



CENU-GIGM

INITIATIVE DES NATIONS UNIES SUR
LA GESTION DE L'INFORMATION
GÉOSPATIALE A
ECHELLE MONDIALE

**Évolution prévue de la gestion
de l'information géospatiale :
Une vision sur cinq à dix ans**



CENU-GIGM

INITIATIVE DES NATIONS UNIES SUR
LA GESTION DE L'INFORMATION
GEOSPATIALE A
L'ECHELLE MONDIALE

**Évolution prévue de la gestion
de l'information géospatiale :
Une vision sur cinq à dix ans**



Le présent document a été publié par l'Ordnance Survey à la demande du Comité d'experts des Nations Unies sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale (CENU-GIGM).

Auteurs principaux : John Carpenter et Jevon Snell, Ordnance Survey

Mandat : octobre 2011

Première version : août 2012

Deuxième version : janvier 2013

Première édition : juillet 2013

Le présent rapport peut être reproduit en tout ou en partie, pourvu que la source « Évolution prévue de la gestion de l'information géospatiale : Une vision sur cinq à dix ans, juillet 2013 » soit citée.



Évolution prévue de la gestion de l'information géospatiale : Une vision sur cinq à dix ans

Table des matières

Remerciements et avis	4
Contexte	5
Avant-propos	7
Résumé	9
1 Tendances technologiques et orientations futures en création, maintenance et gestion des données	11
1.1 « Tout se passe quelque part » – la nouvelle vague de création des données	11
1.2 Gestion d'un monde de données	12
1.3 Données liées et « Internet des choses »	13
1.4 Informatique en nuage	14
1.5 Source libre	14
1.6 Normes ouvertes	15
1.7 Tendances en matière de création et de maintenance de données « professionnelles »	15
1.8 Positionnement pour les cinq à dix prochaines années	16
2 Cadres juridiques et politiques	19
2.1 Financement dans un monde changeant	19
2.2 Données ouvertes	20
2.3 Octroi de licence, tarification et « propriété » des données	21
2.4 Confidentialité	22
2.5 Normes et politiques	23
2.6 Responsabilité et assurance de la qualité des données	23
2.7 Disparités entre les cadres juridiques et politiques	24
3 Besoins en compétences et mécanismes de formation	25
3.1 Optimisation de la valeur de l'information géospatiale	25
3.2 Valorisation d'un monde de données	25
3.3 Importance des compétences en visualisation	26
3.4 Mécanismes formels de perfectionnement des compétences	26
3.5 Éducation et promotion de l'information géospatiale	27
3.6 Investissements dans la recherche et le développement (R-D)	27
4 Rôle des secteurs privé et non gouvernemental	29
4.1 Accessibilité généralisée de la cartographie	29
4.2 Rôle futur du secteur privé	29
4.3 Rôle futur de l'information géographique volontaire (IGV) et de l'information géospatiale par externalisation ouverte	31
5 Rôle futur des gouvernements dans la production des données géospatiales et leur gestion	33
5.1 Impact du changement	33
5.2 Comblent le fossé par la coordination et la collaboration	33
5.3 Mise en place d'une infrastructure nationale d'information géospatiale	34
5.4 Maintien d'une base d'information géospatiale exacte, détaillée et fiable	35
Annexe	
A Liste complète des collaborateurs	37

Remerciements et avis

Le présent document a été rédigé au nom du Comité d'experts des Nations Unies sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale (CENU-GIGM) par John Carpenter et Jevon Snell de l'Ordnance Survey, l'organisme national chargé de la cartographie en Grande-Bretagne. Toutefois, le contenu est entièrement basé sur les contributions écrites reçues, ainsi que sur les opinions exprimées et les tendances relevées lors du forum de discussion qui s'est tenu en avril 2012. Par conséquent, il ne reflète pas nécessairement les vues des auteurs ou de leur employeur. Bien que des différences et parfois des points de vue divergents aient été inévitablement exprimés par les collaborateurs, un consensus s'est néanmoins fait sur un certain nombre de grandes tendances.

Une première version de ce document a été présentée pour examen au CENU-GIGM à sa deuxième session

à New York, en août 2012. Cette version avait été préparée pour tenir compte des commentaires reçus lors de cette session et formulés dans les communications ultérieures.

Une liste complète des collaborateurs figure en fin de document. Nous remercions toutes les personnes et toutes les organisations qui ont pris le temps de présenter des contributions écrites ou de participer au forum qui a eu lieu en avril 2012, et qui nous ont permis d'inclure leurs contributions dans le présent document.

Ce document contient de l'information qui est protégée par les droits d'auteur et les autres droits de propriété intellectuelle. Le présent rapport peut être reproduit en tout ou en partie, pourvu que la source « Évolution prévue de la gestion de l'information géospatiale : Une vision sur cinq à dix ans, juillet 2013 » soit citée.



Contexte

Lors de la réunion inaugurale du Comité d'experts des Nations Unies sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale (CENU-GIGM), qui a eu lieu en République de Corée en octobre 2011, le Comité a décidé qu'il y avait lieu de documenter les pensées des leaders dans le secteur géospatial au sujet de l'avenir de cette industrie au cours des cinq prochaines années, et plus loin encore, au sujet de son développement au cours des dix prochaines années.

Un certain nombre d'experts et de visionnaires couvrant un large éventail de disciplines du secteur géospatial – experts de la collecte des données, universitaires et grands utilisateurs d'information géospatiale, figures de proue du secteur privé et de l'information géographique volontaire – ont été invités

à présenter leurs points de vue au sujet des nouvelles tendances dans le monde géospatial. En outre, tous les États membres ont été invités à contribuer.

De nombreuses réponses écrites ont été reçues de personnes couvrant le vaste spectre de la communauté géospatiale, et un forum de discussion subséquent a eu lieu à Amsterdam en avril 2012 afin de développer ces contributions et de tenter de trouver un consensus au sujet des grandes tendances. Une première version de ce document, s'appuyant sur les contributions écrites reçues et sur les discussions tenues en avril 2012, a été présentée au CENU-GIGM pour examen à sa deuxième session en août 2012. Le document a été actualisé afin de tenir compte des commentaires reçus à cette réunion et dans les mémoires subséquents.



Avant-propos

Les personnes qui œuvrent dans le secteur de l'information géospatiale ont constaté des changements importants au cours de la dernière décennie. Chez les dirigeants et les décideurs de haut niveau dans le monde, tant au sein des gouvernements que des entreprises, la compréhension de la valeur de l'information géospatiale a augmenté grandement ces dernières années. Avec l'avènement d'Internet, la prolifération des appareils mobiles et l'explosion des services de géolocalisation, toutes les personnes sont en contact direct avec l'information géospatiale sur une base quotidienne, et les gens, partout dans le monde, commencent à apprécier la nécessité de l'information géospatiale.

Le Comité d'experts des Nations Unies sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale (CENU-GIGM) a été établi afin que les États membres puissent travailler ensemble, partager les connaissances et soutenir l'élaboration de bases d'information géospatiale robustes. Ce travail repose entièrement sur la reconnaissance commune de la valeur potentielle de l'information géospatiale : elle peut contribuer au développement de nos économies, fournir des services essentiels, soutenir le développement durable et, ce faisant, améliorer la qualité de vie des populations partout dans le monde.

Lors de la première session du Comité d'experts, il a été convenu qu'il serait utile de documenter les grandes tendances qui, selon nos prévisions, devraient toucher ceux d'entre nous qui participeront à la gestion de l'information géospatiale au cours des cinq à dix prochaines années.

Le Comité a invité un ensemble représentatif d'experts reconnus, de toutes les régions du monde, à présenter des contributions écrites initiales. Tous les États membres ont également été invités à présenter des contributions. Un forum a eu lieu subséquemment à Amsterdam en avril 2012, à l'occasion duquel il a été possible, en se basant sur ces contributions, de rechercher un consensus.

Une version provisoire du document a été présentée au Comité d'experts pour discussion et commentaires à sa deuxième session, qui a eu lieu à New York en août 2012. Le présent document se veut donc un reflet des commentaires formulés par les États membres à cette réunion et de tous mémoires présentés par la suite.

Un des commentaires formulés à cette session portait sur les utilisations de l'information géospatiale. Un nombre relativement faible de réponses reçues initialement portaient sur les utilisations, et par

conséquent, la version provisoire reflétait cette situation. De fait, une activité cruciale du CENU-GIGM sera de mieux faire connaître les nombreuses utilisations et applications de l'information géospatiale, et la valeur que l'on peut en retirer. Par conséquent, comme il a été discuté à la deuxième session du Comité d'experts, les États membres ont été invités à présenter des études de cas qui démontrent les utilisations actuelles et possibles de l'information géospatiale et ses avantages.

Nous avons reçu un certain nombre d'études de cas. Elles démontrent comment les pays, partout dans le monde, s'appuient déjà sur l'information géospatiale pour leur développement et assurer des services publics d'une manière efficace et efficiente. Mentionnons rapidement quelques exemples : l'Égypte utilise l'information géospatiale détaillée pour favoriser la croissance de son économie et accroître l'efficacité de son système de recouvrement de l'impôt; l'Espagne emploie l'information géospatiale pour l'aider à gérer l'aide économique qu'elle accorde à son secteur agricole; au Brésil, l'information géospatiale permet de réduire le taux de criminalité; en République de Corée, on emploie ce type d'information pour mettre à jour les cartes du cadastre et mieux gérer les problèmes de propriété des terres. De plus en plus, l'information géospatiale est considérée comme faisant partie intégrante et essentielle de l'infrastructure d'un pays.

Ce ne sont que quelques-unes des nombreuses utilisations cruciales de l'information géospatiale. Le nombre et la diversité des utilisations de l'information géospatiale augmenteront au cours des prochaines années, car les gouvernements reconnaissent de plus en plus l'importance de ce type d'information dans leurs processus décisionnels courants.

En plus du présent document, les lecteurs intéressés trouveront un large éventail d'études de cas couvrant toutes les régions du monde sur le site Web du CENU-GIGM (ggim.un.org). Nous continuerons d'ajouter des études de cas et de les mettre à jour au fil du temps, ce qui, nous l'espérons, démontrera aux décideurs et aux parties intéressées de votre pays « pourquoi la localisation est importante ».

De nombreux répondants ont souligné les défis nombreux et différents auxquels font face les membres du CENU-GIGM pour ce qui est de créer et de maintenir une base d'information géospatiale fiable et exacte dans leur pays. Ces défis varient en ampleur et en portée. Toutefois, il faut constamment démontrer la valeur du développement et de la maintenance d'une base d'information géospatiale et les avantages de ce type d'information pour une

nation, et il faudra poursuivre les efforts et obtenir l'engagement des parties intéressées partout sur la planète.

Nombre d'experts reconnaissent que convaincre les gouvernements de l'importance de maintenir une base d'information géospatiale exacte est un défi énorme dans les pays confrontés aux affres de la famine, des épidémies ou au manque d'accès aux ressources de base que sont la nourriture et l'eau. Pourtant, c'est justement dans ces pays où la société et la population peuvent profiter le plus d'une base d'information géospatiale tenue à jour et faisant autorité.

Nous espérons que le présent document et les études de cas qui y sont présentées aideront à démontrer à tous les pays et à tous les gouvernements que la localisation est importante, que l'information géospatiale est une composante essentielle d'une nation, et que les investissements dans ce type d'information non seulement valent la peine, mais généreront des retombées de loin supérieures aux investissements.

Certes, il est inévitable que les différents États membres aient à relever des défis différents, à des moments différents. Néanmoins, nous croyons que bon nombre d'entre nous seront aux prises avec à peu près les mêmes défis et possibilités au cours des cinq à dix prochaines années, et nous espérons en avoir relevé un bon nombre dans le présent document. À notre avis, le CENU-GIGM s'impose déjà comme une tribune utile qui nous permet de nous rencontrer, de discuter de ces défis et possibilités et de nous soutenir mutuellement, en partageant l'expérience et l'expertise précieuses que nous possédons en commun.

Vanessa Lawrence, CB
Directrice générale et exécutive, Ordnance Survey
Coprésidente, Comité d'experts des Nations Unies sur
la gestion de l'information géospatiale à l'échelle
mondiale

Juillet 2013



Résumé

L'utilisation de l'information géospatiale augmente rapidement. De plus en plus, les gouvernements et le secteur privé reconnaissent que la géolocalisation (c'est-à-dire savoir où se produit un événement) est une composante cruciale de tout processus décisionnel efficace. Les citoyens, qui n'ont aucune expertise reconnue en information géospatiale et qui ne connaissent probablement pas le terme, utilisent de plus en plus l'information géospatiale et interagissent avec elle. Dans certains cas, ils contribuent même à la collecte de cette information, souvent sans même le savoir.

Plusieurs tendances importantes, alimentées par la technologie, auront probablement un grand impact au cours des prochaines années, donnant lieu à la création de quantités jusque-là inimaginables d'information basée sur la localisation, et nous amèneront même à remettre en question ce que nous entendons par information géospatiale. Ces progrès offrent des possibilités énormes, mais présentent également des défis, à la fois de nature politique et juridique. Il sera important de relever ces défis et de s'assurer que les avantages potentiels puissent être concrétisés par tous les pays, afin de maximiser la pleine valeur de l'information géospatiale au cours des cinq à dix prochaines années.

