). Ils intègrent aussi bien les coûts en matériel qu'en personnel, ceux-ci en représentant toutefois la majeure partie. Les géodonnées thématiques impliquent généralement de procéder à des collectes de données conséquentes n'ayant pas l'acquisition de géodonnées pour finalité principale (cas par exemple de données environnementales ou statistiques). Les coûts liés à la saisie des données brutes (le coût total d'un recensement de la population par exemple) ne figurent pas dans les chiffres présentés pour plus de transparence.

Les **recettes** proviennent exclusivement de la vente de données ou de produits numériques basés sur des géodonnées et il ne s'agit que d'encaissements effectivement réalisés (ce qui exclut donc les recettes correspondant à une facturation pro forma, règle pour l'échange de données entre offices fédéraux).

COÛTS ET PRODUITS DES GEODONNEES DE BASE PUBLIQUES				
	Coûts [mil- lions/an]	produits [mil- lions/an) ¹⁾	Répartition des acquéreurs	
			Secteur public	Secteur privé
Confédération				
Offices et institutions	env. 40	env. 4-5	env. 80%	env. 20%
Mensuration officielle (subventions fédérales)	env. 70 ²⁾	--	--	--
<i>Total Confédération</i>	<i>env. 100-120 mil- lions</i>	<i>env. 4-5 millions</i>	--	--
Cantons				
Mensuration officielle (part canto- nale)	env. 75 ³⁾	env. 4-5	env. 60%	env. 40%
Données de SIG cantonales	env. 30-40	<1,0	env. 70%	env. 30%
<i>Total cantons</i>	<i>env. 100-120 mil- lions</i>	<i>env. 4-5 millions</i>	--	--
Total général	env. 200-240 millions	env. 10 millions	--	--

Tableau 1 Evaluation des coûts et produits annuels et de la répartition des acquéreurs des données (année de référence : 2001 ; 2000 pour la MO).

1) Recettes comptant seules (sans factures pro forma entre offices fédéraux) ne résultant que de la vente de données

(c.-à-d. sans la part des coûts de production de données imputable aux cartes imprimées).

2) Les subventions fédérales dans le cadre de la mensuration officielle dépendent des travaux et de la capacité financière des cantons

3) Coûts publics seuls, les coûts de mise à jour sont supportés par les propriétaires fonciers responsables des mutations.

- › La Confédération et les cantons dépensent annuellement de 200 à 240 millions de francs pour la production et la mise à disposition de géodonnées de base (données de référence et données thématiques). Les coûts sont partagés à égalité entre la Confédération et les cantons. A eux seuls, les coûts de la mensuration officielle (à hauteur de 150 millions de francs) représentent les deux tiers du total.
- › Les recettes (paiements comptant) de la vente de données, à hauteur de 10 millions de francs par an, correspondent au mieux à 5% des coûts de production des données. Elles sont encaissées pour moitié par la Confédération, pour moitié par les cantons. Les statistiques des recettes de swisstopo font apparaître une évolution très régulière entre 2000 et 2007. La réduction consentie en 2003 et portant sur les émoluments perçus pour les données pixel et vectorielles (de l'ordre de 20%) n'a eu qu'un impact limité sur la courbe des ventes de données (cf. également § 4.3). Mais comme le montre l'exemple des orthophotos en couleur (SWISSIMAGE), le marché est capable de réagir avec bien plus de vigueur dès lors que la réduction des émoluments est suffisamment forte.
- › L'échange de données le plus important se produit entre les différents services de l'administration. Les acquéreurs de géodonnées de base publiques se recrutent pour l'essentiel au sein des offices fédéraux, des cantons, des communes et des établissements

d'enseignement. Les acquéreurs du secteur privé (y compris les entreprises semi-publiques dans les domaines par exemple des réseaux de distribution et d'évacuation) représentent entre 10% et 50% de la demande selon les données.

3.3. COMPARAISON AVEC DES ANALYSES DE MARCHES MENEES A L'ETRANGER

Dans le présent paragraphe, le volume du marché de la géoinformation d'autres pays ou zones économiques va être comparé à celui de la Suisse, sur la base d'analyses de marchés disponibles. Il existe en fait peu de telles études de marchés, raison pour laquelle nous avons dû nous limiter aux Etats-Unis, à l'UE, au Japon et à l'Allemagne. La situation du marché de la géoinformation au sein de ces espaces économiques sera d'abord présentée avant que la comparaison avec le marché suisse ne soit entreprise.

Etats-Unis d'Amérique

Les Etats-Unis peuvent être définis comme la mère patrie des géoinformations modernes. La « photolithographie » y a été développée au début du 20^{ème} siècle, permettant la subdivision des cartes en différentes couches d'utilisation. Dans un premier temps, les données de base nécessaires pour de telles applications ne furent majoritairement disponibles qu'à des fins militaires. Toutefois, en 1966, le libre accès à l'ensemble des enregistrements et des statistiques de l'Etat a été consacré par un texte de loi appelé le *Freedom of Information Act* (FOIA, 1966). En vertu de celui-ci, la totalité des géoinformations recueillies par l'Etat constituent un bien public accessible à tous. Des émoluments couvrant les frais encourus ne sont perçus, dans le cas général, que pour la recherche, la reproduction et éventuellement la consultation des données.

Jusqu'à présent, cette législation libérale a eu des répercussions très positives sur le volume du marché de la géoinformation aux Etats-Unis. En l'an 2000, le chiffre d'affaires global réalisé par le secteur privé en lien avec des géoinformations (produits GPS et levés par satellites inclus) s'élevait déjà à près de 9,6 milliards de dollars US (MICUS, 2003) (Tableau 2), le taux de croissance annuel du marché de la géoinformation étant évalué à plus de 10%. En 2004, le volume du marché atteignait 19,3 milliards de dollars US. A titre de comparaison, le produit intérieur brut (PIB) des Etats-Unis est passé de 9,8 à 11,6 billions de dollars US au cours de la même période, ce qui correspond à une hausse annuelle de 4,7% (FMI, 2007). En conséquence, si le marché de la géoinformation ne représentait que 0,1% du

PIB des Etats-Unis en l'an 2000, il atteignait 0,17% en 2004, de sorte que son taux de croissance excède largement celui de l'ensemble de l'économie des Etats-Unis.

Union européenne

Forte d'un PIB de 13,6 billions de dollars US (état en 2005), l'Union européenne constitue le plus vaste espace économique au monde (FMI, 2007). Il est cependant difficile d'estimer le volume du marché de la géoinformation en son sein car les géoinformations bénéficient d'un traitement différent dans la législation de chacun des Etats membres. Une étude de l'an 2000 évalue le volume du marché des informations géographiques (englobant les données de référence, thématiques, météorologiques et environnementales) dans l'UE à 35,8 milliards d'euros (Pira, 2000). A cette date, le PIB global des 15 Etats membres de l'UE s'établissait à 8,7 billions de dollars US (Tableau 2). En conséquence, le volume du marché de la géoinformation représentait alors 3,9‰ du PIB⁸. Ce volume semble très élevé si on le compare à celui des Etats-Unis (<2,0‰ du PIB), mais l'écart résulte pour l'essentiel des limites différentes appliquées au marché de la géoinformation des deux côtés de l'Atlantique.

Japon

Le Japon s'est toujours inscrit dans une stratégie libérale en matière de commercialisation des géoinformations de l'Etat et aujourd'hui, sa stratégie s'inspire très fortement de celle adoptée sur le marché de la géoinformation aux Etats-Unis. Au Japon, le secteur privé est toutefois plus fortement intégré à l'infra-structure des géodonnées que partout ailleurs. Toutes les géoinformations de l'Etat sont gérées par une association non étatique intitulée « *National spatial data infrastructure promoting association (NSDIPA)* » (MICUS, 2003).

En 1999 déjà, cette stratégie économique libérale avait conduit à un volume du marché de la géoinformation (applications SIG, systèmes de navigation et secteur public inclus) de 683 milliards de yens (soit 6,5 milliards de dollars US⁹) (Shirai and Ferrar, 2002). Le PIB étant de 3,6 billions de dollars US à cette date, cela représentait une quote-part de 1,8‰ dans l'économie. Shirai et Ferrar (2002) estimaient alors que le marché japonais de la géoinformation continuerait à croître d'environ 70%, sur la base du taux de croissance moyen de l'époque.

