Un SIG alsacien

L'expérience géomatique de l'un des départements de la région Alsace, le Haut-Rhin, à la frontière de la France, de l'Allemagne et de la Suisse.

Le département du Bas-Rhin, l'un des deux composant la région Alsace, occupe un espace délimité à l'ouest par les Vosges et la trouée de Belfort, à l'est par le Rhin, au sud par la Suisse et au nord par la ligne frontière séculaire entre la Basse et la Haute Alsace. Le nom Alsace lui-même dérive de l'allémanique Elsaß, c'est-à-dire « le lieu où court l'Ill », cette dernière désignant la rivière qui baigne les contreforts des Vosges.

Georges Walter, responsable de l'environnement et du cadre de vie au sein du Conseil général du Haut-Rhin, a piloté le projet Infogéo68.

Il couvre environ 3 500 km², pour 740 000 habitants, dont 330 000 actifs. Le département abrite environ 10 % de frontaliers, dont la plupart travaillent en Suisse et quelques uns en Allemagne. Il gère 2 500 km de voirie, 800 km de pistes cyclables et assure le ramassage scolaire de 30 000 enfants environ (ce qui nécessite l'impression de 22 700 cartes de transport). 137 364 ha sont dévolus à l'agriculture, parmi lesquels 15 300 constituent la partie haute-rhénane du fameux vignoble alsacien (il n'y en avait que 9 441 en 1969), qui produit 160 millions de bouteilles chaque année.

Côté environnement, le Haut-Rhin compte environ 4 000 ha d'espaces naturels sensibles, 9 500 hectares de zones humides remarquables, environ 9 000 km de rivières, dont 10 % sont gérés par le département, qui possède également dix barrages. Enfin, le territoire compte 377 communes et 256 regroupements de communes, dont 30 EPCI composés de 28 communautés de communes et deux communautés d'agglomération. Si la préfecture est située à Colmar, Mulhouse est la ville la plus peuplée (plus de 230 000 habitants en 1999, contre 67 000 « seulement » à Colmar).

Un SIG entre urbanisme et environnement

Comme c'est souvent le cas dans les structures publiques, le SIG du Conseil général haut-rhénan a débuté par des initiatives multiples, individuelles, sans réelle coordination. Le service de l'équipement, équipé ESRI, et celui de la direction des routes, équipé de MapInfo/GéoMap, ont joué le rôle de pilotes ; l'ADAUHR (Association pour le développement, l'aménagement et l'urbanisme dans le Haut-Rhin) – l'agence d'urbanisme locale – poursuivait sa propre expérimentation. Du côté des communes, les plus grandes villes et communautés s'étaient équipées, mais les villages restaient souvent démunis.

sig_cg68.indd 36 08/07/2008 12:30:15

En 2005, le Conseil général entame une réflexion plus vaste et décide de se doter d'un SIG transversal, de mutualiser ses données, d'aider les petites communes du département en proposant un service sur mesure, et de publier également des données géographiques à destination des riverains. Il missionne concomitamment l'ADHAUR pour effectuer le conseil et l'assistance aux collectivités sur les thèmes de l'urbanisme réglementaire, de l'aide à la construction de bâtiments…

Après la phase de réflexion préliminaire, les missions que se donne le projet baptisé Infogeo68 se définissent comme suit :
– Un accès gratuit pour les riverains à certaines couches d'information géographique générales ;
– Un accès extranet sécurisé pour les partenaires afin de leur permettre non seulement la consultation mais aussi la mise à jour des données dont ils sont gestionnaires ;
– En interne, la consultation et la modification des données, tout en respectant la confidentialité de certaines informations (par exemple celles des services sociaux).