On constate que les pays sont rendus à différents stades de développement, de sophistication et d'utilisation des infrastructures d'information géospatiale. Le risque, inévitable, est que tous les pays ne seront pas en mesure d'investir dans l'information géospatiale et d'en tirer le plein potentiel pour les gouvernements, les entreprises et les citoyens. Les institutions internationales, comme les Nations Unies, sont appelées à jouer un rôle accru pour aider à minimiser ce risque en faisant connaître la valeur et l'importance d'investir dans des bases d'information géospatiale tenues à jour et faisant autorité, en assurer le développement et réduire l'avènement possible d'un « fossé numérique ».

Afin que la valeur de l'information géospatiale soit maximisée au cours des prochaines années, il faudra mettre en place les mécanismes de formation nécessaires. Des compétences nouvelles et changeantes seront requises pour gérer la quantité croissante d'information géospatiale qui sera probablement créée et en optimiser la valeur.

Le nombre d'acteurs qui participent à la production, la gestion et l'offre d'information géospatiale a augmenté grandement au cours des dix dernières années, et cette prolifération se poursuivra et s'accélérera probablement au cours des cinq à dix prochaines

années. Les secteurs public et privé continueront à jouer un rôle important dans l'offre de technologies et d'information requises afin de maximiser les possibilités. Ils fourniront probablement des éléments précieux, et dans de nombreux cas uniques, d'information géospatiale, ainsi que les technologies et les services requis pour les maximiser. En plus, ils permettront de mieux connaître le bassin d'utilisateurs de l'information géospatiale.

Les gouvernements continueront de jouer un rôle important pour ce qui est de fournir de l'information géospatiale, et ils seront également d'importants utilisateurs des données géospatiales. Toutefois, leur rôle dans la gestion de l'information géospatiale pourrait bien changer au cours des cinq à dix prochaines années. Néanmoins, ce rôle continuera d'être vital. Afin que les utilisateurs aient accès à une information géospatiale fiable, il sera crucial de créer des ponts entre les organisations, de collaborer avec d'autres segments de la communauté de l'information géospatiale et, plus important encore, de fournir des cadres géospatiaux complets offrant une information géospatiale tenue à jour, fiable et faisant autorité. Cette information est vitale pour éclairer le processus décisionnel, que ce soit pour la planification à long terme ou les interventions en cas d'urgence, et faire en sorte que soient réalisés les avantages potentiels d'une société intégrant pleinement la nouvelle donnée géospatiale.

Comme dans tous les secteurs alimentés par la technologie, il est difficile de prévoir l'avenir. Cependant, dans le présent document, nous présentons les avis d'un groupe reconnu d'experts couvrant un large éventail de domaines associés au secteur géospatial, ainsi que les contributions précieuses des organismes nationaux responsables de la cartographie et du cadastre (ONCC), et nous tentons de dégager une vision de l'évolution probable de ce secteur au cours des cinq à dix prochaines années.

Compte tenu des contributions reçues, nous avons divisé les tendances en cinq grands thèmes couvrant les principaux aspects du monde géospatial, à savoir : les tendances technologiques et les orientations futures en création, maintenance et gestion des données; l'évolution des lois et des politiques; les besoins de compétences et les mécanismes de formation; le rôle des secteurs privé et non gouvernemental; ainsi que le rôle futur des gouvernements en matière de production et de gestion des données géospatiales.



1 Tendances technologiques et orientations futures en création, maintenance et gestion des données

1.1 « Tout se passe quelque part » – la nouvelle vague de création des données

1.1.1 Nous assistons à la croissance exponentielle à la fois du nombre de méthodes de saisie des données et, plus important encore peut-être, de la quantité de données produites et saisies. La géographie est depuis longtemps « mobile ». D'ailleurs, l'une des tendances les plus importantes au cours des cinq à dix dernières années a été le nombre de dispositifs qui emploient les fonctions de localisation des systèmes satellitaires de géolocalisation et de navigation (GNSS) et une connexion Internet, utilisant et créant ainsi de l'information géospatiale.

1.1.2 Cette tendance se poursuivra au cours des cinq à dix prochaines années. Nous pouvons entrevoir un scénario dans lequel de nombreux objets deviendront, en un certain sens, un repère géospatial, c'est-à-dire qu'ils feront référence à de l'information de localisation, ou en généreront. La prolifération des capteurs peu coûteux, utilisant des technologies courantes et en réseau – qu'il s'agisse de téléphones mobiles, d'ordinateurs, de compteurs d'énergie ou de tout autre objet d'utilisation quotidienne – créera des quantités de données jusqu'ici inimaginables.

1.1.3 La création de données se fera de façon active, mais aussi de plus en plus passive. Les utilisateurs des médias sociaux comme Twitter® et Facebook® généreront probablement de vastes quantités d'information de nature spatiale, sans vraiment en avoir conscience, car les activités quotidiennes sur ces réseaux fournissent de l'information détaillée en sous-produit. Si vous tweetez d'un endroit où vous rencontrez des amis ou si vous placez des images sur Facebook à partir de votre téléphone mobile, vous ne savez probablement pas que vous créez ou que vous fournissez de l'information géospatiale, mais c'est bel et bien le cas.

1.1.4 De nouvelles couches de données seront produites en quantités croissantes en raison de ces activités, ce qui mènera à une situation de « données modélisées selon les paramètres

géospatiaux des utilisateurs » (*modelled geospatial actor data*)¹, c'est-à-dire que l'information produite par les particuliers sur les sites Web et les médias sociaux est superposée à une information géospatiale exacte. L'information produite par l'utilisation des médias sociaux et des dispositifs d'usage courant permettra de déceler davantage de modèles de comportement et de les prévoir. Il ne s'agit pas là d'une nouvelle tendance – de nombreuses entreprises et ressources en ligne analysent et interprètent déjà l'information de cette façon et la prolifération des services géodépendants a été l'une des grandes tendances des cinq à dix dernières années – mais cette activité continuera de prendre de l'ampleur au cours des cinq à dix prochaines années, car une quantité croissante de données sera générée par ces canaux.

1.1.5 Cette tendance se poursuivra, car les avantages démontrés sont nombreux et diversifiés, qu'il s'agisse d'information touchant des questions de vie et de mort (p. ex., une catastrophe naturelle) ou d'information anodine (p. ex., trouver un restaurant). Au cours des cinq à dix prochaines années, d'autres avantages se manifesteront, par exemple, la baisse des primes d'assurances, la possibilité de voir sur un dispositif mobile la source d'eau douce la plus proche, ou encore de savoir qui est le propriétaire d'une parcelle de terrain. Les particuliers continueront d'adhérer à un style de vie qui est bonifié par un nombre sans cesse croissant de balises et de capteurs géospatiaux, ce qui à son tour donnera lieu à une « surabondance analytique »² qui, si elle est utilisée de manière efficace et appropriée, pourrait améliorer la vie des gens partout sur la planète.

1.1.6 Quoi qu'il en soit, le déploiement croissant des dispositifs à fonctions géospatiales et l'utilisation accrue de l'information géospatiale au quotidien nécessiteront la mise en place de cadres politiques et juridiques plus robustes pour répondre aux préoccupations touchant la confidentialité et protéger les intérêts des fournisseurs de ces données. Nous traitons plus loin, dans ce document, de la façon dont toute cette information sera utilisée et des préoccupations touchant la confidentialité.

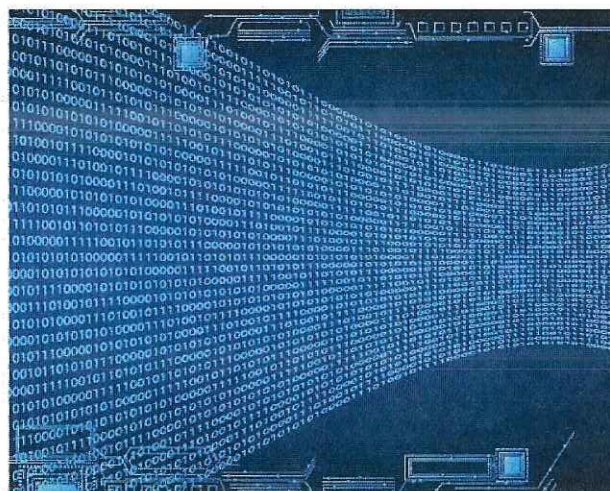
¹ Cette phrase a été utilisée par l'un des collaborateurs dans sa présentation au CENU-GIGM sur l'Évolution prévue de la gestion de l'information géospatiale
² Cette phrase a été utilisée par un collaborateur dans sa présentation au CENU-GIGM sur l'Évolution prévue de la gestion de l'information géospatiale

1.2 Gestion d'un monde de données

- 1.2.1 Avec la création de quantités colossales de données, il sera nécessaire de pouvoir en extraire du sens, ce qui à son tour alimentera la demande d'information géospatiale. En effet, les utilisateurs s'appuieront sur la localisation pour trouver une information utile dans cette mer de données et déceler des tendances.
- 1.2.2 Nous souffrons actuellement de surabondance de données. Notre capacité de créer des données est, de façon générale, bien en avance sur notre capacité de les utiliser efficacement pour régler des problèmes. Il est fort probable que l'information contenue dans toutes ces données actuellement produites ait énormément de valeur. Toutefois, l'augmentation de la quantité de données s'accompagne du besoin sans cesse croissant de pouvoir trouver la bonne information au bon moment.
- 1.2.3 Vu les vastes quantités de données actuellement produites et les quantités encore plus grandes de données qui seront probablement créées, il est nécessaire de bonifier et d'améliorer les systèmes de gestion des données. Quelque 2,5 trillions d'octets de données sont créés chaque jour³, dont une partie importante est plus ou moins de nature géospatiale. La gestion et l'intégration des données présenteront donc des défis de taille.
- 1.2.4 Il est impératif de régler ce problème, ce qui représentera l'une des principales tendances au cours des cinq à dix prochaines années, c'est-à-dire l'utilisation accrue des technologies de gestion des « données volumineuses », soit les technologies qui permettent l'analyse de vastes quantités d'information, et ce, dans des délais raisonnables et pratiques. À l'heure actuelle, bon nombre des solutions produites pour gérer les données volumineuses sont créées sur mesure, au cas par cas. La technologie permettant de gérer les données volumineuses existe déjà, mais on l'utilisera de plus en plus au cours des cinq à dix prochaines années.
- 1.2.5 La demande d'information et de modélisation en temps réel augmentera sans doute au cours des prochaines années, et présente également des défis importants. Cependant, on dispose de plus en plus de techniques comme les processeurs graphiques (GPU),

les bases de données NoSQL et les puissantes bases de données SQL en mémoire, ce qui permettra de réduire de plusieurs ordres de grandeur les délais d'analyse de l'information géospatiale et non géospatiale.

- 1.2.6 Au cours des cinq à dix prochaines années, nous assisterons à l'émergence de nouveaux systèmes distribués et massivement évolutifs de traitement des données non structurées et semi-structurées, et ces solutions seront largement acceptées et utilisées pour la gestion et l'interprétation de l'information géospatiale. Ces technologies faciliteront l'utilisation efficace des quantités colossales de données brutes générées par le nombre croissant de capteurs géospatiaux, éliminant ainsi le « bruit blanc des données excessives » (*white noise of excessive data*)⁴ et permettant de trouver la bonne information au bon moment, contribuant ainsi à un processus décisionnel efficace et bien informé.



Source: cgartist/Shutterstock.com

- 1.2.7 Bien que la prolifération de dispositifs produisant cette information puisse rejoindre la plupart des régions de la planète, les fonds nécessaires à la collecte et à la gestion efficace de ces données pourraient être moins bien répartis. Il y a donc le risque de voir s'instaurer un « fossé géospatial numérique ». Les technologies, et les ressources financières requises pour y accéder, ne sont pas disponibles également partout dans le monde. Même si de nombreuses nations en développement font des pas de géant dans des domaines comme les communications mobiles, certaines d'entre elles pourraient ne pas tirer pleinement profit des possibilités offertes par ces technologies

³ <http://www-01.ibm.com/software/data/bigdata/>

⁴ Cette phrase a été utilisée dans l'une des présentations au CENU-GIGM sur l'Évolution prévue de la gestion de l'information géospatiale



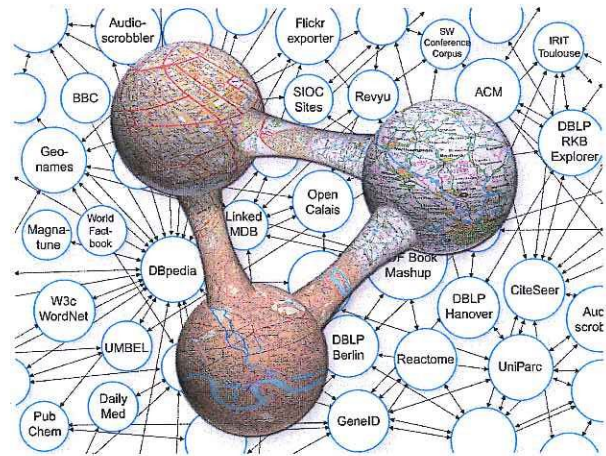
en raison de l'absence de réseaux à fibres optiques et de puissance de traitement de base.