8 Cours de change moyen en 1999 : 1 € = 1,05 US\$.

9 Cours de change moyen en 1999 : 1 US\$ = 105 ¥.

Allemagne

En Allemagne, les géoinformations sont produites par les Länder mais sont gérées et commercialisées par un organisme central, le BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie). Selon la loi fédérale sur la liberté de l'information (Informationsfreiheitsgesetz, IFG), présentée en 2002, tous les renseignements simples devraient être d'accès public et gratuit (MICUS, 2003). Toutefois, des demandes plus exigeantes peuvent être soumises à émoluments, selon la charge de travail qu'elles impliquent. La formation du prix suit le principe de la couverture des coûts. Avant l'entrée en vigueur de l'IFG, il n'existait aucun règlement à validité générale en matière d'émoluments, de sorte que les coûts appliqués pour les géoinformations variaient d'une commune à l'autre (MICUS, 2004). En dépit de l'absence de règles homogènes régissant les coûts, le volume global du marché allemand des géoinformations est estimé à 1,2 milliard d'euros pour les dernières années (Hecker, 2005), son potentiel étant évalué à 8 milliards d'euros. Comparée au PIB de l'an 2000 (1,9 billion de dollars US), cette valeur en représente à peine 0,7‰. Si son potentiel était intégralement exploité, le marché de la géoinformation pourrait avoir porté sa quote-part à 3,4‰ du PIB en 2005 (2,8 billions d'euros ; état en 2005).

Les volumes du marché de la géoinformation et les PIB des espaces économiques présentés sont comparés à ceux de la Suisse sur le Tableau 2. Les parts des géoinformations dans le PIB total sont indiquées sur la Figure 14. La comparaison est à interpréter avec prudence car la notion de géoinformation ne recouvre pas la même réalité partout. Il est néanmoins clair que le marché des géoinformations occupe une part plus importante du PIB aux Etats-Unis et au Japon.

En Suisse et en Allemagne, la part des géoinformations dans le PIB est plus faible, en comparaison des Etats-Unis et du Japon, pays connus pour leurs pratiques très libérales en matière de diffusion et de tarification des géoinformations. Toutefois, la présente actualisation de l'étude de marché montre qu'en Suisse, la part de la géoinformation a aussi fortement progressé et s'établit aujourd'hui à un niveau comparable à celui des autres pays industrialisés occidentaux.

COMPARAISON DE VOLUMES DU MARCHE DE LA GEOINFORMATION A L'ETRANGER					
Zone économique	Produit intérieur brut, PIB en milliards de dollars US		Volume du marché des produits à base de géoinformations (en milliards de dollars US)		
	1999/ 2000	2004/ 2005	1999/ 2000	Référence	2005 Référence
Etats-Unis	9817	11686	9,6	(MICUS, 2003)	19,3 (MICUS, 2003)
UE	8738	13618 10	34,1	(Pira, 2000)	
Japon	3639	4558	6,5	(Shirai and Ferrar, 2002)	
Allemagne	1906	2796	1,3	(Hecker, 2005)	
Suisse	250	373	0,12 ¹¹	(Infras, 2002)	0,4 (Infras, 2008)

Tableau 2 Comparaison du volume du marché des géoinformations entre les Etats-Unis, l'UE, le Japon, l'Allemagne et la Suisse pour les années 1999/2000 et 2004/2005.

10 Elargissement à l'est de l'UE compris, passée de 15 à 25 Etats membres en 2004.

11 Cours de change moyen en 1999 : 1 US\$ = 1,70 CHF.

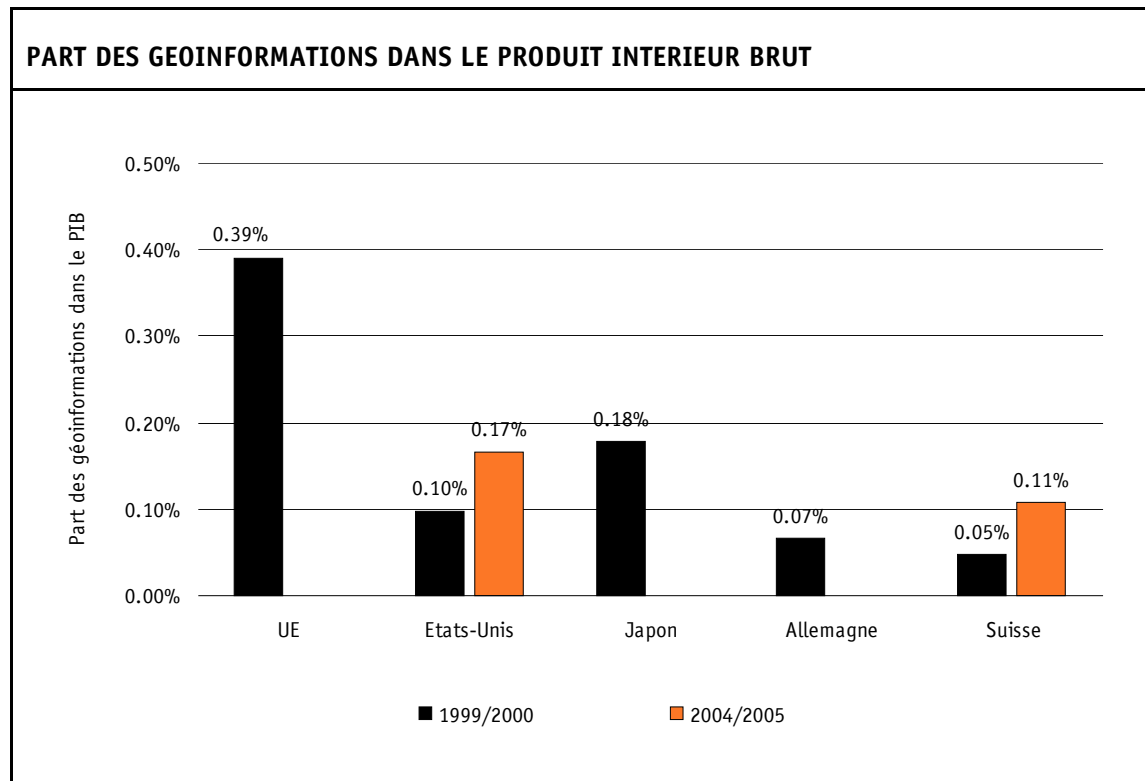


Figure 14 Comparaison de la part des géoinformations dans le produit intérieur brut entre l'UE, les Etats-Unis, le Japon, l'Allemagne et la Suisse. En noir, les estimations pour les années 1999 et 2000, en orange celles des années 2004 et 2005.

4. EVOLUTION DU MARCHÉ DE LA GEOINFORMATION DANS LE SECTEUR PRIVE DURANT LES CINQ DERNIERES ANNEES

4.1. DYNAMIQUE GENERALE

Le dépouillement de l'enquête écrite a fait apparaître une image globalement positive pour l'évolution du marché suisse de la géoinformation durant les cinq dernières années. Plus de 85% des entreprises interrogées portent un jugement positif sur la dynamique du marché et indiquent une hausse de leur chiffre d'affaires. Les deux tiers des entreprises font état d'un taux de croissance annuelle inférieur à 5% tandis que 20% des sociétés ont enregistré une hausse moyenne de leur chiffre d'affaires supérieure à 10% par an, soit plus de cinq fois le taux de croissance global de l'économie suisse durant le même laps de temps (OFS, 2006). Quelques entreprises parlent même de conditions économiques « excellentes » et de hausses de leurs chiffres d'affaires largement supérieures à 10% par an. Seules 13% des sociétés consultées ont eu à déplorer une évolution négative de leur chiffre d'affaires qu'elles mettent volontiers sur le compte de l'efficacité de leurs concurrentes sur le marché et d'un taux de création de nouvelles entreprises de plus de 10% depuis 2002. La hausse annuelle moyenne du chiffre d'affaires de toutes les entreprises s'est élevée à 4% exactement, sur la base des réponses fournies.

Au cours des cinq dernières années, le marché de la géoinformation a connu une dynamique très forte. Les produits types à base de géoinformations doivent être adaptés en permanence aux souhaits des clients. Cette situation offre la possibilité à de petites structures souples de progresser sur de nouveaux segments du marché, de sorte que près de 40% des petites entreprises (moins de 15 collaborateurs) font état d'une croissance de leur chiffre d'affaires comprise entre 2 et 5% (Figure 15). Notons cependant que plus de 15% des petites entreprises indiquent un chiffre d'affaires en régression. Quant aux grosses structures (plus de 15 collaborateurs), elles peuvent proposer une palette de produits plus large, couvrant les souhaits des clients de segments entiers du marché, de sorte que plus de 25% d'entre elles enregistrent des taux de croissance très élevés, supérieurs à 5%, alors que seules 10% de ces structures déplorent une évolution négative. En moyenne, les grosses structures présentent une croissance de 4,3% qui, au final, n'est que légèrement supérieure à celle des petites entreprises pour lesquelles cette valeur s'établit à 3,8%.

