

## CartoMundi, collectio chartarum orbe terræ

*Créer un index unique regroupant tous les catalogues des cartothesques du monde entier, telle est l'ambition du projet CartoMundi, porté par Jean-Luc Arnaud, chercheur à l'université d'Aix-en-Provence ; genèse, état actuel et perspectives de cette vaste entreprise avec son créateur.*

Les cartes actuelles et passées, à l'instar des palimpsestes, rouleaux, incunables et autres ouvrages imprimés, se sont retrouvées disséminées au gré des hasards sur toute la Planète. Autrefois, il fallait parfois plusieurs années de délicates recherches avant de retrouver la trace d'un livre ou d'un manuscrit.

Les progrès récents de l'informatique, et, surtout, la percolation d'Internet dans les milieux universitaires, a conduit les différentes bibliothèques à constituer des bases de données électroniques de leur patrimoine, et à publier des instruments de recherche télématiques. Moyennant le respect de textes normatifs destinés à éviter le fleurissement de répertoires aux formats incompatibles, il est devenu possible de repérer instantanément un titre, un document, où qu'il se trouve.

Malheureusement, si les textes se laissent assez bien couler dans des modèles descriptifs simples (auteur, sujet, langue, date d'édition, ISBN le cas échéant, etc.), le

cas des cartes est beaucoup plus complexe : elles ne sont souvent ni titrées ni signées (mis à part les monographies), possèdent parfois plusieurs éditions substantiellement différentes, portent sur des thèmes divers, dans des projections et à des échelles variables, etc. Jusqu'ici donc, ces particularités de l'édition cartographique rendaient l'indexation des plans malaisée.

Jean-Luc Arnaud, directeur de recherches au CNRS, habitué à puiser çà et là des documents épars, a donc réfléchi à l'idée d'un « portail cartographique mondial », index universel de tous les plans ayant jamais existé. C'est le projet *CartoMundi*, qu'il nous présente.

### **Géomatique Expert : Comment est né le projet CartoMundi ?**

**Jean-Luc Arnaud :** Il y a vingt ans, j'étais en poste au Caire au sein du centre français (dépendant du ministère des Affaires étrangères) avec pour mission de réaliser un observatoire urbain

du Caire contemporain, et, plus précisément, de créer un fonds cartographique des villes égyptiennes. J'ai ensuite été nommé à Beyrouth, immédiatement après la guerre, dès la réouverture du centre français local ; je m'y suis occupé de nouveau du fonds cartographique que j'ai organisé et fait classer. De fil en aiguille, je suis devenu « l'homme des observatoires urbains en Méditerranée ». Après quelques missions ponctuelles dans d'autres centres français (Istanbul, Damas...), j'ai fini par devenir expert de la cartographie des villes des pays méditerranéens.



Jean-Luc Arnaud, architecte, historien et directeur de recherche au CNRS pilote le projet *CartoMundi*.

Là-dessus, de retour en France, le directeur de la maison des sciences de l'Homme d'Aix-en-Provence m'a demandé de réfléchir à un « système documentaire » regroupant les documents cartographiques de ces centres français. Cette réflexion a abouti au site *Cartomed* (<http://cartomed.mmsh.univ-aix.fr>), réalisé en six mois par

un informaticien stagiaire. Bien vite, cependant, nous avons pris conscience de ses limitations, dues aux choix techniques et organisationnels de l'époque. Toutefois, malgré ses insuffisances, l'université, l'IGN, le comité français de cartographie... se sont montrés de suite intéressés.

Du coup, sur cette base, nous avons entamé une réflexion plus vaste, autour d'un projet de catalogue mondial, cette fois, que nous avons baptisé *CartoMundi*. Cela fait trois ans que nous y travaillons, et nous sommes maintenant prêts.