- 1.2.8 Certains des progrès technologiques mentionnés ici pourraient réduire les coûts et accroître les gains d'efficacité. Cependant, en raison de l'absence de fonds, certains pays pourraient ne pas profiter de ces possibilités, ce qui créera ou accroîtra l'écart entre les pays pouvant utiliser de telles ressources et ceux ne le pouvant pas. De plus, dans les pays où l'obtention de fonds pour développer une infrastructure géospatiale de base demeure le principal défi, il est probable que le principal objectif sera de prioriser la collecte des données géospatiales de base. Ce risque pourrait être atténué en partie par un plus grand recours à l'impartition et aux services délocalisés pour le traitement et l'analyse des données, ainsi que les progrès technologiques comme l'utilisation accrue de l'informatique en nuage – ce dont nous traitons plus en détail ci-dessous.

1.3 Données liées et « Internet des choses »

- 1.3.1 Vu la vaste quantité de données actuellement produites, particulièrement par le truchement du Web, et la nécessité d'extraire du sens de toutes ces données, la capacité de lier ou d'associer l'information sur le Web prendra une importance croissante au cours des prochaines années. Nous pourrions donc voir les données être de plus en plus distribuées sous forme de « données liées » au cours des cinq à dix prochaines années. Les données liées offrent la possibilité de rattacher les données à d'autres fragments de données sur le Web, de les contextualiser et de valoriser l'information déjà existante.
- 1.3.2 Les technologies sémantiques joueront un rôle important pour ce qui est de publier ces données et d'en extraire du sens, offrant ainsi la possibilité de créer de riches descriptions des données, traitables par machine. Ces technologies permettront le partage des connaissances et leur réutilisation, en plus du partage et de la réutilisation des données. On prévoit que les données commenceront à montrer leur véritable valeur lorsqu'elles seront combinées à d'autres sources de

données. La localisation, ou la référence spatiale, constituera un cadre important pour la « Toile des données liées », et constituera un concept informationnel essentiel permettant de regrouper de nombreux ensembles de données.



Source : Ordnance Survey/linkeddata.org

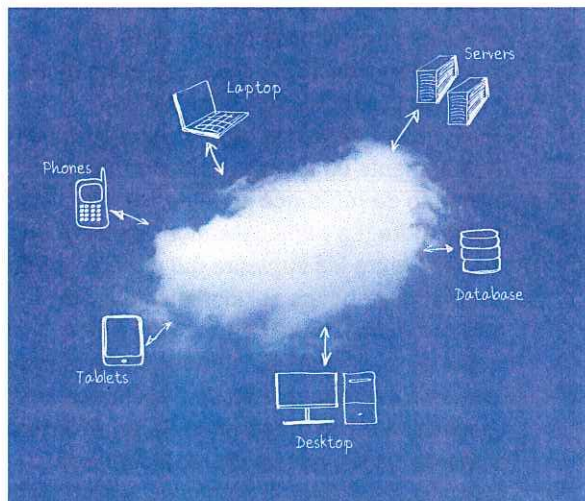
- 1.3.3 Le réseau de demain, construit sur un nombre croissant de capteurs et donc avec des volumes tout aussi croissants de données, constituera un environnement hyperconnecté, ou un « Internet de choses », quelque 50 milliards de choses devant être connectées d'ici 2020, selon les estimations. L'« omniprésence » de l'information géospatiale⁵ dans nos vies, où presque tous les fragments de données comportant des éléments de référence spatiale, se maintiendra. La géolocalisation assurera un lien vital entre les capteurs qui généreront cet Internet des choses et l'identificateur de ressource uniforme (URI) assigné à une chose ou à un objet à l'intérieur de ce monde connecté de choses. Afin de maximiser la convivialité de ce méga-Internet, on assistera à une demande accrue de métadonnées normalisées et informationnelles faisant partie des données géospatiales.
- 1.3.4 Au cours des cinq à dix prochaines années, on constatera probablement que de plus en plus d'information géospatiale est requise

⁵ Cette phrase a été utilisée dans l'une des présentations au CENU-GIGM sur l'Évolution prévue de la gestion de l'information géospatiale

pour aider à l'évolution de cet écosystème connecté. Cette émergence et cette utilisation d'information de localisation exacte offrent de grandes possibilités, et constitueront une composante essentielle de l'infrastructure de la technologie de l'information. Cependant, ce type d'utilisation présentera également des défis pour la gestion des données géospatiales au cours des prochaines années.

1.4 Informatique en nuage

1.4.1 La gestion, l'hébergement et la distribution des vastes quantités de données que nous voyons aujourd'hui (une tendance qui se poursuivra probablement au cours des prochaines années) requièrent d'importants investissements dans les infrastructures et les logiciels. Ceux qui gèrent l'information géospatiale ne peuvent pas toujours assumer ces coûts. Cependant, l'« informatique en nuage », qu'elle soit privée (c'est-à-dire hébergée dans vos locaux) ou publique (hébergée ailleurs de manière partagée), est un moyen de stocker et de distribuer des volumes importants de données sans avoir à assumer les coûts d'investissements nécessaires pour posséder les technologies requises et être ainsi indépendants.



Source: SCOTTCHAN/Shutterstock.com

1.4.2 Afin de répondre à cette demande au cours des cinq à dix prochaines années, l'utilisation de l'informatique en nuage par la communauté géospatiale continuera de croître de manière appréciable, surtout avec l'augmentation des volumes de données et la demande de données concrètes en temps réel. Au cours des cinq à dix prochaines années, différents concepts – infrastructure

sous forme de service (IaaS), plateforme sous forme de service (PaaS), logiciel sous forme de service (SaaS) et données sous forme de service (DaaS) – offriront tous des possibilités technologiques à ceux qui œuvrent dans la gestion des données géospatiales, afin de mieux répondre aux besoins des utilisateurs.

1.4.3 Comme nous l'avons mentionné précédemment, les utilisateurs voudront recevoir la bonne information au bon moment. À cette fin, et vu l'augmentation des volumes de données disponibles, le calcul géospatial requis se fera de plus en plus par machine, des résultats exacts étant générés automatiquement et fournis directement aux utilisateurs finals.

1.4.4 En plus de s'attendre à recevoir la bonne information au bon moment, les utilisateurs s'attendront de plus en plus à recevoir l'information voulue sur le dispositif de leur choix. L'utilisation de l'informatique en nuage facilitera également cette tendance et deviendra probablement la norme au cours des cinq à dix prochaines années, rendant les ressources en géoinformation accessibles à tous, n'importe où, en tout temps.

1.5 Source libre

1.5.1 Les solutions de source libre prendront une importance croissante et constitueront une méthode viable pour les fournisseurs propriétaires. La communauté géospatiale qui emploie les solutions de source libre dispose déjà d'une « infrastructure » bien établie, par le truchement de l'Open Source Geospatial Foundation (OSGeo), et un groupe dynamique et relativement compact d'utilisateurs qui s'en font les champions. De plus, l'acceptation croissante par les gouvernements des solutions de source libre peut éliminer certains des obstacles perçus à leur adoption généralisée, car leur valeur croîtra à mesure que davantage d'utilisateurs les adopteront et y apporteront des améliorations. De nombreux ONCC – c'est-à-dire les organismes gouvernementaux chargés de fournir une information géospatiale faisant autorité dans leur pays – ont déjà adopté les solutions de source libre pour certains de leurs services.

1.5.2 Trois tendances semblent alimenter cette adoption. Tout d'abord, dans les pays ayant de peu de ressources, la disponibilité de logiciels gratuits offre des avantages économiques manifestes. En deuxième lieu, la capacité de partager et de modifier les

logiciels de manière relativement aisée facilite également le partage des connaissances et l'établissement de communautés d'utilisateurs communs. Dans les pays où le développement des infrastructures géospatiales en est à ses débuts, les solutions de source libre offrent une véritable solution de remplacement aux méthodes d'exploitation précédentes. Enfin, la prochaine génération de diplômés dans le domaine des données géospatiales aura été exposée aux solutions de source libre pendant leurs études universitaires et peut-être même leur vie personnelle, et ils seront donc, d'un point de vue technique et culturel, enclins à les utiliser. Le coût de propriété total des technologies de source libre comportera un important volet éducatif, car même si les logiciels de base sont gratuits, le développement et la maintenance de ces technologies s'accompagnent de coûts de main-d'œuvre.

1.6 Normes ouvertes

1.6.1 De nombreuses organisations nationales et internationales sont chargées d'élaborer des normes touchant l'acquisition, la mise en œuvre, la maintenance et l'utilisation des données géospatiales. Au niveau international, l'élaboration de ces normes est sous la gouverne de l'Open Geospatial Consortium (OGC®) et de l'Organisation internationale de normalisation (ISO®), en partenariat avec de nombreuses autres organisations de normalisation technologique au mandat plus large, le tout afin d'assurer l'interopérabilité. Les normes élaborées par ces organisations continueront d'assurer l'interopérabilité dans toute l'industrie et d'améliorer l'accès aux données dans le monde.

1.6.2 L'élaboration de normes additionnelles et d'outils complémentaires afin d'utiliser au mieux ces normes devra progresser au rythme des pratiques et des technologies changeantes. La conformité croissante aux normes OGIS Geospatial et GeoSPARQL, ainsi que l'utilisation du langage SQL standard, rendra possible le développement de technologies interopérables permettant la maintenance des données géospatiales, ainsi que l'analyse sémantique complexe des données spatiales et non spatiales.

1.7 Tendances en matière de création et de maintenance de données « professionnelles »

1.7.1 Plusieurs tendances, alimentées principalement par la technologie, dans le monde professionnel de la collecte des données géospatiales, continueront d'améliorer la qualité des données recueillies et l'efficacité de cette collecte.

1.7.2 Le passage de la cartographie en deux dimensions (2D) à la visualisation en trois dimensions (3D), voire en quatre dimensions (4D), est alimenté à la fois par les utilisateurs et la technologie, et cette tendance s'accélérera au cours des cinq prochaines années. Il est probable que les utilisateurs seront dans l'attente de modèles 3D toujours plus complexes et réalistes, particulièrement dans le cas des villes, afin de mieux planifier, gérer et optimiser les ressources. De plus en plus, la visualisation 3D fera partie intégrante des données géospatiales de base, plutôt que de constituer une couche distinctive, comme c'est actuellement le cas. Les progrès dans ces domaines sont en grande partie influencés par des secteurs à l'extérieur de la sphère géospatiale habituelle. En effet, les progrès et les logiciels 3D dans l'industrie du jeu offrent des visualisations et des possibilités que les « cartes » en 2D ne peuvent offrir.

1.7.3 On assistera également à l'intégration d'information 3D « externe » avec les systèmes de gestion d'information d'entreprise qui utiliseront des vues en 3D « internes » et souterraines afin de créer des modèles intégrés explorables. Le développement de ces technologies et des modèles de données permettant d'exploiter ce potentiel se poursuivra au cours de la prochaine décennie.

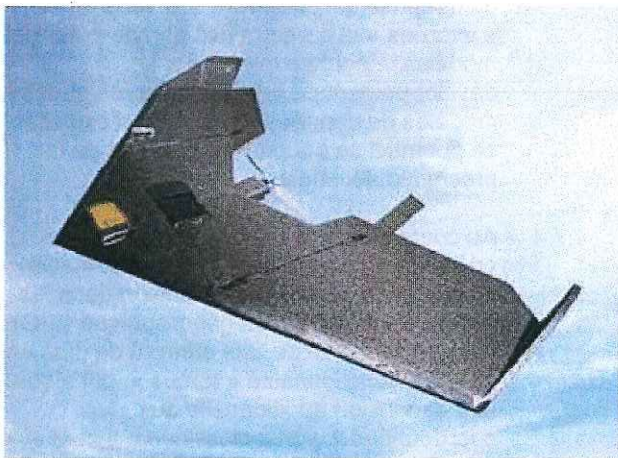
1.7.4 Au cours des cinq à dix prochaines années, on assistera probablement à une utilisation accrue de la quatrième dimension dans les systèmes d'information géographique (SIG), car les fabricants de SIG offriront de plus en plus une fonctionnalité « temps », qui ajoutera une dimension additionnelle aux coordonnées x, y et z classiques. Il sera ainsi possible de visualiser les événements dans le passé, et ainsi comprendre les changements survenus et modéliser les tendances futures. La gestion efficace de l'information en temps réel, et également l'archivage efficace des données temporelles, deviendra une technique d'une importance croissante en gestion des données au cours des prochaines années.

1.7.5 La qualité de l'imagerie aérienne continuera

de croître au cours des cinq à dix prochaines années. Toutefois, comme il existe déjà une imagerie de très haute résolution, de l'ordre du centimètre, couvrant de nombreuses régions du globe, il est probable que dans ce domaine on cherchera plutôt à accroître la rapidité avec laquelle cette imagerie peut être fournie aux utilisateurs, et on s'intéressera aux analyses réalisables avec ces images.