Le Conseil général a souhaité nouer un partenariat aussi vaste que possible pour collecter le maximum de données. Il a donc non seulement associé les communautés de communes, le SDIS, les différentes chambres consulaires et services de l'État comme la DDAF, la DDASS ou la DDE, mais également des associations, comme l'Association départementale du tourisme, le Club vosgien, le Comité d'actions économiques ; mais comme le département chevauche deux autres pays, et que l'agglomération de Bâle, suisse, déborde à la fois sur la France et l'Allemagne, le SIG s'est également associé à deux structures transfrontalières, les Eurodistricts d'une part, et la Conférence du Rhin supérieur d'autre part.

Une collection de données à la Crige

Pour constituer le socle de données, le département a procédé à l'acquisition, avec licence libératoire en ce qui concerne la diffusion électronique, de nombreux référentiels de l'IGN : Scan 25™, BD Ortho™, BD Topo™, BD Adresses™ ; ces dernières ont été partagées avec le SIG régional déjà existant, CIGAL. En plus de ces couches « standard », le Conseil général a demandé la réalisation d'une BD Ortho™ d'hiver à 20 cm (ce qui permet de s'affranchir de la canopée) ; la BD Ortho™ d'été à 30 cm est en cours d'acquisition (la région Alsace ayant payé pour la BD Ortho™ régionale « normale » à 50 cm, le Conseil général a donc procédé à une « rallonge » pour obtenir une meilleure qualité), tout comme l'ensemble des POS/PLU des communes – cette dernière couche existe, mais les règlements n'y sont pas intégrés, et la structuration laisse à désirer.

Côté cadastre, les responsables ont acquis la BD Parcellaire vecteur, qui présente l'avantage d'être déjà orthorectifiée. Cependant, elle ne couvre pas tout le territoire, car seuls 60 % en sont vectorisés ; le CG 68 a donc également passé un accord avec la DGA pour bénéficier du PCI vecteur au fur et à mesure de sa production : ce dernier devrait couvrir l'intégralité du département avant la fin de l'année. Quand à l'occupation du sol, elle a également été récupérée des données CIGAL.

Plus original, le financement de campagnes de relevés lidar aéroportés (sur 40 % du territoire). Cette initiative a été motivée par le souci de pouvoir modéliser finement les écoulements et calculer les risques liés aux inondations. Techniquement, le MNT comporte quatre à sept mesures par m², il a été décimé pour obtenir une cote régulière sur un maillage de 50 cm. L'usage de cette grille d'altitude a rapidement débordé le cadre strict des crues ; en raison de la capacité inhérente du laser à pénétrer la canopée, le

Page d'accueil du site Infogéo68.

MNT représente très finement les diverses anfractuosités du terrain, même les parcelles forestières ou cultivées. De sorte que les archéologues distinguent aisément des traces de constructions ruinées, ou bien même des reliques de labours datant du Moyen-Âge. Dans les Vosges, les forestiers identifient également les anciennes

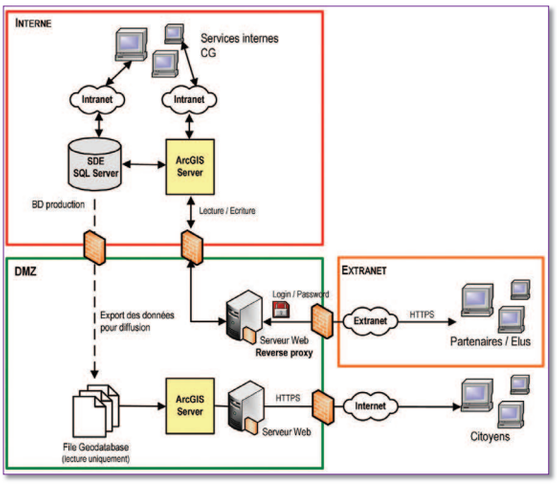
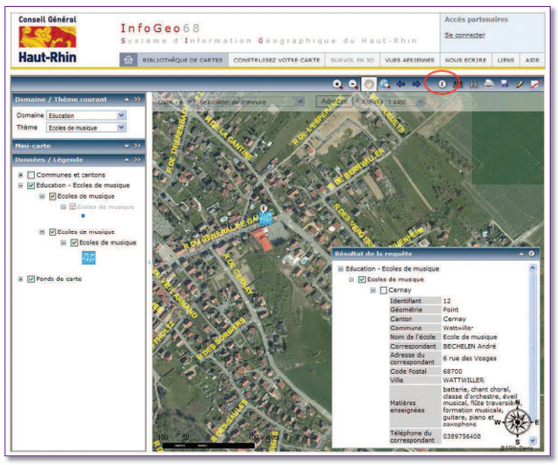