### G. E. : Pourquoi un tel site n'existe pas ?

**J.-L. A. :** Il y a une raison claire. Lorsque, dans les années 1960/70, les bibliothèques ont commencé à s'informatiser, on a créé des formats de description des documents adaptés aux livres, parce qu'ils y sont extrêmement majoritaires. Ces formats, légèrement modifiés, ont été appliqués aux cartes, mais il n'en est jamais rien sorti d'exploitable. Pourquoi ? Parce que la recherche par localisation géographique, pierre angulaire de la cartographie, n'a jamais été réalisée. Or, 80 % de la production cartographique n'a pas d'auteur, et, mis à part de rares exceptions, les villes – ou lieux – se trouvent représentés sur des feuilles dont le titre n'a pas de rapport direct : on trouvera ainsi Versailles sur la planche 1::25 000 IGN éponyme, certes, mais aussi sur la 1::100 000 intitulée « Paris-Orléans », sur la 1::250 000 « Île-de-France » ou encore la 1::1 000 000 « France » ; comment voulez-vous qu'un système documentaire purement textuel vous indique les trois dernières ? Les 20 % restants correspondent à des monographies, qui, elles, sortent plus facilement des recherches « bibliographiques » traditionnelles, puisqu'elles portent un titre et un auteur, la plupart du temps.

Fort de ce constat, la situation actuelle se résume ainsi : à la cartothèque de l'IGN, un million de documents, aucun catalogue ; à la BNF, un million de documents, 350 000 dans un fichier carton qu'on continuait à alimenter jusqu'au début 2010 ; depuis, les archivistes utilisent *CartoMundi*.

qui a contribué à faire connaître l'initiative. À eux seuls, l'IGN et la BNF pèsent un million de documents cartographiques chacun ! C'est beaucoup plus que toutes les autres cartothèques françaises (par exemple, la bibliothèque universitaire de Strasbourg, l'une des plus riches, ne compte que soixante



L'écran d'accueil du site *CartoMundi*.

Pis : à la Bodleian library d'Oxford, trois millions de documents... tous indexés sur fiches carton. Pourquoi ? Parce que les outils de recherche en géographie sont les tableaux d'assemblage, ou les emprises pour les monographies, et que nul outil informatique ne les proposait jusqu'ici. Je défie quiconque de se rendre à la BNF et de citer directement au comptoir les références d'une carte quelconque – les lecteurs arrivent et demandent plutôt : « Avez-vous une carte de Bombay en 1850 ? », par exemple. *CartoMundi* comble ce manque flagrant.

### G. E. : Quels ont été les premiers organismes intéressés ?

**J.-L. A. :** L'IGN (B. Bèzes), la Bibliothèque nationale (H. Richard, à l'époque, et surtout son directeur adjoint, Y. Loiseau), la section documentation du Comité français de cartographie – l'un des participants les plus dynamiques,

mille documents). J'espère pouvoir faire adhérer le SHOM et le BRGM, qui sont les deux autres grands archivistes français. Pour le BRGM, cela semble en bonne voie, avec en point de mire la prochaine Conférence internationale de cartographie qui aura lieu début juillet à Paris ; en revanche, pour le SHOM, c'est plus difficile. Plus inattendu, la cartothèque du Muséum d'histoire naturelle, qui stocke trente mille planches souvent thématiques (faune, flore...), gérée depuis peu par une jeune « cartothécaire » qui a, d'emblée, adopté le standard *CartoMundi*.

Hors de métropole, les différents centres français : écoles françaises, École de Rome, instituts français à Istanbul, au Caire, à Damas, à Madrid... historiquement partenaires de *Cartomed*. Après cela, le fait d'avoir présenté *CartoMundi* dans des congrès européens de cartothécaires a permis d'attirer l'attention des Écossais, des

Allemands, des militaires hongrois – héritiers de la cartographie impériale austro-hongroise –, des Serbes, des Estoniens, des Slovènes (tous les pays « émergents » sont intéressés), de l'Institut de géogra-

fait à partir de ces emprises. Non seulement n'importe qui peut désormais connaître tous les plis, feuilles, planches, etc. représentant tout ou une partie d'une zone sélectionnée, mais, de surcroît,