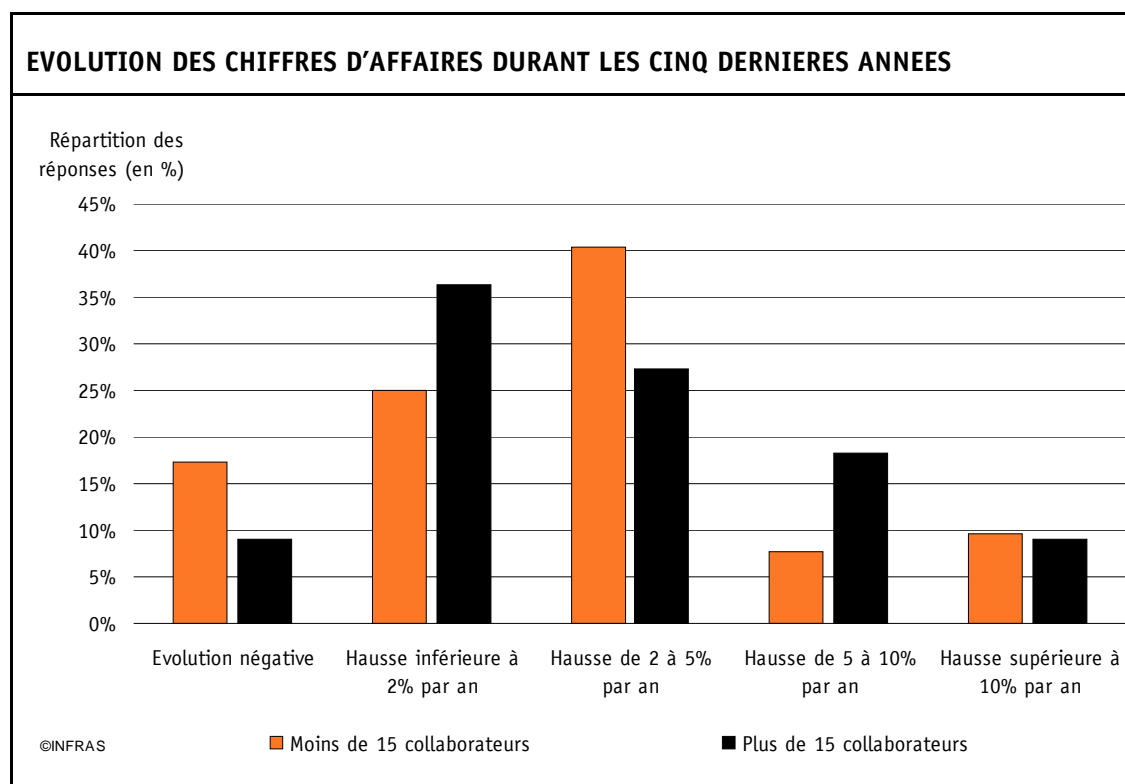


Figure 15 Comment le chiffre d'affaires de votre entreprise a-t-il évolué durant les cinq dernières années (indication en moyenne annuelle) ? (Réponses en pourcentage des groupes d'entreprises considérés ; N = 104)

Les hausses des chiffres d'affaires peuvent également être analysées par régions linguistiques. Si en Suisse alémanique la part des grosses structures s'établit à 39%, elle tombe à 12% dans l'espace francophone et italoophone. Les entreprises établies en Suisse romande enregistrent un peu plus souvent (81% contre 76% en Suisse alémanique) une croissance de leur chiffre d'affaires inférieure à 5% tandis que celles installées en Suisse alémanique présentent un peu plus fréquemment (24% contre 18% en Suisse romande) des hausses de chiffres d'affaires excédant 5%. En revanche, les chiffres d'affaires en régression sont légèrement plus fréquents en Suisse alémanique (14%) qu'en Suisse romande (12%). En définitive, les écarts entre régions linguistiques restent assez faibles.

4.2. DYNAMIQUE PAR SEGMENTS DU MARCHÉ

Au cours des dernières années, le marché de la géoinformation a été fortement marqué par le développement de nouvelles technologies (cf. aussi § 4.3). Les progrès accomplis dans la technologie Internet et la libéralisation des géodonnées par des produits tels que Google maps ont ouvert de nouveaux segments au marché. Ces « marchés en devenir » dans les domaines des loisirs et du tourisme comme de la navigation et du marketing (cf. § 2.1) se démarquent des « marchés traditionnels » (mensuration, cartographie, aménagement) par l'adaptation constante des logiciels et des applications à la demande des clients. Une affectation tranchée des entreprises ayant répondu à notre enquête à l'un ou l'autre de ces deux marchés est impossible du fait des nombreux chevauchements existants. Nous affecterons toutefois les entreprises nous ayant répondu en deux groupes selon :

- › Marché traditionnel : le plus simple, pour le décrire à partir des réponses reçues, est d'y intégrer les entreprises actives dans les domaines de la mensuration et de la cartographie mais ne réalisant pas explicitement de développement logiciel.
- › Marchés en devenir : ils incluent les entreprises des catégories de fournisseurs du développement de logiciels et d'applications.

Sur la base de cette subdivision, l'ambiance régnant sur le marché traditionnel reste positive mais n'est pas jugée excellente. Au cours des entretiens personnels, il a souvent été question, aussi, de chiffres d'affaires stables ou en stagnation. Le dépouillement de l'enquête écrite a révélé une image similaire (Figure 16). Seules 14% des entreprises actives en mensuration ou en cartographie font état d'un taux de croissance annuel supérieur à 5% alors que près de 38% des autres entreprises enregistrent une croissance dépassant 5%. Si dans leur majorité, les sociétés du marché traditionnel font état de chiffres d'affaires en hausse, les taux de croissance restent bien inférieurs à ceux enregistrés par les autres entreprises du marché de la géoinformation.

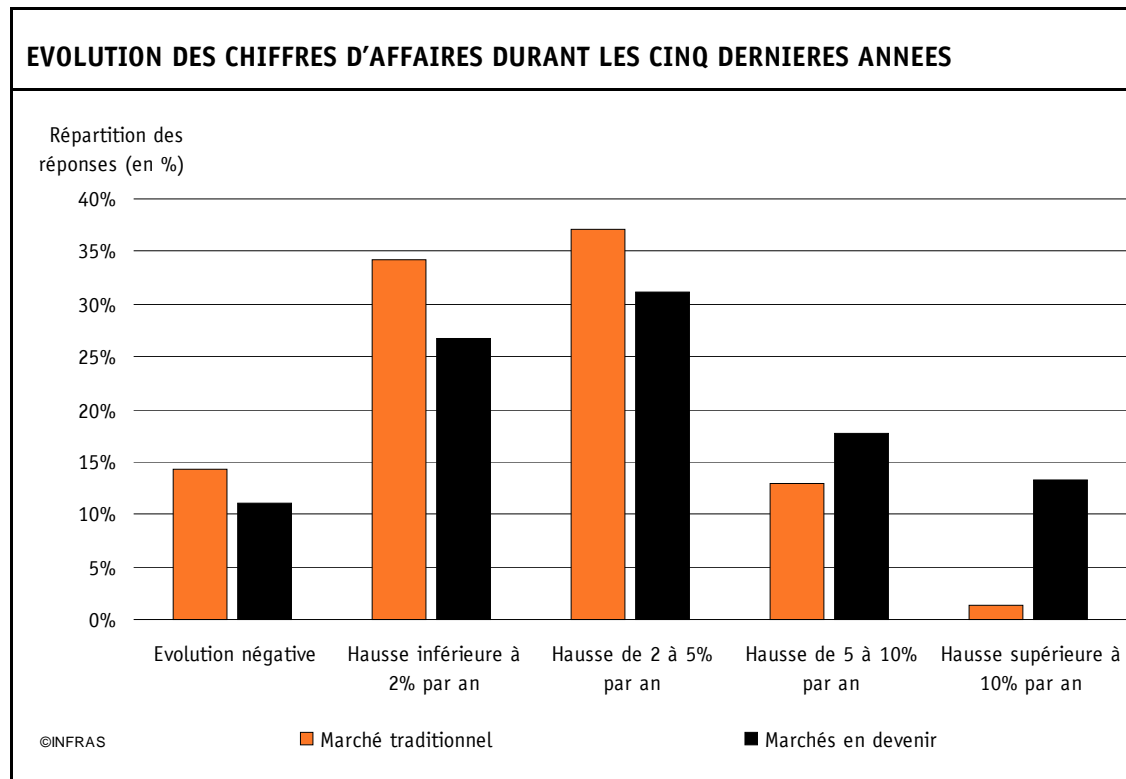


Figure 16 Comment le chiffre d'affaires de votre entreprise a-t-il évolué durant les cinq dernières années (indications en moyenne annuelle) ? (Réponses en pourcentage des entreprises affectées au marché traditionnel (orange) et aux marchés en devenir (noir) ; N = 104)

Le marché du développement de logiciels et d'applications révèle une image bien plus positive que celle délivrée par le marché traditionnel (Figure 16). Plus de 30% des entreprises des marchés en devenir enregistrent des taux de croissance annuels supérieurs à 5% alors que seules 15% environ des sociétés actives sur les segments traditionnels du marché enregistrent des hausses de chiffre d'affaires d'une ampleur comparable. Quelques acteurs isolés parlent de conditions de marché exceptionnelles et 13% des entreprises des marchés en devenir déclarent des hausses de chiffres d'affaires excédant 10%. Certaines entreprises, par exemple celles actives dans le domaine des applications Java et du développement de logiciels, sont même dans l'incapacité d'accepter tous les mandats qu'on leur propose. Les pouvoirs publics admettent eux aussi avoir des difficultés grandissantes à attribuer leurs mandats (moins de demandes et pour partie, problèmes de capacité).