Schéma de principe de l'architecture du serveur géographique Infogéo68.

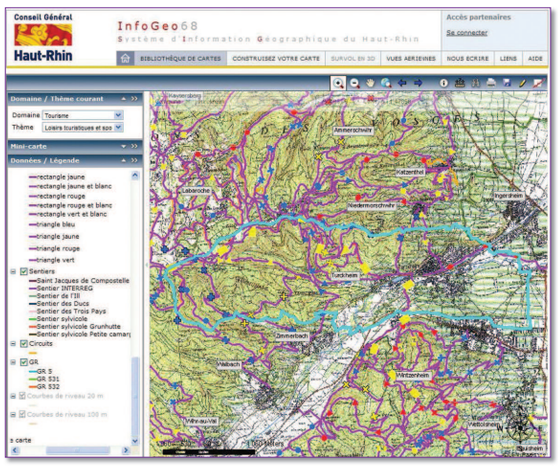
zones de défrichements, caractérisées par des légers creux réguliers et alignés au sol (coupe humaine), alors que les tempêtes, qui jettent au sol les arbres dans un ordre aléatoire, ne laissent pas de telles traces. Enfin, le relevé lidar met

sig_cg68.indd 37 08/07/2008 12:30:22



Exemple d'affichage personnalisé : sur le fond de BD Ortho™ apparaissent les noms de rue, ainsi que des pictogrammes correspondant à la ressource demandée, ici les écoles de musique.

en évidence les lignes de fractures correspondant à des anciens glissements de terrain. *« Les données lidar*, précise Georges Walter, responsable de l'environnement et du cadre de vie et pilote du projet Infogéo 68, *reviennent nettement moins cher que des levés topographiques équivalents – et ceux d'autant*



Figuration de quelques uns parmi les 6 000 kilomètres de sentiers balisés par le club vosgien.

que tous les géomètres n'ont pas la compétence pour exercer dans des conditions acrobatiques. Au final, nous avons obtenu des données plus précises, plus étendues, pour un prix d'environ 140 € le km², ce qui nous a paru très raisonnable ». Des données 3D sont en préparation, mais leur publication se heurte encore à des problèmes techniques, qui devraient être surmontés d'ici à la fin de l'année.

Sur cette base géographique viennent se greffer pléthore de données métier : il en existe 300 couches différentes. Principalement orientées environnement (40 % des cartes disponibles), elles concernent également le social, le tourisme (par exemple les 6 000 km de sentiers balisés par le Club vosgien), l'éducation, les transports…

Une architecture sécurisée

Comme il s'agissait de proposer des services géographiques sur trois niveaux (interne, externe par lien sécurisé et public), l'architecture du SIG a fait l'objet d'une organisation rigoureuse dans l'optique de maximiser la sécurité et la bande passante. Le logiciel retenu, après appel d'offre, est constitué d'un couple SQL Server 2005 côté base de données et de ArcSDE/ArcGIS server 9.2 pour les applications géomatiques.