## G. E. : Sur quelle architecture technique s'appuie le système ?

J.-L. A. : Le fonds *raster* d'affichage utilisé est celui proposé par Google Map™. Pourquoi Google Map plutôt qu'autre chose ? Parce que les API correspondaient le mieux à nos besoins. Nous avons bien pensé développer notre propre fond de plan, mais avons vite renoncé : c'est irréalisable, faute de moyens – sans compter qu'il n'y a pas d'enjeu. Tout est donc géoréférencé en WGS 84. Les requêtes spatiales, utilisées à la fois pour l'interrogation et la représentation des emprises sur le fond de plan, sont traitées par un SIG de chez ESRI, enrichi de développements spécifiques effectués par la société de service ArxIT.

Pourquoi pas de l'Open Source ? Simplement parce que je n'ai pas les moyens de payer un informa-

**MMSH - CTMD - Etablissement associé à CartoMundi**  
1 - Notice descriptive

**Etablissement**

Nom complet de l'établissement\*  
Maison médiévale des sciences de l'homme

Service, Département  
CartoMundi

Nom abrégé\*  
MMSH - CTMD

Type d'établissement\*  
Unité monétaire  
[Cartothèque / Sbibliothèque]

Pages\*  
Ville\*  
France  
Aix-en-Provence

Adresse complète\*  
MMSH, 5, rue du château de l'Horloge, 13 100 Aix-en-Provence, France.

Informations pratiques\*  
Reception sur rendez-vous. jarnaud@mmsh.univ-aix.fr ou 00 33 (0)4 42 52 40 47

URL  
http://cartomundi.fr

Description du fonds\*  
CartoMundi est un programme de valorisation de la documentation cartographique en ligne. Il développe un catalogue collectif organisé autour d'une interface graphique. Alors que la plus grande part des livres bénéficie d'un catalogue informatisé, le patrimoine cartographique est encore mal référencé en ligne. Face au développement des campagnes de numérisation, l'absence d'outil spécifique de gestion de ce patrimoine est devenue déterminante. CartoMundi propose de combler ce vide par un nouveau dispositif : catalogue collectif international publié sous forme d'un site web.  
D'abord conçu pour répondre aux besoins des bibliothèques, des

**Correspondant principal**

Nom\*  
Jarnaud

Prénom\*  
Jean-Luc

Fonction\*  
Responsable de CartoMundi

Téléphone\*  
33+ 04 42 52 40 47

Identifiant\*  
jarnaud

Email\*  
jarnaud@mmsh.univ-aix.fr

Mot de passe\*  
rot006

Confirmation\*  
jarnaud@mmsh.univ-aix.fr

Confirmation\*  
rot006

**Autres correspondants (Max: 8)**

Coulon Mathieu

Nom\*  
Coulon

Prénom\*  
Mathieu

Fonction\*  
Géomaticien

Niveau d'habilitation\*

Correspondant associé

Téléphone\*  
33+ 04 42 52 41 34

Identifiant\*  
MathCoul

Email\*  
coulon@mmsh.univ-aix.fr

Mot de passe\*  
MathCoul

Confirmation\*  
coulon@mmsh.univ-aix.fr

Confirmation\*  
MathCoul

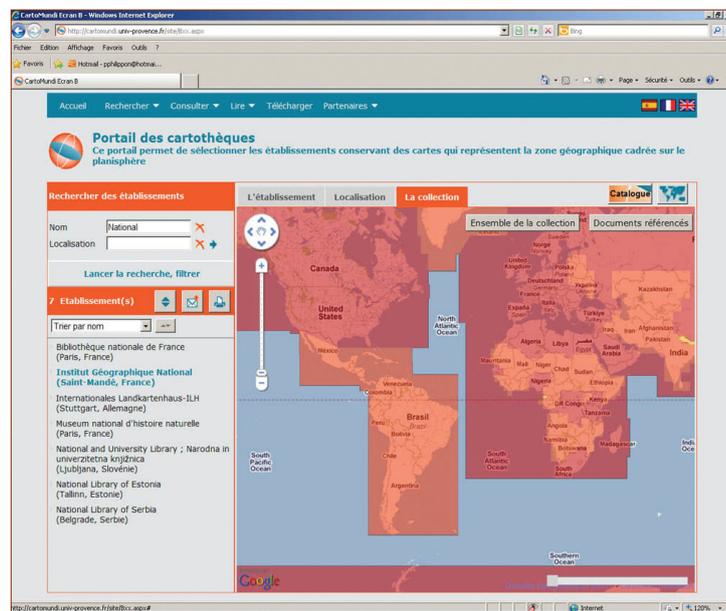
Exemple de notice d'une cartothèque participante.