1.7.6 La prolifération de systèmes de lancement à faible coût et de satellites abordables, et aussi de capteurs multibandes toujours plus puissants, réduira les coûts et accroîtra grandement le volume d'imagerie de haute qualité. En plus d'offrir une plus grande couverture, la fréquence accrue de la collecte des données permettra une analyse plus dynamique des régions éloignées, dans divers domaines, p. ex., la perte de couvert forestier et l'utilisation du territoire.

1.7.7 Dans le secteur civil, les véhicules aériens sans pilote (UAV) seront davantage utilisés comme moyen additionnel de saisie des données, en sus de la télédétection par satellite et de l'imagerie aérienne. Les données fournies par ces appareils seront utiles pour la collecte quotidienne des données et pour les interventions d'urgence, lorsque l'information en temps quasi réel est extrêmement précieuse pour les équipes au sol.



1.7.8 La capacité des UAV de survoler des régions qui sont par ailleurs inaccessibles permettra de bonifier l'information mise à la disposition des décideurs au sol, qui pourront fournir aux équipes d'urgence une vue opérationnelle plus complète. Ce type d'outil de saisie des données en temps quasi réel pourrait s'avérer précieux en cas d'accident (p. ex., l'incendie d'un complexe industriel) ou pour contrôler les

foibles après un événement, lorsque de l'information additionnelle accroît l'efficacité des tâches de commandement, de contrôle et d'analyse.

1.7.9 L'exactitude des capteurs imageurs optiques continuera d'être grandement améliorée au cours des prochaines années, et il sera donc possible d'identifier encore mieux les entités au sol. Les différents types de résolutions (spatiale, spectrale et radiométrique) connaîtront une amélioration spectaculaire, d'où une meilleure identification des entités. Par conséquent, l'imagerie hyper spectrale stéréoscopique à haute résolution pourrait devenir plus largement disponible.



1.7.10 Les systèmes de cartographie mobiles seront améliorés et permettront la saisie et le traitement d'information de visualisation au niveau de la rue, des points d'intérêt et des données d'attributs, avec plus de détails. Nous assisterons probablement à une utilisation accrue des capteurs optiques et LiDAR 3D, qui faciliteront la production d'ensembles de données plus exhaustifs et plus complets.

1.8 Positionnement pour les cinq à dix prochaines années

1.8.1 La technologie GNSS est maintenant chose courante, mais le prochain changement majeur, couvrant tout le spectre de l'équipement utilisateur, se produira probablement au cours des cinq prochaines années, avec le lancement de nouveaux systèmes GNSS de nouvelle génération. Vers

2015, on comptera plus de 100 satellites GNSS en orbite. Ils recueilleront plus rapidement les données dans des environnements très difficiles, avec une plus grande exactitude et une plus grande intégrité. L'équipement utilisateur sera davantage intégré avec les autres technologies, offrant ainsi une solution de géolocalisation plus complète et omniprésente.

- 1.8.2 Les améliorations apportées aux missions gravimétriques satellitaires nous amènent à revoir la façon de définir les systèmes de référence altimétrique. Certains pays ont déjà entrepris de délaisser les méthodes classiques, basées sur des observations terrestres à grande échelle, pour utiliser plutôt des systèmes nationaux de référence altimétrique basés uniquement sur les géoïdes gravimétriques.



Source: eteimaging/Shutterstock.com

- 1.8.3 Les cadres de référence sont définis avec une exactitude croissante, avec chaque avancement de la technologie et des techniques. Ces progrès sont facilités par les systèmes GNSS de longue durée et les autres systèmes d'observation depuis l'espace, par exemple, la satellitométrie laser (SLR), l'interférométrie à très grande base (VLBI) et la détermination d'orbite et radiopositionnement intégré par satellite (DORIS). De plus en plus, les cadres de référence nationaux sont alignés sur les cadres de référence géodésiques normalisés à l'échelle mondiale. Mentionnons à ce titre le Repère international de référence terrestre (ITRF), ainsi que les cadres de référence des systèmes GNSS. Tous ces systèmes favorisent l'interopérabilité et l'unification des ensembles de données géospatiales sur la

planète, et ils prendront une importance accrue au cours des cinq à dix prochaines années.

- 1.8.4 Le positionnement à l'intérieur est également un domaine émergent, mais il présente actuellement d'importants problèmes. Bien qu'il existe plusieurs technologies permettant d'améliorer les données dans ce domaine, y compris les bandes ultralarges, les accéléromètres et l'identification par radiofréquence (RFID), il n'existe encore aucune technologie unique permettant d'assurer la vaste couverture prévue pour les années à venir. Des solutions seront probablement trouvées, mais il faudra peut-être attendre près de dix ans plutôt que cinq ans avant de voir une plus grande disponibilité et une utilisation généralisée des systèmes d'information géospatiale à l'intérieur. On prévoit que certaines de ces nouvelles technologies ouvriront la voie à de nouvelles normes de l'industrie, conformes aux processus actuels d'élaboration de normes.



2 Cadres juridiques et politiques

2.1 Financement dans un monde changeant

2.1.1 Par le passé, les gouvernements et les organismes gouvernementaux participant à la collecte et à la gestion de l'information géospatiale s'appuyaient sur les fonds publics pour financer ces activités. Bien que divers modes de financement aient vu le jour au cours des 10 à 20 dernières années, la majeure partie des pays continuent à financer ces activités, d'une manière ou l'autre, à même les deniers publics. Convaincre les gouvernements de la valeur et des avantages de l'information géospatiale, et de la nécessité d'assurer un financement durable pour maintenir l'exactitude des données continuera donc d'être l'un des défis les plus importants des ONCC.

2.1.2 La disponibilité de certaines informations, gratuites au point d'utilisation, mène inévitablement à des questions au sujet du coût, au point d'utilisation également, des autres sources d'information. De manière générale, le contenu n'est pas gratuit, que ce soit pour la collecte ou la gestion du contenu. Cependant la disponibilité accrue de l'information géospatiale gratuite au point d'utilisation amplifie la difficulté de déterminer les coûts de la collecte, de la gestion et de la maintenance des données, et d'obtenir les fonds nécessaires pour assurer ces activités. Ces problèmes ne disparaîtront probablement pas pour les ONCC, peu importe le modèle de financement utilisé. Par exemple, ils peuvent être entièrement financés par les crédits publics, par l'octroi de licence aux utilisateurs des données, ou encore par d'autres modèles de financement.

2.1.3 En règle générale, les coûts associés à la collecte, à la gestion et à la maintenance de l'information géospatiale sont importants, même quand ces données sont offertes gratuitement aux utilisateurs. Les sociétés privées peuvent choisir d'offrir certaines informations gratuitement au point d'utilisation, parce que la valeur qu'elles obtiennent d'autres informations superposées à ces données et les revenus qu'elles peuvent obtenir d'autres sources associées à cette information rendent le tout économiquement viable, particulièrement dans les domaines à forte activité économique. L'information géographique

volontaire (IGV) – c'est-à-dire l'information géographique activement et volontairement recueillie par les membres du public (le meilleur exemple étant OpenStreetMap) – peut être fournie gratuitement au point d'utilisation. Cette information est disponible grâce au temps et à l'énergie qu'y consacre un nombre relativement restreint de personnes qui recueillent et gèrent cette information ou incorporent de l'information provenant d'autres sources. Il reste à démontrer au cours d'une longue période si ce type d'offre et de mise à jour pourra durer. Les gouvernements peuvent choisir de fournir l'information à leurs citoyens sans frais ou par principe, parce qu'ils estiment qu'ils améliorent ainsi la qualité de vie de la population ou que cela stimule la croissance économique. Quoi qu'il en soit, et même si les nouvelles technologies peuvent réduire les coûts connexes, des coûts sont et seront associés à la création, à la gestion et à la maintenance de ce contenu.

2.1.4 La plupart des fournisseurs gouvernementaux d'information géospatiale s'appuient habituellement sur un financement provenant soit de l'État, soit de sources mixtes de revenus. Le financement des ONCC pour la réalisation de leur mandat demeure un sujet controversé dans certains pays et cette question évoluera au cours de la période envisagée. En ce qui concerne la production d'information géospatiale, l'un des principaux défis des cinq à dix prochaines années, pour les gouvernements, sera d'en démontrer la valeur et d'obtenir les fonds nécessaires pour assurer la maintenance de cette information. Dans un monde où l'information, y compris l'information géospatiale, peut facilement être obtenue gratuitement, cela représente tout un défi.

2.1.5 Dans les pays où les infrastructures de données spatiales (IDS) et les ressources en cartographie sont moins développées, on viendra à mieux comprendre le rôle vital des données de haute qualité pour soutenir le développement économique et social. On dépensera alors probablement un pourcentage relativement plus élevé du capital national pour les programmes de collecte et de gestion des données, à mesure que l'on comprendra mieux la valeur d'une information géospatiale exacte et tenue à jour par rapport aux diverses autres priorités politiques.

situation pourrait particulièrement toucher les pays qui ont encore besoin d'un financement important pour améliorer la qualité de l'information géospatiale de base dans leur pays. Toutefois, au cours des cinq prochaines années, la demande de données ouvertes sera probablement confrontée à deux facteurs opposés : le financement, particulièrement lorsque les données ouvertes entraînent un coût ou sont facturées, ainsi que les questions de sécurité et de confidentialité.

- 2.2.3 Pour assurer ce financement, la clé sera probablement de mieux faire connaître la valeur que l'on peut tirer de l'utilisation d'une information géospatiale fiable, faisant autorité et de haute qualité, et également de la valeur qu'elle peut offrir, en termes économiques et sociaux, pour éclairer le processus décisionnel.
- 2.2.4 La collecte et la gestion de l'information géospatiale ne se font pas sans coût. Comme les utilisateurs dépendent de plus en plus de l'exactitude et du niveau de détail de l'information géospatiale et basent leurs décisions sur celle-ci, toute dégradation subséquente de la qualité sera remarquée. Il faut donc faire connaître les coûts en cause et assurer de manière continue et fiable des investissements. Si on ne peut pas assurer un financement selon un modèle viable qui permet la maintenance et la distribution des données – qu'elles soient gratuites ou non –, les conséquences et les coûts pour la société devront alors être dûment reconnus et pris en compte.
- 2.2.5 Les questions de confidentialité sont décrites plus en détail ci-dessous. Toutefois, à mesure que les données deviendront plus exactes et seront obtenues plus rapidement, certains pays voudront contrôler l'accès aux données, ou du moins savoir qui y a accès. La mise au point de mécanismes de contrôle des accès en ligne évoluera en ce sens, mais vu la facilité avec laquelle de tels contrôles sont souvent contournés, on se demandera probablement qui a accès à l'information dans les pays où de telles préoccupations existent.

2.3 Octroi de licence, tarification et « propriété » des données

- 2.3.1 Les modèles actuels d'octroi de licence et de tarification utilisés par les fournisseurs de données géospatiales payantes sont souvent jugés trop complexes, coûteux et rigides par de nombreux utilisateurs. En fait, l'émergence de l'IGV est due en partie à la volonté de

fournir des données qui pourraient être utilisées de façon relativement libre des restrictions imposées par les licences. Cependant, dans le cas des organisations qui doivent fournir leurs données sous licence pour financer leurs activités de collecte et de gestion, les attentes à l'égard d'un accès facile à l'information géospatiale, gratuite ou à faible coût ou avec peu de restrictions, continueront de présenter un problème pour les ONCC.

- 2.3.2 Vu la tendance actuelle vers un accès moins coûteux à l'information et la richesse croissante de l'information offerte, il pourrait y avoir des pressions accrues pour surveiller et offrir sous licence l'information au niveau des entités, plutôt qu'au niveau des bases de données locales, régionales ou nationales, ce qui créera de nouveaux défis.
- 2.3.3 La question de la propriété des données évoluera de façon plutôt intéressante au cours des prochaines années. À l'heure actuelle, les questions de propriété intellectuelle touchant les données géospatiales sont « relativement » simples, car les rôles respectifs de ceux qui créent, traitent et publient les données sont généralement assez bien définissables, en raison de la nature discrète de ces processus. La croissance de la quantité de données, du nombre d'acteurs dans le processus de création des données et de l'interconnectivité de ces parties pourrait poser des problèmes plus grands, par exemple pour savoir qui est propriétaire des données, bien qu'on puisse régler une partie de ce problème en utilisant efficacement les métadonnées et en respectant les normes.
- 2.3.4 Cependant, l'obtention de données sous licence dans un monde en ligne peut s'avérer très difficile. L'industrie du divertissement a cherché à protéger ses droits touchant le contenu, et les résultats ont été mitigés. Dans le monde géospatial, les problèmes peuvent ressembler à ceux de l'industrie du divertissement, car de nombreux utilisateurs supposent que toutes les données sont disponibles gratuitement et peuvent être largement partagées. Des tentatives ont été faites pour fournir des licences simples lisibles par machine pour protéger le contenu précieux – on parle parfois alors de gestion des droits numériques –, mais cette approche n'a pas encore réglé le problème. Le piratage des données croîtra grandement au cours de la période envisagée, au point où, tout comme les données ouvertes, l'utilisation par les consommateurs de données géospatiales

pourrait effectivement devenir gratuite au point d'utilisation dans presque tous les cas. Pour contrer une telle situation, il faudra poursuivre les campagnes visant à faire comprendre que les licences, quand elles sont utilisées, visent habituellement à préserver la qualité de l'information.