4.3. FACTEURS D'INFLUENCE

Au cours des cinq dernières années, le marché suisse de la géoinformation a subi l'influence de divers facteurs. Les entreprises ont été interrogées à ce sujet lors de l'enquête écrite et il leur a été demandé de citer les deux influences principales selon elles. Les réponses sont indiquées sur la Figure 17, subdivisées en 10 groupes et représentées selon leur fréquence.

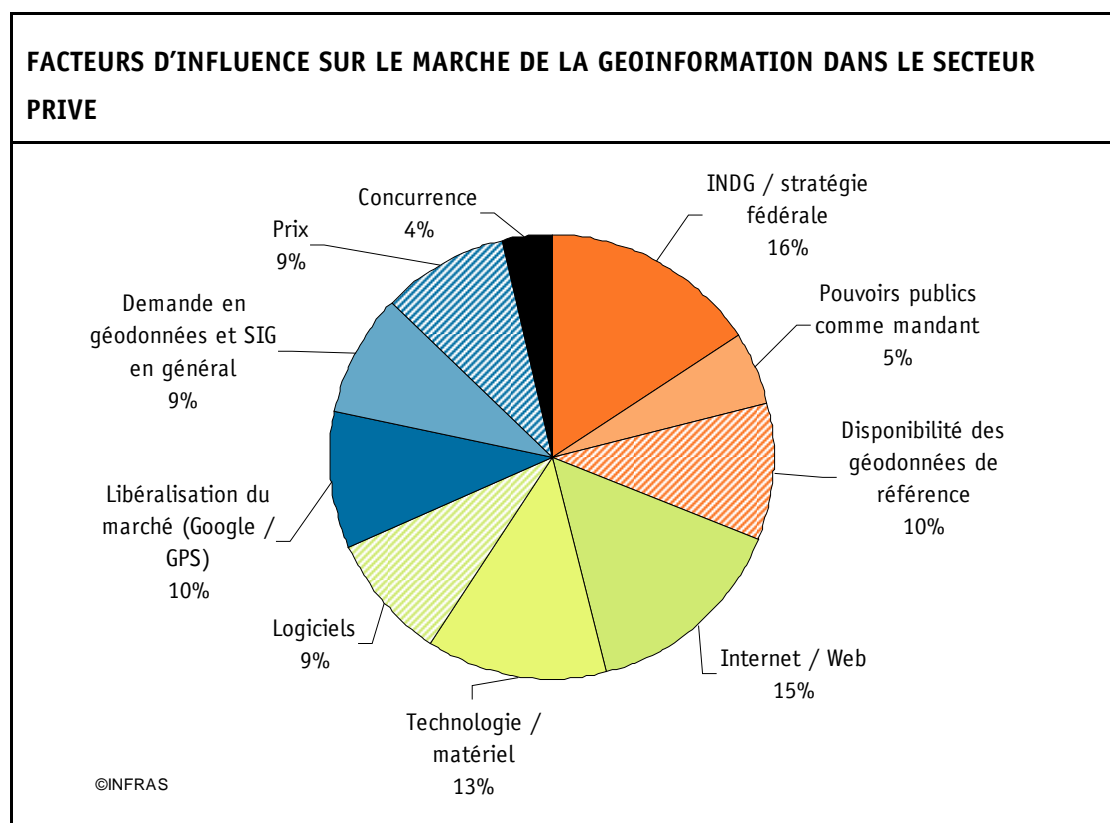


Figure 17 Quels facteurs ont le plus fortement marqué le marché suisse de la géoinformation durant les cinq dernières années ? (Chaque entreprise pouvait fournir deux réponses ; N = 107).

Les réponses les plus fréquentes étaient en lien avec la stratégie fédérale. Les efforts déployés en ce sens ont été cités comme le facteur d'influence principal durant les cinq dernières années par 16% des entreprises interrogées. Toutefois, une majorité d'entreprises estime que ces efforts ont eu une faible incidence (Figure 18). Cette évaluation est partagée par toutes les entreprises, quelle que soit leur taille (qu'elles comptent moins de 15 collaborateurs ou qu'elles en comptent davantage). Plus de 10% des grosses structures jugent que l'influence de la stratégie fédérale est très faible, ce que confirment les entretiens personnels. La tonalité générale est que la mise en œuvre de l'INDG progresse trop lentement et que les coûts des données de référence de la Confédération restent trop élevés, en dépit des

réductions de prix consenties. En 2003, swisstopo a baissé les émoluments des données pixel et vectorielles de 20% en moyenne sans que l'effet escompté sur la courbe des ventes se fasse ressentir. Cette baisse était manifestement trop faible pour provoquer une hausse substantielle de la demande. La multiplicité des interlocuteurs dans le cas de données de référence concernant plusieurs cantons est par ailleurs critiquée (dans le cas surtout de la mensuration officielle). Le système fédéral de la Suisse constitue de ce point de vue un gros inconvénient aux yeux de nombreuses entreprises. Au final, la direction générale dans laquelle s'oriente la Confédération est cependant approuvée, bien que le rythme de sa progression soit jugé trop lent au regard de la dynamique du marché de la géoinformation.

Avec 15% des réponses, Internet arrive en deuxième position des facteurs ayant le plus influencé le marché suisse de la géoinformation (Figure 17) durant les dernières années. Internet simplifie le transfert de données et les géodonnées peuvent être rendues accessibles à un large public à moindres frais.

En troisième position des facteurs d'influence principaux des cinq dernières années vient, avec 13% des réponses recueillies, le développement de technologies et de matériels plus performants. Le transfert de gros volumes de données peut être simplifié par des serveurs et des liaisons de données améliorés.

Plus de 10% des entreprises citent la libéralisation du marché par la publication de géoinformations gratuites comme un facteur d'influence important. La mise à disposition gratuite de géoinformations par des produits tels que Google Maps a rendu les géoinformations disponibles pour un large public. Google Maps a été lancé début 2005 et du jour au lendemain, des géoinformations, d'un niveau de qualité certes inférieur, ont été rendues accessibles à tous gratuitement. Google Earth a suivi en 2005, rendant des géoinformations directement disponibles sur un navigateur Internet. La technologie (tant au niveau du matériel que des logiciels) a continué à évoluer en parallèle. Au final, la population a été sensibilisée aux géoinformations et la demande en solutions à base de géoinformations s'est accrue dans bien d'autres domaines.

La disponibilité de géodonnées de référence a été citée à une fréquence sensiblement équivalente à celle de la libéralisation du marché due à Google. Les géodonnées de référence constituent le fondement sur lequel reposent de nombreux projets de SIG, de navigation, d'aménagement et d'applications. Leur disponibilité est jugée comme étant essentielle par de nombreuses entreprises.

Pour environ 9% des entreprises, la demande générale en géodonnées et en produits de SIG constitue le facteur d'influence prédominant. Pour de nombreuses entreprises, la hausse

générale de la demande est en lien avec la libéralisation du marché (par exemple via Google).

Le développement logiciel joue un rôle prépondérant sur un marché où les solutions SIG doivent continuellement être adaptées aux souhaits des clients. En conséquence, 9% des entreprises ont cité le développement de nouveaux produits logiciels destinés à l'affinage de géodonnées comme un facteur d'influence important.

Le coût des géodonnées de référence a été cité comme un facteur exerçant une forte influence par à peine 9% des entreprises interrogées. Dans les entretiens personnels au contraire, le coût, en dépit de la réduction du prix, a unanimement été jugé comme étant trop élevé. L'argument principal invoqué ici est que l'uniformisation des données s'effectuerait plus vite et à moindre coût si elle relevait du secteur privé.

Les pouvoirs publics (communes, cantons, Confédération) constituent un client important sur le marché de la géoinformation ; ils font partie de la clientèle de 93% des entreprises consultées (cf. § 3.1) et pour 5% d'entre elles, le rôle joué par les pouvoirs publics est un facteur d'influence important. L'Etat apparaît en fait comme client et comme vendeur de données sur le marché de la géoinformation. Cet état de fait n'est pas sans générer quelques contradictions, de nombreuses entreprises du domaine de la géoinformation défendant ardemment la libéralisation du marché (avec un niveau d'intervention de l'Etat aussi faible que possible) tout en dépendant des commandes de l'Etat.