phie italienne à Rome (le fond de l'IGM à Florence est globalement inaccessible), des Catalans, de la cartothèque de la Société américaine de géographie à Milwaukee, de celle de l'université de Chicago (où se trouvent des documents récupérés après la seconde guerre mondiale), des Australiens et enfin, des Québécois. J'aimerais, pour chaque pays du Monde, désigner un partenaire privilégié qui réalise l'indexation de chaque fonds national.

Après l'ouverture, j'espère évidemment que de nombreuses autres bibliothèques se rallieront au projet.

## G. E. : Quels sont les points forts du système ?

J.-L. A. : Précisément la possibilité de pouvoir géolocaliser les documents puis procéder à des sélections spatiales à partir d'emprises ou de simples ponctuels, sur une base unique. De plus, la représentation des documents se



Exemple de représentation cartographique d'une collection (ici celle de l'IGN). Plus la zone est foncée, plus il y a de documents pertinents archivés.

la difficulté liée aux exonymes disparaît : Munich, *Monaco di Baviera* ou *München* se trouvent au même endroit ! Nul besoin donc de parler la langue de Goethe pour trouver une carte allemande de la capitale bavaroise.

ticien pour réaliser ces développements, alors que je pouvais les commander « *tout faits* ». Il faut adopter une position pragmatique : certes, *CartoMundi* est un outil universitaire lié à des entreprises privées, mais il fonctionne, ce qui

était notre but. Il y aura sûrement des évolutions ultérieures, mais je laisse au futur comité de pilotage le soin de décider lesquelles et selon quelles priorités.

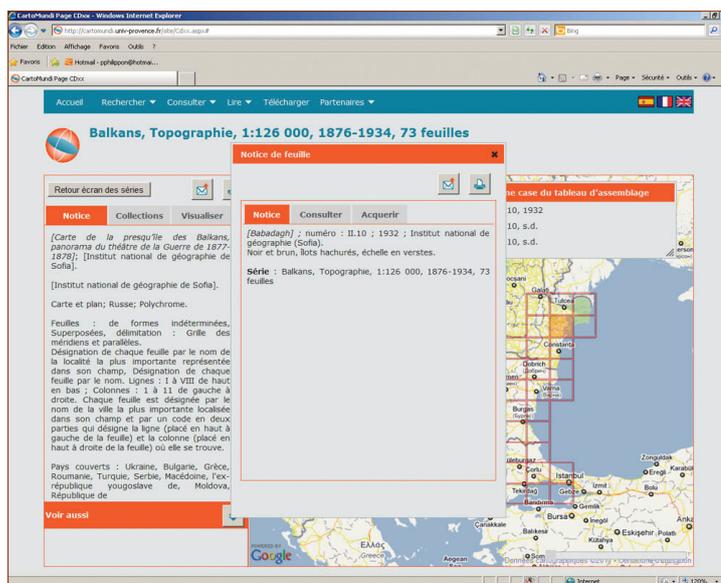
Au niveau puissance de calcul, le site s'appuie sur le très grand équipement Adonis du CNRS, qui possède des espaces de stockage dédiés à l'IN2P3 de Lyon : plusieurs téraoctets ne nous font pas peur. En ce qui concerne les serveurs, nous les avons placés à Marseille dans un point de présence Renater, le réseau fibre optique dédié à la recherche, ce qui nous assure toute la bande passante dont nous avons besoin.