- 2.3.5 De nouveau, il faudra tenir compte de l'absence d'un cadre juridique ou politique multinational pouvant traiter de ces questions, car les données acquises dans un pays seront probablement traitées dans un deuxième pays par une organisation commerciale dont le siège social se trouve dans un troisième pays, alors que les données elles-mêmes sont quelque part dans « le nuage » – et il sera donc difficile de déterminer le cadre juridique, les responsabilités et les garanties qui s'appliquent, sans un accord mondial. Ces questions, et on doit insister sur ce point, ne sont pas propres aux données géospatiales.

2.4 Confidentialité

- 2.4.1 La croissance rapide de la technologie mobile et des médias sociaux a transformé les attitudes envers la confidentialité dans de nombreuses sociétés. La confidentialité n'est pas particulièrement un souci pour de nombreuses personnes, surtout dans l'espace en ligne, et elles n'ont aucun problème à diffuser de l'information sur elles-mêmes ou sur leurs activités. L'avènement de l'« Internet des choses », où tous les dispositifs que nous utilisons peuvent être constamment en ligne, rendra la plupart des personnes visibles la plupart du temps. En fait, il est probable qu'il sera de plus en plus difficile de se soustraire à la Toile et de se cacher des autres personnes ou organismes.

- 2.4.2 Cette situation s'attaquera à la notion même de droit à la confidentialité des particuliers. Vu le vaste nombre de dispositifs qui émettront et enregistreront de l'information, même si une personne choisit de ne pas utiliser de nombreux aspects de la technologie moderne, elle sera néanmoins visible de par sa présence dans un monde connecté. Outre les questions morales d'une « société de la surveillance », les personnes seront visées par des messages ciblés, dont la majeure partie s'appuiera sur une combinaison de données personnelles et spatiales. Par conséquent, les lois et les politiques touchant la protection des consommateurs et le marketing devront évoluer pour offrir aux citoyens des protections appropriées.

- 2.4.3 La possibilité, pour les États, de suivre et surveiller les particuliers fait déjà l'objet de controverses. On le voit notamment dans les débats sur l'utilisation de la télévision en circuit fermé et la surveillance des messages voix et textes. De plus, les dispositifs dont nous avons parlé peuvent diffuser de l'information géospatiale 24 heures par jour, 7 jours par semaine, et l'État sera en mesure d'accroître grandement sa capacité de déterminer l'emplacement de ces dispositifs. Certes, cela aura des avantages potentiels énormes pour la sécurité nationale et la gestion des mesures d'urgence en cas de catastrophes, mais les lois nationales et les organismes de supervision devront évoluer pour faire en sorte que les données soient tenues à jour et utilisées de façon appropriée et que la confidentialité des individus ne soit pas sacrifiée.

- 2.4.4 La cybersécurité est une menace croissante envers la confidentialité, car les « pirates » ne respectent pas les politiques en cette matière, et ils cherchent à voler, manipuler ou détruire l'information privée. De plus, de telles activités sont encore plus possibles en raison de la disponibilité d'information géospatiale au sujet des individus et des organisations. Par conséquent, les technologies de chiffrement robustes et les autres mesures de protection logicielles et matérielles prendront plus d'importance.

- 2.4.5 Les problèmes décrits ci-dessus sont amplifiés lorsque le citoyen voyage d'un pays à un autre. Dans la plupart des cas, l'information qui est diffusée et acquise à leur sujet ne change pas, mais les droits touchant l'utilisation de ces données et les protections juridiques concomitantes peuvent changer radicalement. Au cours des dix prochaines années, des voix s'élèveront probablement pour demander clairement que des organisations multinationales comme les Nations Unies se penchent sur l'absence d'un cadre mondial en cette matière.





Source: jannoon028/Shutterstock.com

2.5 Normes et politiques

- 2.5.1 La communauté géospatiale est, somme toute, une industrie exemplaire dans l'élaboration et la tenue à jour de normes ouvertes. Au cours des vingt dernières années, cette activité a été menée et coordonnée par l'OGC en partenariat avec de nombreuses organisations. Ces partenariats mènent souvent à l'adoption des normes de l'OGC par d'autres organismes de normalisation comme l'ISO. Dans le domaine de la technologie, des normes et des langages ouverts et communs sont déjà bien établis, et leur adoption est croissante tant dans les politiques que dans la pratique au sein de l'industrie, y compris dans les secteurs gouvernementaux, commerciaux, universitaires et de la recherche.
- 2.5.2 Les nouvelles technologies et techniques de développement suscitent un besoin continu de normes ouvertes. Toutefois, la majorité des experts qui participent au processus d'élaboration de normes sont traditionnellement issus de l'Amérique du Nord et de l'Europe, mais le nombre de participants de l'Asie et du Moyen-Orient augmente. Si une représentation véritablement mondiale dans l'élaboration de normes doit être atteinte, nous entrevoyons au cours des prochaines années la nécessité de parrainer l'adoption de normes ouvertes de manière plus formelle. Dans des régions où l'acceptation de telles normes et l'adhésion à celles-ci se trouvent à des stades relativement précoces, l'accent sera davantage mis sur la collaboration avec des organisations telles que l'OGC dans les années à venir.

- 2.5.3 Un certain nombre d'organisations supranationales, notamment certains organes des Nations Unies, ont soutenu l'établissement et l'acceptation de tels principes. Le besoin de partager les données stimulera davantage l'adoption de normes, mais il y a un risque évident que l'approche plus formelle mise de l'avant par un gouvernement puisse réprimer la créativité et nuire à l'approche prônant l'élaboration rapide de normes, qui est propre aux modèles reposant davantage sur la participation volontaire. Par conséquent, la demande est susceptible d'augmenter au cours des cinq prochaines années afin de tirer le meilleur parti des deux modèles dans le cadre d'un parrainage par un organisme tel que les Nations Unies.

2.6 Responsabilité et assurance de la qualité des données

- 2.6.1 La question de la responsabilité de la qualité et de l'exactitude des données est susceptible de prendre de l'importance au cours de la période envisagée. Dans le passé, les ONCC et d'autres fournisseurs d'information géospatiale ont pu, en grande partie, éviter ce problème en publiant des avis de non-responsabilité qui visent à les protéger contre tout risque de litige. Le libellé d'une licence ouverte du gouvernement en donne un exemple type. « L'information est offerte sous licence "telle quelle" et le fournisseur d'information ne fait aucune déclaration, n'accorde aucune garantie et n'assume aucune obligation ou responsabilité, ni implicitement ni expressément, relativement à l'information, dans la mesure où la loi le lui permet. Le fournisseur d'information ne peut être tenu responsable de la présence d'erreurs ou d'omissions dans l'information et ne se verra pas imputer la responsabilité de quelque perte, blessure ou dommage que ce soit causé par son utilisation. »⁶
- 2.6.2 Cependant, dans l'environnement plus vaste des données gouvernementales, des tentatives ont été faites pour obtenir réparation, lorsqu'il était possible de prouver l'inexactitude des données et, par conséquent, la perte subie par un utilisateur. Il est difficile de prédire les conséquences si cette tendance venait à se confirmer, mais il s'agit d'un problème que tous les fournisseurs de données devront examiner attentivement et qui pourrait également avoir des effets sur le cadre plus large de la législation au sein d'un gouvernement.

⁶ Il s'agit d'un extrait de la licence de gouvernement ouvert du Royaume-Uni, que l'on peut consulter à l'adresse : <http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/>

2.6.3 Devant ce risque croissant, il semble probable que la réaction, au cours des prochaines années, se manifestera sous l'une des deux formes suivantes : maintien de l'acceptation du risque, avec des dispositions législatives gouvernementales pour réduire le plus possible les risques de litige; ou élaboration d'un modèle de données « garanti », dont certains attributs de données, à tout le moins, contiendront une certaine forme de garantie. Inévitablement, cela entraînera un prix plus élevé pour couvrir le risque, mais pourrait réellement être considéré comme une valeur ajoutée par les utilisateurs professionnels qui s'appuient sur les données pour prendre des décisions susceptibles d'avoir une grande incidence.

2.6.4 L'adoption de solutions pour des données volumineuses peut dépendre en partie de l'établissement de garanties et de responsabilités, étant donné que les utilisateurs ne seront pas en mesure de vérifier chaque élément de données.

2.7 Disparités entre les cadres juridiques et politiques

2.7.1 Les politiques et les régimes juridiques sont considérablement différents d'un pays à un autre et continueront de l'être dans les années à venir, ce qui, en soi, peut représenter l'une des tendances les plus importantes au cours des cinq à dix prochaines années.

2.7.2 Il y a une forte possibilité que d'importantes disparités émergent au cours des dix prochaines années entre, d'une part, les pays où les cadres juridiques et politiques se sont développés en même temps que les changements technologiques et dont les gouvernements ont élaboré des cadres permettant la croissance de sociétés qui utilisent les technologies de géolocalisation ou de référence spatiale, et, d'autre part, les pays qui n'ont pas élaboré ces cadres.

2.7.3 Les développements technologiques, contrairement aux cadres juridiques et politiques, sont relativement sans limites. Ils peuvent nous mener vers une société bénéficiant des technologies à référence spatiale et une société qui utilise avec confiance et crée activement et passivement de l'information géospatiale et des services de géolocalisation. Toutefois, la mise en place

des cadres juridiques et politiques qu'il faut pour faciliter l'émergence d'une telle société ne se fait pas de manière cohérente et tend à être à la remorque des développements technologiques.

2.7.4 Dans les cinq prochaines années, il est probable que les gouvernements comprendront et reconnaîtront mieux la valeur de l'information géospatiale comme cadre de référence pour élaborer des politiques et les analyser, comme base essentielle d'information et comme domaine de croissance pour le secteur privé. Cependant, dans plusieurs régions du monde, il est possible qu'aucun cadre juridique et politique cohérent et transparent n'ait été mis en place, notamment pour les aspects tels que la confidentialité, la sécurité nationale, la responsabilité et la propriété intellectuelle.

2.7.5 En contrepartie, on pourrait argumenter que, dans les régions où aucun cadre de cette nature n'a été instauré, il y a place pour un cadre approprié, libre des possibles contraintes de toute disposition législative exagérée dans ce domaine. Cependant, on risque davantage que les applications technologiques et commerciales d'une grande valeur potentielle pour la société ne soient pas accessibles dans certains pays, en raison du manque de clarté ou de l'absence complète des cadres juridiques et politiques nécessaires.

2.7.6 Dans les années à venir, l'un des principaux défis dans le contexte juridique et sur le plan de la politique pourrait être de veiller à ce que le fossé ne se creuse pas ou, du moins, à ce que les écarts ne soient pas trop grands.

3 Besoins en compétences et mécanismes de formation

3.1 Optimisation de la valeur de l'information géospatiale

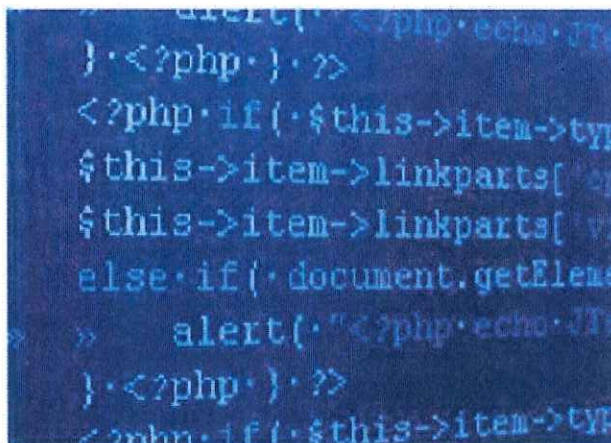
3.1.1 Au cours des cinq à dix prochaines années, il sera important de déterminer les compétences et la formation qui permettront d'optimiser l'utilité de l'information géospatiale. Il est essentiel de déterminer très tôt ces questions et de se préparer, étant donné qu'il faut compter au moins cinq ans pour concevoir la formation appropriée et la donner. L'augmentation de la demande risque fort de dépasser l'offre de formation disponible. Dans certains milieux, on prend cet aspect très au sérieux, à preuve les déclarations récentes des gouvernements de certains pays dont l'économie figure parmi les plus importantes et les plus dynamiques du monde et qui se sont engagés, au cours des 18 derniers mois, à faire des investissements substantiels en matière d'information géospatiale.

3.1.2 Dans certaines régions, on manque de personnel qualifié pour gérer et utiliser efficacement l'information géospatiale. Il est essentiel d'établir des programmes le plus tôt possible afin de former un bassin convenable de professionnels et d'appuyer les mesures de rétention pour assurer la pérennité des compétences dans le pays ou la région.