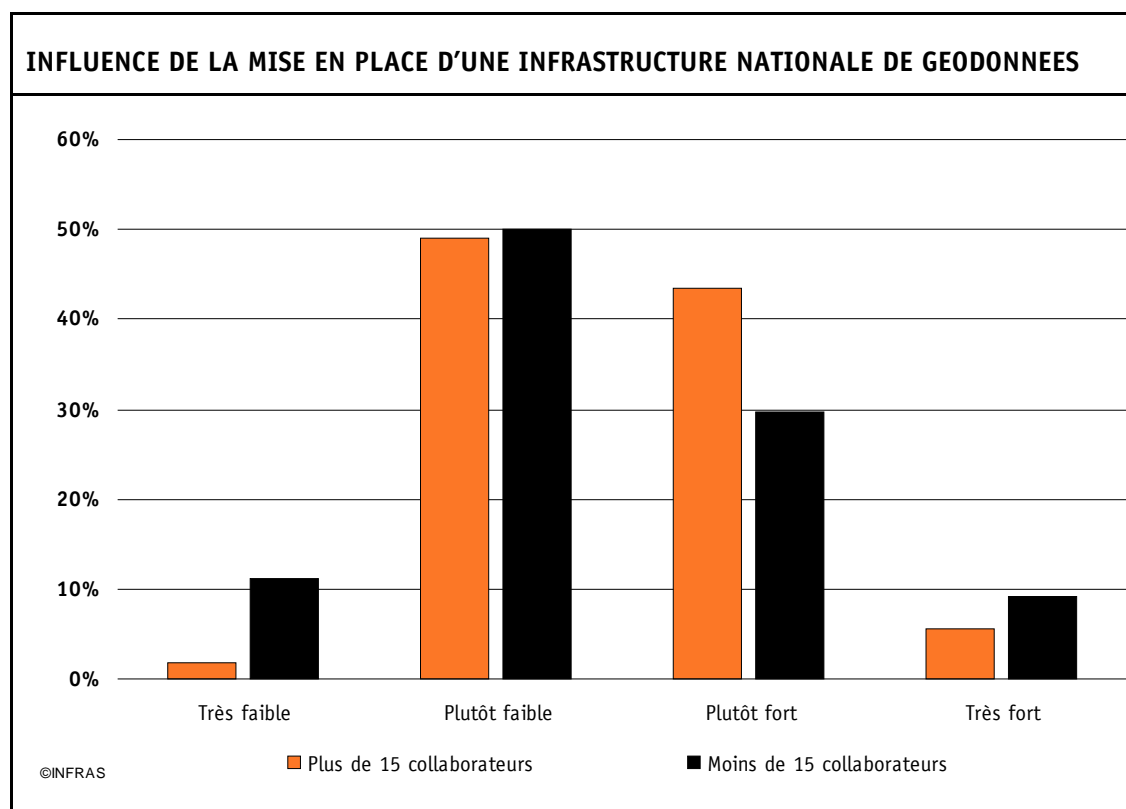


Figure 18 : A quel niveau d'intensité associez-vous la contribution à une dynamique positive du marché des efforts déployés par la Confédération en vue de la mise en place d'une infrastructure nationale de données géographiques et de l'élaboration d'une nouvelle loi sur la géoinformation ? (Réponses en pourcentage, différenciées selon le nombre de collaborateurs de l'entreprise ; N = 108)

5. EVOLUTION FUTURE DU MARCHÉ DE LA GEOINFORMATION DANS LE SECTEUR PRIVE

5.1. DYNAMIQUE GENERALE

L'enquête écrite laisse entrevoir des perspectives positives pour le marché à un horizon de cinq à dix ans (court à moyen terme). Si 14% des entreprises enregistraient une évolution négative de leur chiffre d'affaires durant les cinq dernières années, seules 8% d'entre elles s'attendent à voir leur chiffre d'affaires régresser dans les cinq ans à venir (Figure 19). Près de la moitié des entreprises escompte une hausse de chiffre d'affaires pouvant atteindre 2% et 16% espère des hausses de chiffres d'affaires supérieures à 5% par an. Sur cette base, la hausse moyenne de chiffre d'affaires attendue s'établit à 3,3% pour toutes les entreprises, soit légèrement moins que la moyenne de 4% atteinte ces cinq dernières années. A notre sens, ce léger recul relève davantage d'une plus grande prudence vis-à-vis de l'avenir que de réelles craintes face à des changements affectant les conditions-cadre spécifiques au marché de la géoinformation. Les deux ou trois dernières années ont été de très bons crus, en raison notamment d'un environnement économique particulièrement favorable. Certains indicateurs laissent cependant à penser que l'économie s'apprête à traverser une période plus turbulente (comme en témoigne par exemple la hausse des prix de l'énergie).

Dans les entretiens personnels, les entreprises se montrent en outre un peu plus enclines à l'optimisme que dans l'enquête publique. Une croissance forte et stable pouvant dépasser 10% par an est notamment prédite aux nouveaux segments du marché (cf. aussi paragraphe suivant). De nombreux produits proposés sur ceux-ci sont encore très récents mais leur notoriété ne fait que croître, de sorte que les entreprises sont nombreuses à escompter des hausses de chiffres d'affaires stables à long terme. Les personnes interrogées dans le cadre des entretiens estiment également qu'un fort potentiel réside dans une intégration plus poussée d'applications SIG et d'autres applications spécialisées (dans le secteur des transports par exemple). La représentation en 3D semble aussi receler d'importantes possibilités. Les données de référence ont pu être étendues au cours des dernières années et les capacités des ordinateurs constituent de moins en moins une limite dans ce cadre.

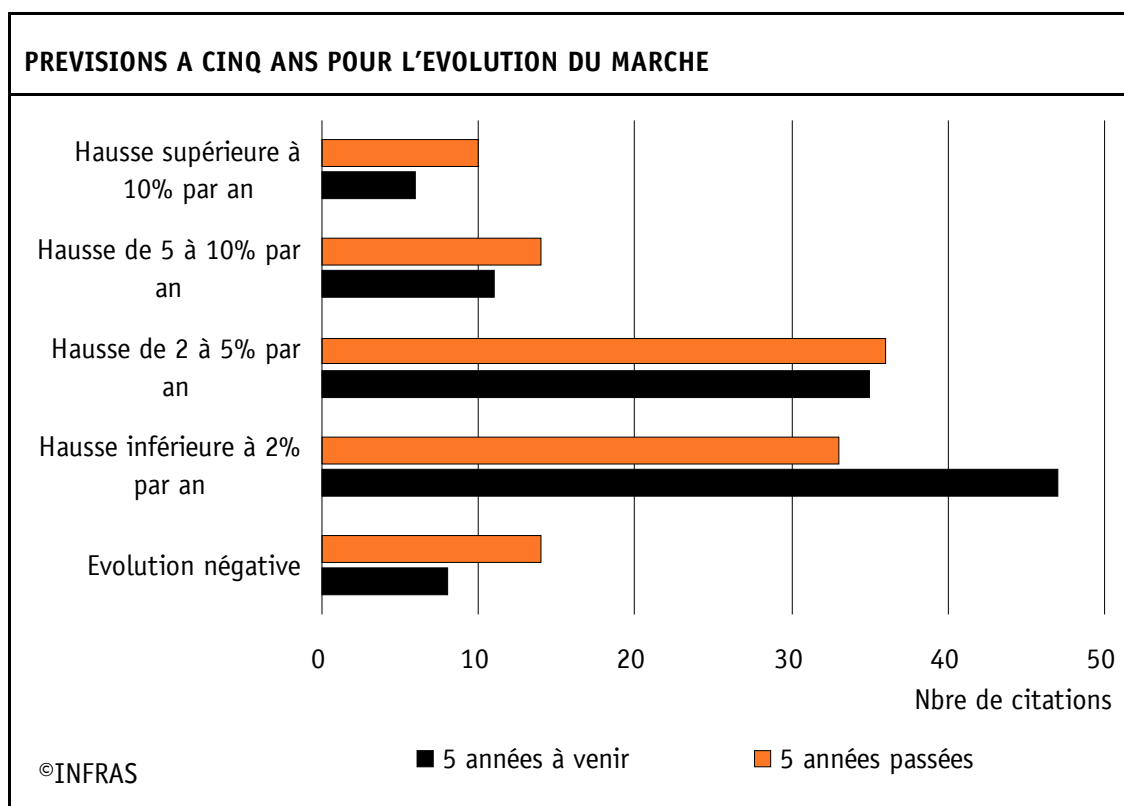


Figure 19 Quelle a été / sera l'évolution de votre chiffre d'affaires au cours des cinq années passées / à venir ? (Indications en moyenne annuelle, estimation sommaire) (Réponses en pourcentage ; N = 108)

5.2. DYNAMIQUE PAR DOMAINES D'APPLICATION

Le dépouillement de l'enquête écrite a mis en évidence l'écart existant entre les marchés jugés porteurs d'avenir par les entreprises et ceux sur lesquelles elles étaient actuellement actives (Figure 20).