En interne, les agents accèdent directement aux applications hébergées et à la base de données. En externe, les données empruntent un lien sécurisé (type https) jusqu'à un serveur web frontal (proxy inversé), qui communique avec le serveur ArcGIS central : les utilisateurs « partenaires » accèdent donc aux mêmes services que les internes via un VPN (moyennant un temps de réponse évidemment accru). Le circuit grand public est différent. Les données de la base principale sont périodiquement répliquées dans une Géodatabase fichier en mode lecture seule, laquelle alimente un second ArcGis server qui, au travers d'un serveur web, sert les requêtes externes. Ce circuit est donc totalement dissocié des deux premiers, ce qui garantit l'isolation, donc la sécurité. Les serveurs ont été dimensionnés en conséquence : la machine de production dispose de 4 Go de RAM et 900 Go de disque, les serveurs Extranet et Internet sont encore mieux pourvus en mémoire (6 Go). L'installation et la mise en service ont été réalisés par la société Arx IT. Au niveau financier, les serveurs ont coûté 64 000 euros, le logiciel 121 000, les données environ 500 000 euros et le prestataire 273 000, soit un total flirtant avec le million d'euros.

Multiples applications

Les applications du site Infogéo 68 sont évidemment pléthoriques. Il y a, avant tout, la traditionnelle illustration cartographique des différents documents, rapports et présentations issues du Conseil général, ainsi que l'information en direct lors des séances, aussi bien au Conseil général même que dans les divers conseils municipaux ou assemblées intercommunales. À cet effet, les services ont précalculé près de 300 cartes différentes, dont des documents de synthèse par commune : *« Les communautés de communes vont bénéficier des différentes améliorations que nous planifions. Par exemple, pour celles qui gèrent leur réseau d'assainissement, la disponibilité de données d'altitude sur leur territoire constituera un plus indéniable. Nous avons élaboré un cahier des charges spécifique pour chaque communauté de communes de sorte à s'assurer de la cohérence et de la qualité de chaque jeu de données. Un service sera bientôt créé pour s'occuper spécifiquement des besoins géographiques de nos communautés ; nous préférons cette forme d'aide, équitable, car elle profite davantage aux petites communautés, que les traditionnelles subventions. Malgré tout, nous sommes conscients que l'absence d'ADSL constitue l'un des*

sig_cg68.indd 38 08/07/2008 12:30:29

freins à l'usage du SIG dans ces communautés souvent excentrées ; heureusement, l'Alsace est en train d'être équipée d'une boucle en fibre optique, et nous travaillons sur le Wimax pour desservir les communes vraiment isolées. »

Les grandes agglomérations sont également demandeuses. Ainsi, dans le cadre de l'aménagement du tram-train de Mulhouse, la commune de Cernay a fait appel aux données géographiques d'Infogéo 68 pour étudier le positionnement de la voie dans son parcours urbain.

Les services internes y recourent fréquemment, et c'est le cas également des services de l'État comme la DDE ou la DDA dans le cadre de problématiques particulières, comme les zones inondables. Dans le cas de partenaires privés, comme il est d'usage, la mise à disposition des données s'accompagne de la signature d'une convention explicite de restitution des mises à jour et de destruction des référentiels une fois les travaux achevés.

Le département a également conclu des accords nationaux avec l'IGN, plus particulièrement le Géoportail. Si, jusqu'à présent, les échanges se limitaient à un simple lien réciproque, des initiatives plus conséquentes sont à l'ordre du jour : actualisation conjointe de certaines couches, échanges de données hydrographiques… L'acquisition par le département de la BD Ortho™ d'hiver se fera en contrepartie de la cession des données altimétriques lidar qui donneront l'occasion à l'IGN d'améliorer son MNT sur le département.

Dans un contexte plus large encore, le CG 68 a endossé la responsabilité du développement d'un SIG transfrontalier sur l'« espace rhénan ». Quelques tentatives d'échange ont été réalisées, mais il demeure encore un

L'opinion du président du Conseil Général, Charles Buttner

« À l'origine de notre SIG, il y avait un service pionnier, l'environnement, mais jaloux de ses développements, qui avait acquis sa compétence au terme d'une politique totalement volontariste. Lorsque j'ai décidé d'impliquer tout le Conseil général dans une démarche SIG globale, à destination non seulement des agents internes, mais également des élus de nos petites communes qui n'avaient pas les moyens de s'équiper, j'ai dû prendre en compte l'existant et assurer ce service que le nouvel outil, beaucoup plus ambitieux, n'allait pas remettre en cause ce qu'il avait acquis parfois difficilement.