3.1.3 Plusieurs des enjeux les plus importants, auxquels les données géospatiales pourraient apporter un soutien, se trouvent dans des pays en développement. Les organisations non gouvernementales (ONG) et les agences de développement pourraient jouer un rôle majeur pour faire en sorte que soit constituée, à l'échelle mondiale, la base de compétences nécessaires qui permettrait à tous les pays de profiter des avantages d'une société disposant de technologies à référence spatiale. Sans cela, un « exode des cerveaux » risque de se produire, étant donné le nombre limité de personnes qualifiées, lesquelles pourraient être attirées vers d'autres postes gouvernementaux ou vers d'autres possibilités offertes par le secteur privé dans des pays plus riches.

3.2 Valorisation d'un monde de données

3.2.1 Pour des raisons énoncées ailleurs dans le document et malgré la démocratisation progressive de l'accès à l'information géospatiale et de son utilisation, la prolifération des données, surtout des données non structurées, donnera plus d'importance aux modélisateurs de données hautement qualifiés. Même chez les principaux fournisseurs de bases de données et les ONCC les plus avancés, le nombre d'experts qui comprennent véritablement l'interdépendance des modèles de données et des flux de données est généralement assez faible.



[isak55/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/author/isak55)

3.2.2 Les modèles de données devront évoluer sans cesse afin de répondre au large éventail de questions et de gérer le volume croissant de données. Par conséquent, la formation d'un ensemble d'experts en données qui maîtrisent les complexités des données géospatiales, non géospatiales et temporelles, doit être prioritaire pour éventuellement en tirer des avantages concrets. À l'avenir, cette compétence est susceptible de s'imposer dans tous les secteurs. Tous auront donc intérêt à favoriser une formation appropriée. Comme à l'heure actuelle, une grande partie de cette formation se fera en collaboration avec le milieu universitaire, mais elle se concentrera de plus en plus sur les mathématiques et l'informatique, plutôt que sur le domaine plus traditionnel des systèmes d'information géographique (SIG).

- 3.2.3 Évidemment, les compétences traditionnelles en matière de SIG continueront à jouer un rôle, puisqu'il faudra continuer d'interpréter les données produites pour offrir de l'information aux décideurs. Toutefois, les experts devront se familiariser avec l'interprétation de données floues et non structurées, et devront trouver des voies plus efficaces pour communiquer leurs résultats.
- 3.2.4 Dans bon nombre d'organisations, on a encore tendance à considérer les SIG comme une fonction d'arrière-plan ayant peu de liens avec les politiques ou l'action. En conséquence, comme pour le perfectionnement continu des compétences techniques, il faut se concentrer sur l'acquisition par les experts en données géospatiales de compétences moins techniques, dans des domaines tels que les communications, la présentation et l'exercice d'influence.
- 3.2.5 Comme nous l'avons mentionné précédemment, la mise au point de technologies robustes de source libre prendra également un nouvel élan au cours de la période, ce qui les amènera de plus en plus sur le même pied que les solutions propriétaires, comme ce fut le cas ailleurs dans l'industrie du logiciel. Les développeurs devront être à l'aise dans les deux environnements – la possibilité de se spécialiser dans un seul « langage » ne sera plus suffisante. Pour favoriser ce type d'apprentissage en particulier, il faudrait établir des communautés mondiales interconnectées afin de mettre en commun l'expérience et les idées, réduisant ainsi la dépendance aux structures formelles.

3.3 Importance des compétences en visualisation

- 3.3.1 Le rôle de la cartographie et de la présentation des données a été relégué au second plan au cours de la dernière décennie, alors que l'industrie mettait l'accent sur les données. Cependant, la cartographie demeurera le langage qui permettra de procéder à l'interprétation spatiale de la quantité explosive de données. Par conséquent, il faudra chercher de nouvelles méthodologies et les mettre au point. Étant donné que des quantités croissantes de données géospatiales seront utilisées et interprétées au moyen d'appareils mobiles, il faudra améliorer la qualité de la cartographie pour les appareils mobiles.

- 3.3.2 L'augmentation de la saisie de données 3D, et particulièrement de données 4D, posera de nouveaux défis importants à ceux qui doivent exprimer l'information obtenue de manière significative. De nos jours, on dispose d'outils permettant de visualiser des données 3D et des données temporelles, mais jusqu'à maintenant, on tendait à mettre l'accent sur l'aspect et la convivialité plutôt que sur l'information offerte aux décideurs. Il faudra que les interprètes de données issus d'un milieu plus orienté sur la conception graphique, et non pas seulement sur les compétences traditionnelles en cartographie, de même que ceux qui travaillent à la visualisation de l'information géospatiale à l'aide d'appareils multiples, mettent à profit des compétences provenant d'autres disciplines connexes.

3.4 Mécanismes formels de perfectionnement des compétences

- 3.4.1 L'établissement de ces bases de compétences sera réalisé grâce à un large éventail d'approches professionnelles, universitaires et en entreprise, puisque la reconnaissance de la nécessité d'un processus géré de perfectionnement des compétences et de renforcement des capacités prend de l'ampleur.
- 3.4.2 Les exigences en matière de compétences mentionnées précédemment auront une incidence majeure sur les ONCC. L'adoption d'un contenu géospatial reposant sur les données plutôt que sur la cartographie signifiera un changement fondamental dans la base des compétences et dans les coûts. Les principaux ONCC constatent déjà que leur personnel de gestion des données leur coûte plus cher que celui des unités de cartographie et de collecte de données. Par conséquent, une bonne partie du recyclage professionnel devra se faire grâce à du personnel compétent à l'interne. Les pays dont les ONCC sont moins développés pourraient saisir l'occasion pour instruire leur personnel et rechercher l'ensemble des compétences nécessaires pour atteindre les buts et les objectifs de l'organisme géospatial.
- 3.4.3 Le contenu des programmes d'études universitaires sur l'information géographique (IG) devra également évoluer afin d'attirer et de former des étudiants qui auront les compétences nécessaires. Les cours devront



être de plus en plus interdisciplinaires, mettant à profit les méthodes et les pratiques exemplaires dans les domaines de l'IG classique, de l'informatique, de la conception graphique et des sciences sociales connexes.

3.5 Éducation et promotion de l'information géospatiale

- 3.5.1 En plus d'améliorer les compétences de base, il faudra sensibiliser les responsables des politiques et les décideurs, les planificateurs et les agents de mise en œuvre dans le domaine des données géospatiales, éventuellement aux échelons les plus élevés des gouvernements et des ONG, afin de leur permettre de comprendre pleinement les possibilités qu'offrent les données géospatiales dans la résolution de problèmes importants. Cela les aidera à formuler des questions et également à interpréter les données. Cette familiarité a été rehaussée par l'utilisation d'une information géospatiale simple dans des applications destinées aux consommateurs, mais qui doit aller au-delà des « points et couleurs sur une carte ». Ces utilisateurs auront besoin d'une formation et d'un accès à des outils simples et intuitifs leur permettant de manipuler les données, plutôt que de passer par des spécialistes d'arrière-plan pour obtenir les solutions voulues.

3.6 Investissements dans la recherche et le développement (R-

D)

- 3.6.1 Les investissements dans la recherche et le développement (R-D), dans tous les secteurs, continueront d'être essentiels non seulement au perfectionnement des compétences requises au cours des prochaines années, mais également pour que les éventuels avantages des nouvelles tendances puissent se concrétiser.
- 3.6.2 Les domaines de recherche actuels reflètent plusieurs des tendances actuelles et futures déterminées par l'industrie, notamment le traitement plus efficace et automatisé des données de capteurs, l'élaboration d'applications géodépendantes et l'intégration de grands volumes de données non structurées. Les investissements à des stades précoces du prototypage, des essais et de l'évaluation dans de nouveaux domaines d'intérêt permettront, d'une part, de tirer avantage de ces améliorations le plus tôt possible et, d'autre part, de s'assurer qu'une gamme étendue d'organisations sera en mesure de comprendre ces améliorations.
- 3.6.3 Le renforcement du partenariat avec la communauté responsable de la normalisation sera essentiel afin que les résultats de la recherche soient mis rapidement à la disposition des utilisateurs ainsi que des organisations et déployés dans les environnements des entreprises.



4 Rôle des secteurs privé et non gouvernemental

4.1 Accessibilité généralisée de la cartographie

- 4.1.1 La réduction des entraves à l'accès, la croissance de la cartographie Web et sur appareil mobile, ainsi que l'enthousiasme pour des données géospatiales par externalisation ouverte ont augmenté considérablement le rôle du secteur privé et de la communauté de bénévoles au cours de la dernière décennie. Le fait que Google et Bing Cartes soient des marques de commerce mondiales illustre bien que l'on doit au secteur privé d'avoir rendu la cartographie numérique accessible au grand public.
- 4.1.2 Parallèlement à l'explosion massive de l'utilisation de l'information géospatiale, des groupes d'information géographique volontaire (IGV), comme OpenStreetMap, ont amené une certaine popularisation de la collecte de données géospatiales, quoique dans une communauté relativement spécialisée.
- 4.1.3 Le contenu produit par les utilisateurs est déjà largement accepté comme source de données dans de nombreux aspects de nos vies. Wikipédia® offre sans doute l'exemple le plus connu, bien que persistent des questions de confiance, de fiabilité et, plus récemment, de durabilité du financement. L'utilisation de contenu produit par les utilisateurs est susceptible de se poursuivre, comme on l'a déjà mentionné, avec des créateurs de données actifs et passifs fournissant une mine de données de localisation qui ne seraient pas économiquement viables ou qui, dans certains cas, seraient impossibles à recueillir par des collecteurs de données selon les méthodes classiques.
- 4.1.4 Avec le besoin croissant d'échanges d'information transfrontaliers, on constate que l'approche fondée sur des frontières nationales atteint ses limites. Des initiatives destinées à rapprocher les ONCC des régions ont cherché à aborder ces questions, mais, dans la plupart des cas, les fournisseurs du secteur privé, qu'il s'agisse d'imagerie satellite ou de cartographie, ont sans doute inévitablement franchi les frontières beaucoup mieux que les sources gouvernementales d'information et ont donc été appelés à fournir des données là où les problèmes dépassent

les frontières nationales. Le secteur privé et les groupes IGV continueront probablement d'être des meneurs dans ce domaine, tandis que, contrairement à eux, les gouvernements sont naturellement limités par leurs frontières nationales et tentent de combler l'écart à l'aide de mécanismes supranationaux et intergouvernementaux.

4.2 Rôle futur du secteur privé

- 4.2.1 Le secteur privé continuera probablement à jouer un rôle essentiel en fournissant les technologies déjà mentionnées qui permettront aux gouvernements et, assurément, à d'autres organisations du secteur privé de produire et de recueillir de grandes quantités de données que nous verrons sans doute dans les années à venir, de fournir les technologies nécessaires à la gestion et à l'organisation de ces données, et de reconnaître la pertinence d'offrir l'accès aux compétences nécessaires pour optimiser ces données.
- 4.2.2 Chez les consommateurs et chez ceux pour qui la facilité d'accès et d'utilisation et la fonction de localisation spatiale sont des exigences primordiales, le secteur privé ainsi que la communauté IGV pourraient bien continuer à dominer les interactions quotidiennes de la population avec l'information géospatiale. Cependant, en général, il est peu probable que cette information possède les garanties de qualité, le niveau de détail et les régimes de maintenance nécessaires pour répondre aux principales préoccupations des entreprises ou des services publics – par exemple, la gestion des approvisionnements en énergie pour une population, l'enregistrement de l'étendue des terrains ou l'élaboration et l'adoption d'un plan commun détaillé des opérations pour les services d'urgence. Ainsi, la demande pour des données géospatiales faisant autorité ou, du moins, fournies par une entité gouvernementale devrait se poursuivre.
- 4.2.3 Quoi qu'il en soit, parallèlement à l'expansion de l'information géographique volontaire, le secteur privé est de plus en plus enclin à vouloir rivaliser avec les sources gouvernementales d'information, un peu comme la concurrence entre les industries des télécommunications et des postes, dans

tous les domaines de forte activité économique. Cela pourrait éventuellement se déplacer au-delà des domaines où il existe déjà de la concurrence, notamment l'imagerie aérienne et les données généralisées, pour aller vers des données détaillées à grande échelle.

4.2.4 Toutefois, dans bien des cas, particulièrement en dehors du monde des consommateurs, la distinction entre la prestation de données géospatiales du secteur public et celle du secteur privé peut être factice. Bien qu'une grande partie des données provienne d'entrepreneurs du secteur privé, les gouvernements et les organismes supranationaux demeurent souvent les plus importants clients et agents de mise en service.

4.2.5 En raison des exigences de coût et d'efficacité, on verra les ONCC confier au secteur privé de nombreux processus au cours des années à venir. Ainsi, une grande partie des revenus générés par les fournisseurs d'imagerie satellitaire et aérienne, par exemple, continueront à venir des gouvernements et des ONG – en effet, la proportion provenant de ces sources est susceptible d'augmenter au cours de la période envisagée.