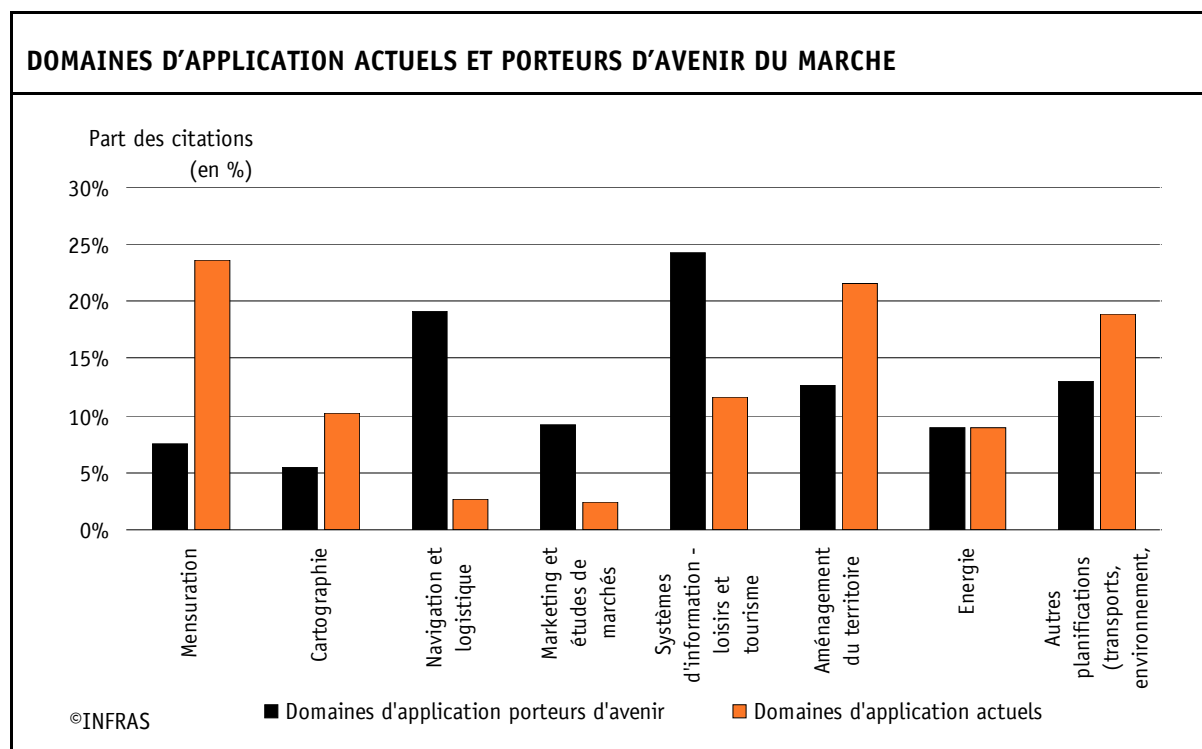


Figure 20 Au sein de quels segments (thématiques) du marché entrevoiez-vous le potentiel d'avenir le plus fort (ils n'ont pas nécessairement à coïncider avec l'activité de votre entreprise) ? (La part en pourcentage des citations est en ordonnée, les segments actuels du marché sont en abscisse ; N = 110)

Aujourd'hui, la plupart des entreprises sont actives dans les domaines de la mensuration, de l'aménagement du territoire ou de la planification (transports ou environnement) (cf. § 3.1.2). Elles voient pourtant le potentiel le plus fort dans les domaines des systèmes d'information, de la navigation et de la logistique. 55% des entreprises ayant répondu sont actuellement actives dans les domaines de la mensuration, de la cartographie ou de l'aménagement du territoire, mais elles ne sont que 25% à estimer que ces marchés sont porteurs d'avenir. Les marchés en devenir, notamment la navigation et la logistique de même que les systèmes d'information dédiés aux loisirs et au tourisme, semblent receler le potentiel le plus fort selon 43% des entreprises, alors qu'elles ne sont que 14% à y être actives. Ce grand écart entre les domaines d'activité actuels et les segments porteurs des plus

grandes espérances nous fait conclure à une dynamique forte et continue sur le marché de la géoinformation.

Il résulte des entretiens personnels que les entreprises ont parfaitement conscience de cette situation. Nombre d'entre elles conçoivent déjà leur stratégie de marché de façon à mieux accéder aux segments les plus porteurs du marché. En fait, les entreprises comptant sur des prévisions de chiffres d'affaires élevées assurent qu'une stratégie de marché dynamique est la clé du succès.

5.3. FACTEURS D'INFLUENCE

Dans le cadre de l'enquête écrite, les entreprises ont été interrogées sur les facteurs d'influence principaux à l'avenir, comme elles l'ont été sur les facteurs ayant exercé l'influence principale au cours des cinq années écoulées. Les réponses sont indiquées sur la Figure 21, subdivisées en dix groupes et comparées aux réponses concernant les facteurs d'influence pour les cinq années passées.

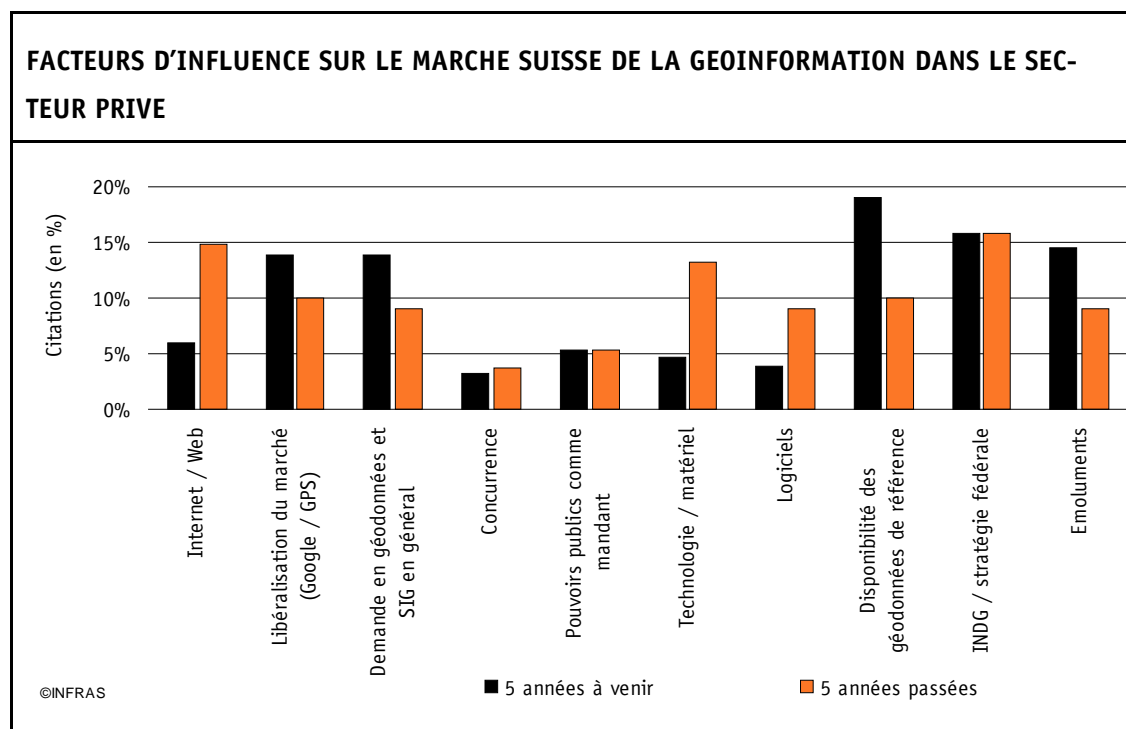


Figure 21 Quels sont les deux facteurs qui ont marqué / vont marquer le marché suisse de la géoinformation le plus fortement au cours des cinq années passées / à venir ? (Chaque entreprise pouvait citer deux facteurs ; N = 110 entreprises; 150 resp. 190 citations).