Le SIG du Haut-Rhin vise deux missions politiques majeures. La première est de rapprocher une administration, trop souvent considérée comme enfermée dans sa tour d'ivoire, des questions quotidiennes que se posent les citoyens. Grâce à la mise à disposition des cartes sur Internet, les habitants du Haut-Rhin peuvent maintenant avoir non seulement accès aux données essentielles du département, mais également à leur représentation spatiale, beaucoup plus facile à appréhender, et qui tient parfois lieu d'explication à des décisions qui paraissent arbitraires parce qu'incomprises.

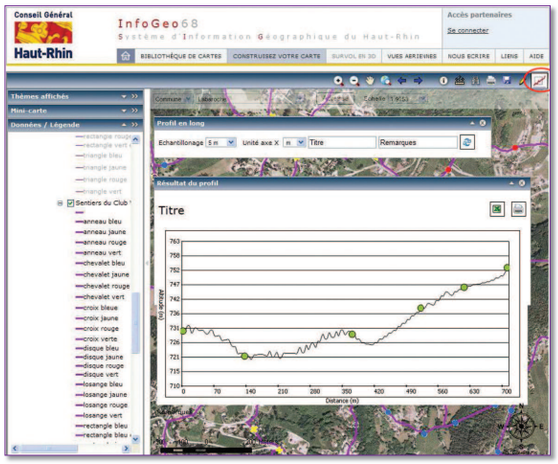
Charles Buttner, président du Conseil général du Haut-Rhin.

Le deuxième axe majeur est celui de la « territorialisation ». J'en veux pour exemple type le domaine social : grâce au SIG, nous avons analysé notre département, et nous l'avons découpé en sept « territoires de vie », des zones beaucoup plus représentatives de la réalité géographique perçue par l'habitant que les découpages administratifs. Une fois ces territoires tracés, nous avons poursuivi notre étude en évaluant les ressources et les équipements disponibles, comme le logement social, le sport, les commerces… Cette nouvelle découpe nous permet de mesurer l'adéquation de la répartition de l'effort départemental que nous consentons. Il va aussi plus loin, puisque l'échange des données avec nos voisins européens ouvre la possibilité de mener des enquêtes sur des zones plus vastes, plus pertinentes en termes économiques, par exemple la Confédération du Rhin supérieur formé de l'Alsace, de la Suisse du nord-ouest et du Land de Bade-Würtemberg.

Le SIG constitue donc un outil essentiel pour l'évaluation de la pertinence des politiques publiques. Il a servi à justifier les diagnostics, à démonter les cohérences, à asseoir les priorités politiques définies dès 2004. Mieux, grâce à des croisements de couches judicieux, l'outil géographique a mis en évidence des tendances « ressenties » mais jamais établies clairement, particulièrement dans la répartition de la dotation en équipements. Les conseils généraux sont le reflet de la collectivité humaine départementale, et, en tant que tels, ils se doivent d'assurer la juste dotation d'établissement d'accueil, aussi bien scolaires que médicaux, par exemple.

Enfin, et pour conclure, le troisième axe est évidemment celui d'une efficacité accrue de l'administration, équipée avec des outils performants, et du souci de ne pas dépenser inutilement les derniers publics, par exemple en achetant deux fois la même donnée pour deux services différents. »

sig_cg68.indd 39 08/07/2008 12:30:31



Un exemple de profil en long calculé pour un sentier de randonnée grâce à la présence du MNT.

problème lié à la sémantique des couches, qui diffère des deux côtés de la frontière.

Pour le « simple citoyen », l'interface standard est constituée du site http://www.infogeo68.fr. On y trouve d'emblée une centaine de cartes déjà tracées, qui sont censées couvrir la majorité des interrogations que les habitants peuvent avoir sur leur territoire.