Source: Mechanik/Shutterstock.com

4.2.6 Pour le secteur, le marché des solutions géospatiales militaires hautement techniques sera pris en charge par les spécialistes du secteur privé, au moment où les structures de la défense se recentrent sur de nouveaux défis et évoluent vers des solutions encore plus axées sur la technologie. De récents conflits ont montré comment des données géospatiales détaillées peuvent grandement augmenter l'efficacité des forces. On aura tendance au cours des cinq à dix prochaines

années à utiliser ces techniques plus souvent dans les gouvernements et davantage dans la lutte contre le terrorisme et les conflits asymétriques.

4.2.7 Alors que la maturité des marchés des services de géolocalisation est susceptible de varier d'un pays à un autre, grâce à la prolifération des appareils mobiles dans toutes les régions du monde, les entrepreneurs profiteront probablement d'un plus grand nombre de possibilités pour établir de précieux services et entreprises basés sur la localisation. Le secteur privé peut reconnaître plus rapidement certaines applications intéressantes de l'information géospatiale ou, du moins, les offrir plus rapidement au grand public. Ce faisant, il peut aider à créer de nombreux emplois et fournir de précieux services.

4.2.8 Dans d'autres régions, dans les prochaines années, le principal défi des responsables de la collecte de données du secteur privé sera de trouver de nouveaux marchés prêts à accueillir leurs produits. Les consommateurs et les petites et moyennes entreprises (PME) s'attendent de plus en plus à ce que les données soient gratuites au point d'utilisation et se contentent souvent de données de qualité passable. Lorsque des créneaux de consommation rentables sont trouvés, il est possible qu'ils soient rapidement occupés par de grands acteurs mondiaux qui rechercheront constamment un avantage concurrentiel, en utilisant des données ou des services géospatiaux pour attirer les consommateurs vers la gamme plus étendue de leurs produits. Ainsi, les modèles de financement de ces organisations devront compter plus souvent sur la valeur de modules supplémentaires, qui se sont révélés peu efficaces jusqu'à maintenant, ou encore sur la publication de leurs données par l'intermédiaire d'un tiers financé par la publicité ou sur la vente de leurs données à ce dernier.

4.2.9 Pour un créateur de données du secteur privé, le passage vers des données ouvertes représente un risque accru, étant donné que les données de grande qualité créées et tenues à jour par les ONCC pourraient, en fonction du mandat d'un gouvernement, être diffusées gratuitement pour favoriser leur utilisation par les citoyens. Cela pourrait menacer les anciennes sources de revenus du créateur de données ou, du moins, l'inciter à modifier la partie de la chaîne de valeurs sur laquelle il concentrera ses activités.

4.2.10 L'augmentation prévue de l'externalisation ouverte passive, dans laquelle des dispositifs portables individuels relaient l'information, a été mentionnée ailleurs dans le document et devrait offrir au secteur privé de nouvelles possibilités au cours des prochaines années. Déjà, les agrégateurs de données utilisent les déplacements des dispositifs mobiles pour déterminer où construire de nouvelles routes et pour situer les accidents de la circulation. Grâce à une triangulation plus précise et au traitement accéléré de gros volumes de données, des techniques similaires sont appliquées aux déplacements des personnes, et ces données sont rassemblées par des opérateurs de téléphonie mobile, puis organisées et vendues à des utilisateurs, tels que des détaillants.

4.2.11 La grande quantité de données créées de cette façon offre au secteur privé un potentiel énorme de valeur ajoutée aux bases de données géospatiales existantes. Le secteur privé pourrait jouer un rôle important en interprétant et en analysant des quantités considérables de données qui seront créées et en utilisant cette information pour offrir des services améliorés aux consommateurs, aux entreprises et aux utilisateurs d'information géospatiale des gouvernements. Ce nouveau rôle, conjugué aux compressions dans le financement de nombreuses entités gouvernementales qui font la collecte et la diffusion d'information géospatiale, mènera probablement à un plus grand nombre de partenariats entre les secteurs public et privé.

4.2.12 Ainsi, de plus en plus, le secteur privé devra exploiter ses connaissances et sa capacité en matière d'information géospatiale afin de concentrer ses activités plus haut dans la chaîne de valeurs. Tout en continuant à jouer un rôle important dans la mise au point de technologies qui faciliteront l'émergence de sociétés intégrant pleinement la nouvelle donnée géospatiale, il jouera également un rôle clé comme agrégateur de données et fournisseur de renseignements stratégiques, en interprétant les données qu'il recueille, en les intégrant à d'autres sources de données pour offrir une information plus complète et en dispensant ainsi les utilisateurs de l'obligation d'acquérir eux-mêmes les compétences et les technologies. Cela permettra d'ouvrir les marchés aux industries qui, jusqu'à présent, n'ont adopté l'information géospatiale que de façon très limitée.

4.3 Rôle futur de l'information géographique volontaire et de

l'information géospatiale par externalisation ouverte

4.3.1 L'avènement des communications mondiales de masse grâce à la technologie mobile permet déjà d'offrir la possibilité aux fournisseurs actifs et passifs d'enrichir les données géospatiales. Des exemples sont bien connus, notamment lors du séisme en Haïti, alors que des bénévoles ont contribué à enrichir d'autres sources d'information et à combler le besoin urgent de données. Cependant, le potentiel reste énorme et sera exploité progressivement au cours de la prochaine décennie.

4.3.2 Pendant que, dans certains pays, la disponibilité de données obtenues par externalisation ouverte s'ajoute à une gamme étendue d'autres sources d'information géospatiale, dans d'autres pays ces données peuvent être indispensables au développement social et économique, particulièrement dans des régions entièrement dépourvues de données ou pourvues de données limitées.

4.3.3 En plus de produire des données, l'IGV peut servir de mécanisme pour encourager la participation du public et donner aux citoyens le pouvoir d'agir. Encore une fois, dans les pays où l'accès à d'autres sources de données est difficile, cette participation du public peut être une nécessité plutôt qu'un choix.

4.3.4 Dans les régions qui ne disposent pas actuellement d'information géographique détaillée, une approche fondée sur la participation des utilisateurs peut stimuler la collecte de données géographiques de base, de façon à ce qu'on puisse profiter plus tôt des avantages qu'une telle base d'information peut offrir pour le développement de l'économie et des services publics. Une telle approche ne devrait pas être considérée en remplacement d'un financement durable en vue de mettre en place un programme national complet de cartographie. À tout le moins, la production de données selon cette approche pourrait permettre de créer une couche source initiale qui, avec le temps, pourrait compléter toute autre information recueillie par un ONCC.

4.3.5 Il importe de noter que les pays qui ont élaboré des bases de données géospatiales de cette manière seraient sans doute les mieux placés pour explorer comment l'IGV et l'externalisation ouverte pourraient s'intégrer

le mieux aux données géospatiales gérées par les gouvernements.

- 4.3.6 L'IGV et l'externalisation ouverte active offriront un autre avantage comme outil d'éducation, c'est-à-dire en sensibilisant les citoyens à la valeur de l'information géospatiale dans la vie de tous les jours. Étant donné que les systèmes de connaissance des collectivités sont fondés sur cette information, les citoyens percevront la valeur de l'information géospatiale de manière plus directe et de première main, en profitant éventuellement des avantages directs et importants de l'information géospatiale qu'ils auront eux-mêmes contribué à créer.



Source: image courtesy of kiwanja.net

- 4.3.7 Dans les pays où des sources bien établies de données géospatiales sont déjà disponibles, les données IGV et celles obtenues par externalisation ouverte sont susceptibles de contenir des renseignements supplémentaires précieux, qui pourraient échapper à la portée de la plupart des critères de collecte de données des gouvernements. Ces données permettent d'obtenir le point de vue des utilisateurs sur leur géographie et, si elles étaient utilisées par les responsables des politiques et les décideurs, elles

pourraient favoriser des interventions mieux ciblées et des services publics mieux adaptés.

- 4.3.8 Cependant, bien que l'IGV apporte de nombreux avantages, certains de ses inconvénients font en sorte qu'il est peu probable de voir diminuer les besoins en données géospatiales fiables, dont la qualité a été vérifiée. Sa dépendance à l'égard des contributions volontaires d'un groupe de personnes dévouées, l'absence d'un régime d'assurance de la qualité largement reconnu par le grand bassin d'utilisateurs d'information géospatiale et l'absence d'un régime de maintenance régulière des données signifient que, bien que l'IGV procure à certaines régions une source essentielle d'information, elle n'éliminera pas la nécessité de disposer d'une gamme étendue de données géospatiales de base de bonne qualité. En outre, le fait que ces données géographiques soient offertes volontairement signifie que l'apport en données est tributaire d'un groupe de bénévoles et que, bien que cette information puisse être précieuse, la production de données par les utilisateurs est forcément quelque peu irrégulière et imprévisible, de sorte que l'IGV ne puisse répondre à un grand nombre d'objectifs gouvernementaux et de gestion des urgences.

- 4.3.9 Néanmoins, les ONCC pourraient travailler en partenariat avec des membres actifs de la communauté de fournisseurs d'IGV afin d'aider à déterminer les domaines géographiques et les types d'information qui comportent des lacunes. Reconnaissant que la création d'IGV a été motivée en partie par les règles restrictives des licences gouvernementales d'utilisation des données, une telle approche peut nécessiter un virage vers une plus grande collaboration entre les ONCC et la communauté de fournisseurs d'IGV.

5 Rôle futur des gouvernements dans la production des données géospatiales et leur gestion

5.1 Impact du changement

- 5.1.1 Parmi les changements mentionnés dans le présent document, plusieurs auront un impact considérable sur le rôle des gouvernements dans la production et la gestion de données géospatiales. Toutefois, en dépit du nombre croissant d'organisations et d'entités qui recueillent de l'information géospatiale, il est peu probable que les ONCC et les utilisateurs d'information géospatiale au sein des gouvernements et des entreprises puissent ou veuillent se fier entièrement aux données provenant du secteur privé ou d'autres sources.
- 5.1.2 Les fournisseurs du secteur privé continueront à devoir justifier la collecte et la maintenance des données en fonction du rendement du capital investi. Pour les régions géographiques éloignées, les principaux clients seront les organismes gouvernementaux, de sorte que, dans ce cas, le secteur privé ne recueillera des données que pour le compte du gouvernement – ce qui élimine quelque peu la pertinence de la distinction entre le secteur privé et le gouvernement en ce qui a trait à la collecte de données d'un certain type ou à certains endroits. Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'IGV tend à être limitée dans sa couverture et, sans un régime de maintenance périodique, elle n'est en général pas reconnue par les grands utilisateurs d'information géospatiale. Le manque de fiabilité des mises à jour et de la disponibilité des données signifie également que l'IGV ne saurait convenir aux besoins des grands utilisateurs, qui comptent sur un apport régulier de données actualisées et sur l'assurance de la qualité des données, soit des garanties qui sont souvent implicitement ou explicitement offertes par les gouvernements.
- 5.1.3 Ainsi, les gouvernements demeureront dans une position unique pour examiner les besoins en information géospatiale pour la société dans son ensemble et continueront de jouer un rôle important en fournissant une base d'information géospatiale fiable, vérifiée et à jour. Le rôle exact que choisit un gouvernement en matière de gestion de l'information géospatiale, les principaux défis auxquels il doit faire face et les changements qu'il apporte varieront inévitablement d'un pays à un autre.
- 5.1.4 Dans certains pays, on tendra principalement à remplacer les vieilles données recueillies il y a plusieurs dizaines d'années, vu qu'il est dorénavant possible de quantifier les avantages économiques qu'offrent les données à jour. Dans d'autres pays, la tendance sera d'adapter les modèles opérationnels et les régimes d'accès afin de répondre aux nouvelles attentes d'une clientèle toujours plus exigeante, habituée à la facilité d'accès de la cartographie en ligne dans un environnement convivial. Certains pays chercheront de plus en plus à limiter leurs activités à ce qu'ils considèrent comme leurs tâches essentielles, tandis que d'autres mettront plutôt l'accent sur le renforcement de l'engagement et des partenariats avec le secteur privé. Quoi qu'il en soit, comme ce fut le cas dans les dix dernières années, les fournisseurs gouvernementaux de données géospatiales assisteront sans doute à d'importants changements au cours des années à venir.

5.2 Comblant le fossé par la coordination et la collaboration

- 5.2.1 D'autres sources de données, notamment l'information par externalisation ouverte, offrent une excellente occasion d'enrichir les bases de données géospatiales existantes et futures. En outre, compte tenu des pressions pour réduire les coûts, il sera de plus en plus important, dans les années à venir, que les gouvernements facilitent la collaboration entre toutes les sources d'information. Cela peut signifier d'encourager de façon active des organismes parrainés non gouvernementaux pour qu'ils se chargent de la collecte de données supplémentaires, et de fournir des cadres permettant d'intégrer les données de manière structurée.
- 5.2.2 Par conséquent, de toutes les avenues et de tous les défis possibles, la voie que doivent suivre les ONCC au cours des cinq à dix années à venir serait d'accroître le travail réalisé en collaboration avec le secteur privé et la communauté de l'IGV, et de tirer parti des quantités croissantes d'information générée par externalisation ouverte, afin d'optimiser la valeur de ces divers ensembles de données. À l'heure actuelle, il existe un écart important entre les données faisant autorité et les

démontrer aux responsables du financement des ONCC que les investissements en valent la peine et qu'un réel rendement du capital investi est envisageable. Des études de cas internationales aideront à soutenir l'investissement, en permettant de mieux comprendre la façon dont l'information géospatiale peut être utilisée, ainsi que les avantages économiques et sociaux qui pourront en découler, comme ce fut le cas ailleurs dans le monde.