A l'avenir aussi, la Confédération exercera une influence sur le marché suisse de la géoinformation via la mise en place de l'INDG. Les différents efforts déployés en lien avec elle (harmonisation des données, formation, conditions d'obtention centralisée des données, sécurité juridique, etc.) sont également cités par 15% des entreprises comme une source d'influence majeure sur l'évolution future du marché (Figure 21). Le plus souvent, c'est cependant la disponibilité des géodonnées de référence qui est citée comme facteur d'influence principal sur l'évolution future du marché. Si au cours des cinq années passées, la disponibilité constituait un facteur d'influence important pour 10% des entreprises, elles sont deux fois plus nombreuses aujourd'hui, soit 20% du total, à considérer cette influence comme importante pour l'avenir. De même, les émoluments perçus pour les données de référence sont vus par 15% des entreprises comme un facteur d'influence important à l'avenir, soit par une proportion bien plus forte que pour les cinq années passées. Durant les entretiens personnels également, la disponibilité des géodonnées de référence a été vue, en conjonction avec les coûts, comme un facteur limitant pour l'exécution de projets.

Il résulte de manière générale des enquêtes écrites que la stratégie fédérale exercera une influence plus forte à l'avenir (Figure 22). Si durant les cinq années passées, 44% des entreprises jugeaient son influence comme étant forte ou assez forte, elles sont 75% à la prévoir telle pour les cinq années à venir.

Avec 14% de toutes les citations, la libéralisation du marché et la demande future globale sont ressenties comme des facteurs à l'influence croissante (Figure 21). Nombreuses sont les entreprises à affirmer que la libéralisation accroîtra la notoriété des solutions SIG et par voie de conséquence la demande. Dans les entretiens, ces facteurs ont souvent été cités comme exerçant une influence majeure.

En comparaison des cinq années passées, les entreprises ressentant le développement de logiciels et de matériels comme des facteurs d'influence importants pour l'avenir sont nettement moins nombreuses. Il a été ajouté dans les entretiens que les principales technologies existaient déjà et qu'il était possible de construire sur cette base.

La concurrence sur le marché et les pouvoirs publics ont été cités comme des facteurs importants par un nombre quasiment identique d'entreprises que pour les cinq années passées. Si les pouvoirs publics ont fréquemment été cités comme client principal lors des entretiens, nombreuses sont les entreprises à s'être fixé pour objectif d'élargir leur clientèle dans le secteur public.

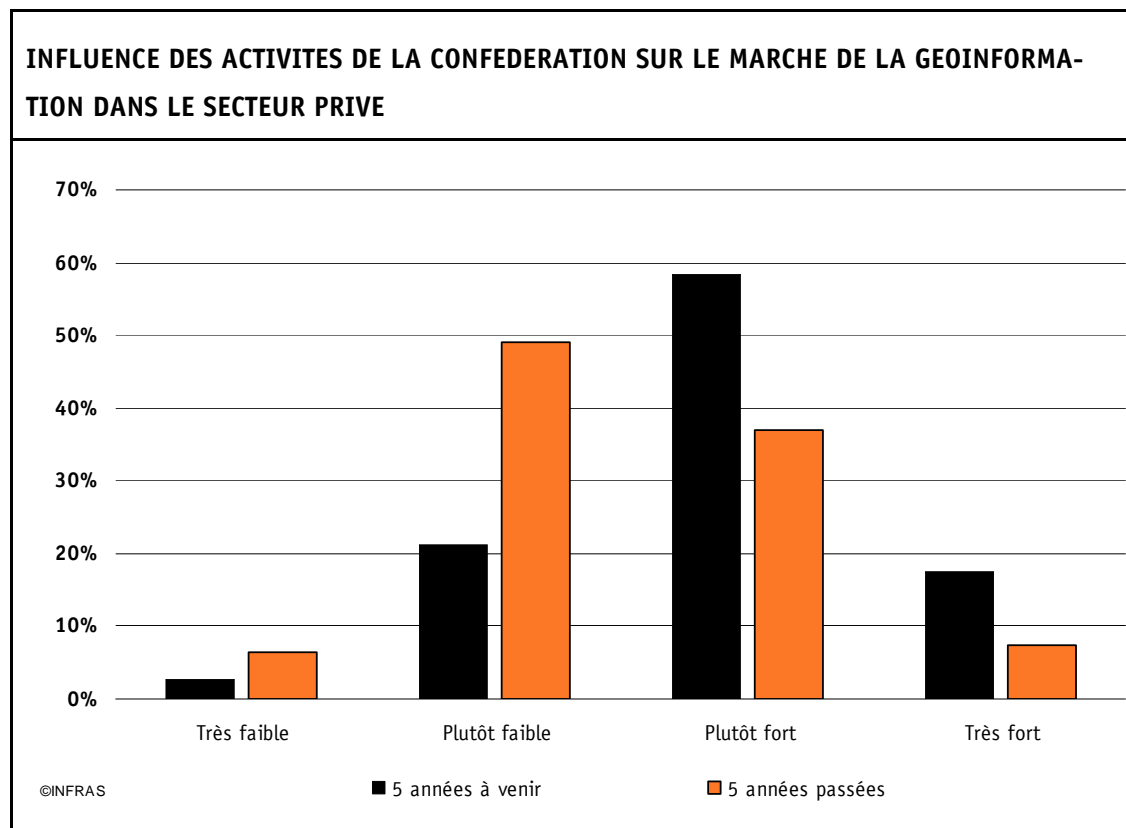


Figure 22 Cinq années à venir (en noir) : à quel niveau d'intensité associez-vous l'influence, sur le marché de la géoinformation dans le secteur privé, des autres activités menées dans le cadre de la stratégie fédérale pour l'information géographique (harmonisation des données, portails de données, géoservices, etc.) ? (N=108)
 Cinq années passées (en orange) : à quel niveau d'intensité associez-vous la contribution à une dynamique positive du marché des efforts déployés par la Confédération en vue de la mise en place d'une infrastructure nationale de données géographiques et de l'élaboration d'une nouvelle loi sur la géoinformation ? (N=108).

ANNEXE

ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE DE L'ENQUETE ECRITE

A. Profil de l'entreprise

A1 : Votre entreprise génère-t-elle une part importante de son chiffre d'affaires sur la base de géodonnées, de produits ou solutions géographiques, de prestations de services ou de conseil s'y rapportant ?¹²

- Oui Non, nous sommes principalement utilisateurs de SIG

A2 : A quelle part du chiffre d'affaires de votre entreprise estimez-vous le chiffre d'affaires généré par des géodonnées, des produits / solutions géographiques, des prestations de services ou de conseil s'y rapportant ?

- < 20% du chiffre d'affaires 50 à 70% du chiffre d'affaires
 20 à 50% du chiffre d'affaires > 70% du chiffre d'affaires

A3 : Quelles activités votre entreprise couvre-t-elle en Suisse ?

- Production de géodonnées primaires Développement de logiciels
 Diffusion de géodonnées Conseil et formation
 Développement de solutions Autres prestations
 Autres : _____ (merci de préciser)

A4 : Dans quel domaine (thématique) positionnez-vous vos produits ou prestations ?

- Cartographie
 Mensuration
 Navigation et logistique
 Marketing et études de marchés
 Systèmes d'information, loisirs et tourisme
 Aménagement du territoire
 Energie
 Autres domaines de planification (transports, environnement, etc.)
 Autres : _____ (merci de préciser)

¹² Définition de la « géoinformation » selon la loi sur la géoinformation (LGéo art. 3) : « informations à référence spatiale acquises par la mise en relation de géodonnées ».

A5 :A quels types de clientèles votre entreprise s'adresse-t-elle ?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Administration publique | <input type="checkbox"/> Autres types d'industries |
| <input type="checkbox"/> Formation / recherche | <input type="checkbox"/> Autres types de services |
| <input type="checkbox"/> Bureaux de planification | <input type="checkbox"/> Organisations |
| <input type="checkbox"/> Services industriels, transports, télécoms | <input type="checkbox"/> Tout public |

A6 :Combien de collaborateurs votre entreprise compte-t-elle en Suisse (y compris les filiales en Suisse) ?

Nombre de collaborateurs (équivalents plein temps) : _____

A7 :Combien de collaborateurs votre entreprise compte-t-elle à l'étranger (maison mère et filiales) ?

Nombre de collaborateurs (équivalents plein temps) : _____

A8 : Dans quel canton le siège principal de votre entreprise se trouve-t-il (abréviation) ?

Canton : _____

A9 :Dans quel pays le siège principal de votre éventuelle maison mère se situe-t-il ?

Pays : _____

A10 : Comment votre entreprise se nomme-t-elle (siège en Suisse) ?

Nom : _____

A11 : Quelle est l'année de fondation de votre société (siège en Suisse) ?

Année de fondation : _____

B. Marché passé et futur de la géoinformation

B1 : Pouvez-vous donner une valeur approchée du chiffre d'affaires 2007 (total) de votre entreprise (siège en Suisse) ?