Pour les plus curieux, le site propose une interface de webmapping assez classique : zoom variable avec changement du référentiel selon l'échelle (Scan 25™ ou orthophotographie), localisation directe sur une adresse ou une commune, outils de recherche, de calcul de distance et de surface.

Infogéo 68 va cependant un petit peu plus loin que le classique, puisque l'utilisateur peut également tracer un profil en long suivant un chemin ou un axe, et dispose d'une couche d'annotation géoréférençable, imprimable au même titre que le fond cartographique, pour placer commentaires ou dessins.

Évolutions

Bien entendu, le site est encore en cours de développement et va s'enrichir de nouvelles fonctions : tout d'abord, la 3D, qui a déjà été évoquée, devrait être en place d'ici à la fin 2008.

En interne, le périmètre du SIG devrait être étendu à d'autres métiers, comme par exemple la gestion des routes ou des travaux.

Enfin, il est question de développer une passerelle entre les applications métier déjà existantes mais non intégrées au nouvel environnement et le serveur ArcGIS. ❑

L'opinion de David Beni, directeur d'Arx IT, prestataire

« En préambule, il faut bien comprendre que lorsque le Conseil général du Haut-Rhin a publié son appel d'offre pour un équipement SIG, il partait d'un existant quasi-nul : le service environnement n'était équipé que d'un Arc GIS 3. Dans l'appel d'offre, il était précisé que le CG demandait une comparaison entre trois technologies : MapServer, ArcGIS et MapGuide. Comme notre expertise couvre aussi bien les SIG d'ESRI que le monde du logiciel libre via des partenaires, nous avons répondu et nous avons été retenus.

Partant de là, j'ai tenu devant les responsables un discours clair : « ArcIMS ou MapServer vous donneront des résultats identiques. En revanche, si vous voulez vraiment un outil performant, alors optez pour ArcGIS server. Mais attention ! Ce produit est encore en phase de développement, donc nous allons certainement essuyer les plâtres. » En outre, le président du Conseil général, Charles Buttner, s'était engagé devant les maires à leur mettre à disposition un outil géomatique avant la fin de l'année 2006 au plus tard. Cela signifiait quelques mois à peine pour l'installation, le déboggage et les éventuels ennuis…

Malgré tout, Georges Walter a dit tope et la grande aventure a commencé ! Au passage, nous avons accepté de ne pas facturer le coût supplémentaire, c'est-à-dire que nous avons proposé le même tarif que l'installation d'un ArcIMS classique. C'était donc un marché gagnant-gagnant : gagnant pour le client qui se verrait équipé d'un outil moderne sans surcoût, gagnant pour nous, qui avions le contrat idéal pour acquérir la maîtrise de la technologie et la référence sur le produit ArcGIS server.

Partant de ce choix, notre première mission a été de définir l'architecture du système. Nous avons tout de suite opté pour la solution à deux serveurs, de façon à ce que la charge des utilisateurs publics ne grève pas la performance en interne, et vice-versa. Ce type de configuration présentait, en outre, une sécurité accrue.

Très rapidement, comme prévu, nous avons dû faire face à une certaine adversité : questions sans réponses, information inexistante, version 9.2 encore à l'état de β-test, obligation de mettre trois développeurs à plein temps en parallèle pour respecter les délais (mais pulvériser les coûts), etc. Nous avons alors conjointement travaillé sur les applications métiers, et conçu un environnement de développement propre, ArxMap, formé de briques élémentaires, semblable à ce qu'est MapFish pour MapServer, par exemple. Nous nous

sig_cg68.indd 40 08/07/2008 12:30:32

sommes appuyés dessus pour réaliser l'application de consultation cadastrale.