- 5.3.2 Bien que le rôle exact choisi par un gouvernement dans le domaine géospatial puisse inévitablement varier d'un pays à un autre, un rôle important des gouvernements sera de veiller à ce que des cadres exhaustifs soient mis en place de même que les politiques, les ressources et les structures connexes, qui permettront aux décideurs et aux utilisateurs d'avoir facilement accès à l'information géospatiale de manière coordonnée.

5.4 Maintien d'une base d'information géospatiale exacte, détaillée et fiable

- 5.4.1 À mesure que le développement des technologies progresse et que les obstacles empêchant l'accès à la cartographie à grande échelle s'amenuisent, il est probable que nous assistions à une concurrence de plus en plus vive du secteur privé dans des domaines offrant une valeur économique des plus prometteuses, principalement dans les zones urbaines de forte densité. Cette augmentation du nombre de sources d'information géospatiale stimulera les ONCC, les incitant peut-être à revoir le rôle traditionnel joué par les gouvernements dans la collecte et la diffusion de données géospatiales.
- 5.4.2 Tandis que davantage d'organisations s'engagent dans la collecte et la distribution d'information géospatiale, le marché des données géospatiales connaîtra également des changements. En plus de devoir assurer l'accessibilité à une base d'information géospatiale fiable, les organismes de réglementation des gouvernements pourraient avoir besoin de mieux connaître et de mieux comprendre le marché des données géospatiales afin de veiller à ce que la concurrence et les pratiques demeurent équitables.
- 5.4.3 Toutefois, en dépit de l'augmentation du nombre de producteurs et de fournisseurs d'information géospatiale, les instances gouvernementales conserveront un rôle majeur dans d'autres aspects du domaine de

l'information géospatiale où la confiance dans les données produites est jugée essentielle et où les gouvernements détiennent des monopoles naturels.



- 5.4.4 Alors que les discussions vont sans doute se poursuivre sur le contenu de ce qu'on appelle les « jeux de données de référence de base », il demeure que ce serait judicieux à la fois économiquement et socialement que le gouvernement continue à produire et gérer un ensemble de jeux de données de référence afin que les données soient recueillies une seule fois, mais utilisées de nombreuses fois.
- 5.4.5 Un certain nombre d'usages de l'information géospatiale, essentiels au développement économique et social durable et, dans certains cas, essentiels à la survie, reposent sur l'apport d'une information géospatiale qui est détaillée, fiable, mise à jour régulièrement et conforme à des critères rigoureux d'exactitude établis pour l'ensemble d'un pays. Cette information est utilisée de plusieurs façons : par exemple, elle fournit les registres fonciers (cadastre) permettant l'utilisation d'un système de gestion des propriétés et de résolution de conflits; elle aide à déterminer les inégalités en matière de santé et cible efficacement les interventions au niveau des ménages; elle sert à diriger les véhicules d'intervention d'urgence lors d'un accident majeur, de façon à ce que tous ceux qui interviennent aient une perspective opérationnelle commune.
- 5.4.6 Compte tenu de l'accroissement des sources de données, l'un des principaux rôles des ONCC au cours des cinq à dix années à venir sera donc de déterminer et de maintenir des normes de qualité ainsi que les régimes d'actualisation des données dont les gouvernements ont besoin pour mener leurs activités. Les gouvernements occupent une position unique pour jouer ce rôle et pour évaluer le niveau de détail requis pour livrer une telle information.
- 5.4.7 Cependant, vu la prolifération de sources additionnelles de données et la concurrence éventuelle d'autres secteurs, il est possible que les fournisseurs gouvernementaux d'information

géospatiale s'orientent plutôt vers un rôle axé sur les politiques, la consultation et l'approvisionnement. Suivant une tendance qui a déjà commencé à faire son apparition, les gouvernements centraux pourraient juger qu'il n'est plus nécessaire de recueillir eux-mêmes toute l'information géospatiale requise. Au lieu, ils pourraient confier le mandat d'effectuer la collecte de données à la source la plus adéquate et la plus convenable, qu'il s'agisse d'une administration locale, d'une entreprise du secteur privé ou peut-être d'une source d'IGV.

- 5.4.8 Les gouvernements et les organismes gouvernementaux qui jusqu'ici ont surtout joué le rôle de responsables de la collecte des données se chargeront plutôt de passer la commande et de gérer la livraison d'un cadre géospatial complet. À ce chapitre, on devrait pouvoir continuer à compter sur les gouvernements pour veiller à ce que les données des régions où l'activité économique est plus faible soient saisies et intégrées, au même titre que les régions susceptibles d'avoir un marché économique plus vigoureux, et pour fournir un cadre géospatial fiable sur lequel peuvent s'appuyer les utilisateurs dans le processus de prise de décisions.
- 5.4.9 L'acquisition de données en provenance d'un plus grand nombre de sources permettrait de libérer des ressources humaines et financières qui pourraient alors être consacrées à superviser la gestion et la maintenance des données recueillies. Ainsi, il serait possible de veiller à ce que de riches sources d'information soient disponibles, qu'elles soient tenues à jour et qu'elles soient accessibles au plus grand nombre, tout en veillant à l'obtention du financement nécessaire à la prestation durable d'un approvisionnement en données à jour.
- 5.4.10 Le rôle du gouvernement, à titre de fournisseur faisant autorité d'une information géospatiale de qualité, détaillée et exacte s'appuyant sur une gamme étendue de sources d'information pertinentes, deviendra de plus en plus essentiel à mesure qu'augmentera la sensibilisation des décideurs à la valeur de l'information géospatiale et leur confiance à l'égard de cette information dans le processus décisionnel. Les utilisateurs finaux devraient être en mesure de se procurer des données spatiales approuvées par le gouvernement avec le même niveau de confiance quant à leur qualité et à leur provenance qu'ils auraient lorsqu'ils

consomment de l'eau du robinet ou l'électricité d'une prise de courant, sachant que, dès qu'ils ont accès aux données de cette source, ils obtiendront chaque fois ce à quoi ils s'attendent.

- 5.4.11 L'utilisation croissante d'une information géospatiale reconnue et fiable en fera une ressource précieuse et assurera son omniprésence dans le processus décisionnel des gouvernements et des entreprises, ainsi que dans le monde des consommateurs. La plus grande reconnaissance de la valeur inhérente aux données incitera vraisemblablement les ONCC à s'aligner plus étroitement sur d'autres organismes « officiels » au sein des gouvernements qui sont responsables, par exemple, de la statistique, de l'économie ou des terres. Les gouvernements auront un rôle essentiel à jouer pour ce qui est de veiller à la mise en place de cadres qui permettront aux multiples acteurs qui participeront de plus en plus à la production et à la gestion de l'information géospatiale de coopérer et de collaborer efficacement, ainsi que pour faire en sorte que les avantages que peut offrir une société intégrant pleinement les technologies géospatiales soient réalisés.
- 5.4.12 L'information géospatiale a un rôle important à jouer par sa contribution au développement social et économique durable partout dans le monde. Alors que les questions économiques et sociales seront de plus en plus de nature à franchir les frontières, nous assisterons à la croissance de la coopération et de la recherche de solutions à l'échelle régionale, voire mondiale, entre les ONCC, avec d'autres organismes régionaux et supranationaux, tels que les Nations Unies, de même qu'entre eux. Nous assisterons vraisemblablement à une plus grande sensibilisation et à une meilleure compréhension de cette évolution au cours des années à venir, vu que les interactions des gens avec l'information géospatiale se multiplieront et qu'un nombre toujours plus grand de personnes pourront constater la valeur de l'information géospatiale pour éclairer le processus décisionnel. Les gouvernements ont un rôle important à jouer pour ce qui est de réunir tous les acteurs afin que notre future société soit durable, évoluée sur le plan de la géolocalisation, et soutenue par l'approvisionnement à long terme et la gestion efficace d'une information géospatiale fiable et reconnue.



Annexe A Liste complète des collaborateurs

Nous tenons à remercier toutes les personnes suivantes qui ont contribué aux travaux, soit sous forme de contribution écrite, soit en participant au forum de discussion tenu en avril 2012. Le poste indiqué est celui que la personne occupait au moment de sa présentation. Nous sommes conscients que, malgré nos efforts, certains collaborateurs ne figurent peut-être pas dans la liste ci-dessous. Si c'est le cas, nous nous en excusons et nous demandons à tout collaborateur qui souhaite être inclus dans cette liste en cas de publication ultérieure d'en informer par courriel James Norris à l'adresse customerservices@ordnancesurvey.co.uk ou Greg Scott à l'adresse scott12@un.org.

Neil Ackroyd, Ordnance Survey, Royaume-Uni

Saad Al-Hamlan (Ph. D.), Commission générale des levés, Royaume d'Arabie saoudite

Peter Batty, Ubisense

Professeur Allan J. Brimicombe, Université d'East London, Royaume-Uni

Professeur Woosug Cho (Ph. D.), Institut national d'information géographique, République de Corée

Arnulf Christl, OSGeo

D. G. Clarke (Ph. D.), National Geospatial Information, Afrique du Sud

Drew Clarke, PSM, Department of Resources, Energy & Tourism, Australie

Jack Dangermond, Esri

M. R. Delavar, Université de Téhéran, Iran

Professeur Danny Dorling, Université de Sheffield et Society of Cartographers, Royaume-Uni

Luiz Paulo Souto Fortes, Programme international Géosphère-Biosphère, Brésil

Commission générale des levés, Royaume d'Arabie saoudite

Tony Frazier, Geoeye Inc.

Steven Fruijtier, Geodan

Yola Georgiadou, Université de Twente, Pays-Bas

Association pour l'infrastructure globale de données spatiales (IGDS)

Steven Hagan, Oracle

Keith Hofgartner, Trimble Navigation Limited

Chris Holmes, OpenGeo

Jeff Jonas, IBM

Professeur Datuk Sr Abdul Kadir bin Taib (Ph. D.), Département des levés et de la cartographie, Malaisie

Colonel John Kedar, ministère de la Défense, Royaume-Uni

Sr Azlim Khan, Malaisie

Jun Sung Kim, Institut national d'information géographique, République de Corée

Bengt Kjellson, Lantmäteriet, Suède

Professeur Gottfried Konecny, Université Leibniz de Hanovre, Allemagne

Peter Large, Trimble Navigation Limited

Vanessa Lawrence (Ph. D.), CB, Ordnance Survey, Royaume-Uni

Professeur D. C. Lee, Université Sejong, République de Corée

Li Pengde (Ph. D.), Administration nationale de l'arpentage, de la cartographie et de la géoinformation, Chine

Foster K. Mensah, Université du Ghana, Ghana
Peter Miller, ITO World Limited
Hiroshi Murakami, Autorité d'information géospatiale, Japon
Kumar Navulur, DigitalGlobe Inc.
Matthew O'Connell, GeoEye Inc.
Uzochukwu Okafor, ministère des Terres et de la Réhabilitation, Namibie
Geoff O'Malley, Land Information New Zealand (LINZ), Nouvelle-Zélande
Aida Opoku-Mensah, Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique
Olaf Magnus Østensen, Autorité norvégienne de cartographie, Norvège
Helen Owens, Office of Spatial Policy, Department of Resources, Energy & Tourism, Australie
Kevin D. Pomfret, Centre for Spatial Law and Policy, États-Unis
Swarna Subba Rao (Ph. D.), Inde
Mark Reichardt, Open Geospatial Consortium
Ola Rollén, Hexagon AB
Ulf Sandgren, Autorité responsable du cadastre et de l'enregistrement foncier, Suède
Günter Schäfer, Eurostat
TH Schee, entrepreneur en série
Professeur Henk Scholten (Ph. D.), Université VU d'Amsterdam, Pays-Bas et Geodan
Walter Scott (Ph. D.), DigitalGlobe Inc.
David Stevens, Bureau des affaires spatiales des Nations Unies
Peter Ter Haar, Ordnance Survey, Royaume-Uni
Timothy Trainor, Bureau du recensement des États-Unis
Ingrid Vanden Berghe, EuroGeographics et Institut géographique national, Belgique
Erik van der Zee, Geodan
Rob van de Velde, Geonovum, Pays-Bas
Niels van Manen (Ph. D.), Université VU d'Amsterdam, Pays-Bas
Professeur Tom Veldkamp (Ph. D.), Université de Twente, Pays-Bas
Geoff Zeiss, Between The Poles
Professeur Marek Ziebart, University College London, Royaume-Uni