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> <1 million CHF | <input type="checkbox"/> 10-20 millions | <input type="checkbox"/> >50 millions : (env.)..... |
| <input type="checkbox"/> 1-2 millions | <input type="checkbox"/> 20-30 millions | |
| <input type="checkbox"/> 2-5 millions | <input type="checkbox"/> 30-40 millions | |
| <input type="checkbox"/> 5-10 millions | <input type="checkbox"/> 40-50 millions | |

B2 : Quelle est la part liée à l'exportation générée par votre entreprise (siège social en Suisse) ?

Part estimée liée à l'exportation en % : _____

B3 : Pouvez-vous nous dire si vos activités couvrent une part importante d'un segment spécifique du marché suisse de la géoinformation ?

Segment de marché : _____

Part de marché estimée en % : _____

B4 : Comment le chiffre d'affaires de votre entreprise s'est-il développé ces cinq dernières années (valeur moyenne par année) ?

- Développement négatif
- Augmentation inférieure à 2% par année
- Augmentation de 2 à 5% par année
- Augmentation de 5 à 10% par année
- Augmentation supérieure à 10% par année

B5 : Comment caractériseriez-vous la dynamique générale du marché suisse de la géoinformation durant les cinq dernières années ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Très positive | <input type="checkbox"/> Plutôt négative |
| <input type="checkbox"/> Plutôt positive | <input type="checkbox"/> Très négative |

B6 :Quels sont selon vous les deux facteurs qui ont le plus influencé le marché suisse de la géoinformation ces cinq dernières années ?

Facteur 1 : _____

Facteur 2 : _____

B7 :Avec quelle intensité estimez-vous que les activités fédérales en vue de la mise en œuvre d'une infrastructure nationale de données géographiques et la rédaction d'une nouvelle loi sur la géoinformation ont contribué à une dynamique de marché positive ?

Très forte

Plutôt faible

Plutôt forte

Très faible

C. Perspectives futures

C1 : Comment estimez-vous d'une manière générale le développement du marché suisse de la géoinformation d'ici à cinq ans ?

Très positif

Plutôt négatif

Plutôt positif

Très négatif

C2 : Comment estimez-vous d'une manière générale le développement du marché suisse de la géoinformation d'ici à dix ans ?

Très positif

Plutôt négatif

Plutôt positif

Très négatif

C3 : A combien estimez-vous l'évolution du chiffre d'affaires de votre entreprise (siège en Suisse) ces cinq prochaines années (valeur moyenne estimée par année) ?

Développement négatif

Augmentation de 1 à 2% par année

Augmentation de 2 à 5% par année

Augmentation de 5 à 10% par année

Augmentation supérieure à 10% par année

C4 : Dans quels domaines (thématiques) du marché voyez-vous le plus important potentiel de développement (non nécessairement en lien avec les activités de votre société) ?

- Cartographie
- Mensuration
- Navigation et logistique
- Marketing et études de marchés
- Systèmes d'information, loisirs et tourisme
- Aménagement du territoire
- Energie
- Autres domaines de planification (transports, environnement, etc.)
- Autres : _____

C5 : Quels sont selon vous les deux facteurs qui influenceront le plus le marché suisse de la géoinformation ces cinq prochaines années ?

Facteur 1 : _____

Facteur 2 : _____

C6 : Quelle influence une réduction d'au moins 50% des émoluments actuels des géodonnées de référence publiques aurait-elle sur le chiffre d'affaires de votre entreprise ?

- Aucun effet
- Augmentation inférieure à 2% par année
- Augmentation de 2 à 5% par année
- Augmentation de 5 à 10% par année
- Augmentation supérieure à 10% par année

C7 : Comment estimez-vous l'influence des autres activités conduites dans le contexte de la stratégie fédérale pour la géoinformation (harmonisation des données, portails de données, géoservices, etc.) sur le marché privé de la géoinformation ?

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Très forte | <input type="checkbox"/> Plutôt faible |
| <input type="checkbox"/> Plutôt forte | <input type="checkbox"/> Très faible |

!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! Avec nos plus vifs remerciements !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

ANNEXE 2 : PARTICIPANTS AUX ENTRETIENS ET FIL CONDUCTEUR

PARTICIPANTS AUX ENTRETIENS	
Entreprise	Nom
Dütschler + Nägeli, Thoune	Peter Dütschler
GEOCOM Informatik AG, Burgdorf	Markus Wüthrich
Inser SA, Le Mont-sur-Lausanne	Jean-Luc Miserez
Intergraph (Schweiz) AG, Dietikon	Marc Hänni
media swiss AG, Teufen/AR	Peter Grau
Novasys SA	Préverenges
Orell Füssli Kartographie AG, Zurich	Herr Borys
swisstopo, Berne	Marcel Jäggi

Tableau 3

1. Profil de l'entreprise

- › Que fait votre entreprise ? Comment subdiviserez-vous ses activités ?
- › Quel est l'effectif total (en Suisse et à l'étranger) de votre entreprise ?
- › La subdivision du marché de la géoinformation que nous avons entreprise en 2002 vous semble-t-elle encore pertinente avec sa différenciation par a) activités du marché et par b) domaines d'application thématiques (cf. graphique plus loin) ?
- › Auprès de qui obtenez-vous les géodonnées (de référence) nécessaires à votre création de valeur (swisstopo, mensuration officielle, secteur privé en Suisse / à l'étranger) ? Pour quelles raisons privilégiez-vous ce fournisseur de données ?

2. Marché présent et passé

- › Pouvez-vous nous fournir une estimation sommaire du chiffre d'affaires réalisé par votre entreprise (siège en Suisse) sur le marché de la géoinformation (en la décomposant si possible par segments du marché et en indiquant la part à l'export) ?
- › Quelles sont les parts estimées de votre entreprise sur le marché suisse de la géoinformation dans ses domaines d'activité principaux ?
- › Quelle a été l'évolution des chiffres d'affaires dans le domaine de la géoinformation au cours des cinq dernières années ?
- › Quels facteurs et conditions-cadre ont été déterminants pour cette évolution ?
- › A quel niveau d'intensité associez-vous la contribution à une dynamique positive du marché des efforts déployés par la Confédération en vue de la mise en place d'une infrastructure nationale de données géographiques et de l'élaboration d'une nouvelle loi sur la géoinformation ?

3. Evolution future du marché

- › Quelle appréciation générale portez-vous sur l'évolution du marché suisse de la géoinformation à court terme (horizon de cinq ans) et à moyen terme (horizon de dix ans) ?
- › Comment cette évolution au plan suisse se situe-t-elle par rapport aux prévisions réalisées à l'étranger ?
- › Sur quels segments du marché et pour quels produits entrevoyez-vous le potentiel d'avenir le plus fort : a) en lien avec votre entreprise ; b) indépendamment de l'activité de votre entreprise?
- › Quels sont les deux facteurs qui exerceront l'influence la plus forte sur le marché suisse de la géoinformation durant les cinq prochaines années?
- › Quel impact une réduction de 50% des émoluments actuellement perçus pour les géodonnées de référence publiques (surtout par swisstopo et la mensuration officielle) aurait-il sur le marché de la géoinformation dans le secteur privé ?
- › A quel niveau d'intensité associez-vous l'influence, sur le marché de la géoinformation dans le secteur privé, des autres activités menées dans le cadre de la stratégie fédérale pour l'information géographique (harmonisation des données, portails de données, géoservices, etc.) ?

BIBLIOGRAPHIE

- FMI 2007** : World economic outlook - Globalization and Inequality, Fonds monétaire international, Washington D.C., 275.
- Hecker, P. A. 2005**: Wertschöpfung in der Geoinformationswirtschaft, Verband der GeoInformationswirtschaft Berlin/Brandenburg (GEOkomm), Berlin, 104.
- Infras 2002** : Analyse du marché suisse des géodonnées, Berne, 68.
- MICUS 2003** : Der Markt für Geoinformationen: Potenziale für Beschäftigung, Innovation und Wertschöpfung, MICUS Management Consulting GmbH, Dusseldorf, 174, www.micus.de.
- MICUS 2004** : Nutzen von Geodateninfrastruktur, Micus Management Consulting GmbH, Dusseldorf, 90, www.micus.de.
- OFS 2006** : Une analyse statistique de la croissance économique en Suisse entre 1991 et 2004. La Vie économique 12 : 40-43.
- Pira 2000** : Kommerzielle Nutzung von Informationen des öffentlichen Sektors in Europa (Zusammenfassung), Pira International Ltd., Leatherhead, 34.
- Shirai, T. and B. Ferrar 2002** : Geographic information systems (GIS) in Japan - growth and applications, Science and Technology Section of the British Embassy, Tokyo, 19.
- United States Congress 1966** : Freedom of Information Act. FOIA, p 9.