À ce sujet, il faut bien noter que si les fonctions rendues sont identiques, la consultation cadastrale tourne totalement sur ArcGIS server. Jusqu'ici, les collectivités devaient s'équiper de solutions métier particulières, distinctes, qui n'étaient pas intégrées à l'environnement ArcGIS. Ce n'est pas le cas ici.

Au final, c'est le même code qui tourne sur les deux serveurs : l'administrateur choisit juste entre un mode « grand public » et un mode « agent ». Reste le problème des performances : nous avons tâché d'optimiser jusqu'à la moindre milliseconde pour améliorer les temps de réponse. Je pense que nous sommes parvenus à un niveau tout à fait satisfaisant.

N'oublions pas la partie données. Je dois dire que nous avions sous-estimé cet aspect du travail, qui s'est avéré très prenant. Là aussi, l'existant était presque… inexistant, juste des shapefiles épars. À l'arrivée, nous avons une base de données structurée, des noms, des tables, des utilisateurs, des droits…

Restait la partie formation. Nous avons toujours eu de bonnes relations avec l'équipe du projet, notre politique n'étant pas de parler ex cathedra, *mais d'aider les utilisateurs à se former « sur le tas », partant du principe que rien n'est mieux que l'auto-apprentissage guidé. Nous nous sommes déplacés maintes fois, gardions des contacts quotidiens au travers de mails, etc. Il fallait faire attention à être très pédagogue, car l'environnement de travail était périlleux techniquement et les délais serrés ! Nous ne sommes pas peu fiers d'avoir amené, en une année, l'équipe du Conseil général d'un niveau débutant à la maîtrise d'outils comme 3D Analyst !*

Pour finir, je pense que Georges Walter a été le personnage clef de cette affaire. En acceptant d'opter pour une technologie neuve, pour un prestataire inconnu, avec peu de compétences en interne, il a pris un risque certain. Au final, il en retire un grand bénéfice, avec un site pionnier bâti sur une technologie qui peut durer jusqu'en 2015.

Côté évolution, l'appel d'offre initial ne comportait aucune clause de maintenance. Cette phase, qui vient juste de débuter, fait l'objet d'un nouvel appel d'offre publié ce mois-ci. Nous avons déjà évoqué la 3D avec ArcGIS Explorer, là aussi un produit nouveau avec quelques défauts de jeunesse. Personnellement, j'ai conseillé, au préalable, de se poser la question de savoir à qui était destinée la 3D et de choisir l'outil en conséquence. »

Géoportail, le portail Internet des territoires et des citoyens

Avec ce livre, co-édité par l'IGN et les éditions Foucher dans la collection Plein pot, l'auteur, Albert da Silva Pires, responsable des partenariats européens chez GeoConcept, a souhaité proposer un guide sur les fonctionnalités du Geoportail, aussi bien envisagé du point de vue du débutant, que de celui de l'expert.

« La première partie propose un guide didactique sur l'utilisation de l'interface du site Internet permettant d'explorer les données géographiques ainsi que les données localisées de sources non-géographiques. L'ensemble des fonctionnalités y sont décrites et illustrées étape par étape.

La seconde partie, constituée de fiches techniques, présente sous forme synthétique les caractéristiques des données géographiques et non-géographiques disponibles en consultation. Ces fiches sont toutes illustrées d'un échantillon de données. »

L'ouvrage, format A5, est relativement agréable d'aspect. Il est copieusement illustré par de multiples copies d'écran en couleurs qui en rendent la consultation aisée et immédiate.

La partie purement didactique du livre ne représente cependant qu'un peu moins d'un tiers de l'ouvrage, les deux tiers restant étant consacré à la description exhaustives des différentes couches publiées, avec leur échelle, leur producteur, etc. Dans les dernières pages, on trouvera différentes copies d'écran ainsi qu'une FAQ succinte.

Géoportail, le portail Internet des territoires et des citoyens. *Collection Plein Pot, Foucher. ISBN 978-2-216-10697-4.*

sig_cg68.indd 41 08/07/2008 12:30:34