### G. E. : Comment fonctionne le site ?

J.-L. A. : Il y a plusieurs entrées possibles. Le portail des carto-thèques permet de connaître, en sélectionnant une emprise

Dans le portail cartographique (qui ne sera opérationnel qu'en juin), on sélectionnera une emprise, qui retournera les différentes planches pertinentes et les carto-thèques qui en possèdent une copie.

Le multilinguisme est prévu : le site ouvrira en trois langues, chacun saisit dans celle de son choix, et les informations sont stockées en UTF-16 qui permet donc de gérer tous les caractères existants. En ce



Résultat de l'interrogation d'une emprise correspondant à une feuille précise.



Diagramme expliquant les relations entre les trois bases de données sous-jacentes au projet CartoMundi.

géographique, quelle carto-thèque possède des documents concernant cette zone, puis, par un système de codes couleur, d'estimer quelle quantité de planches elle détient ; on peut aussi, à partir de là, afficher le contenu de la collection entière.

Naturellement, il sera possible d'appliquer un ensemble de filtres supplémentaires en amont ou en aval : échelle, date d'édition ou fourchette, thème, restriction sur la localisation du fonds (n'interroger que les carto-thèques européennes, par exemple).

qui concerne les translittérations, il est expressément demandé aux contributeurs, quand ils utilisent des alphabets non-latins, de proposer une translittération ; cependant, nous n'imposons aucun système précis.

Si les documents retournés existent sous forme numérique, pourquoi pas proposer de les afficher, également ? Mais ce n'est pas là le but premier du projet, qui est avant tout un répertoire.

### G. E. : Vous avez particulièrement insisté sur l'aspect juridique. Pourquoi ?

J.-L. A. : Il y a plusieurs aspects. L'outil en lui-même fait l'objet d'un dépôt de brevet, une originalité dans le domaine des sciences sociales. Le but n'est pas seulement d'éviter de se retrouver face à face avec une contrefaçon, mais aussi de sécuriser un certain nombre de bailleurs de fonds ; le brevet sert, en quelque sorte, de « label » de qualité. CartoMundi

innove non pas en technique pure, puisque l'on utilise des techniques éprouvées, mais par leur assemblage unique au sein du premier outil de catalogage collectif cartographique mondial géoréférencé.

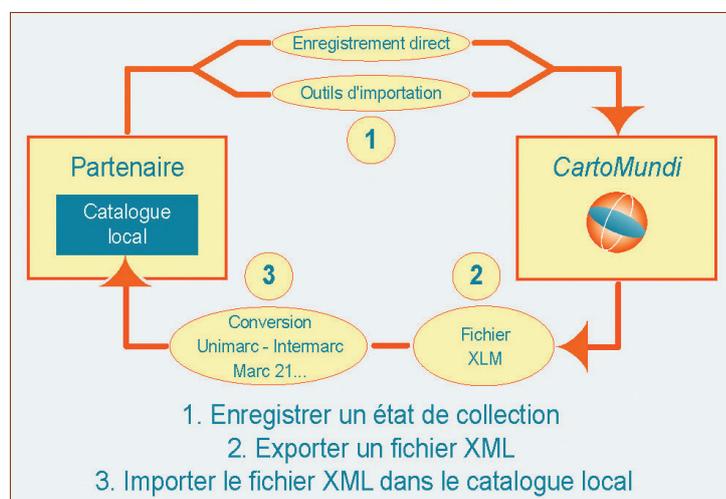
En ce qui concerne les données, l'index, qui sert de liaison entre le document et ses détenteurs (il recense des côtes internes à chaque carto-thèque), constitue

quoi il est essentiel de conserver toutes les entrées de l'index, aussi ces dernières deviennent-elles la propriété (non-exclusive) de *CartoMundi*.

L'idée force est que les données entrées par les participants restent exploitables ; ils peuvent ainsi dériver librement leur propre catalogue local à partir des informations qu'ils auront fournies à la

euros (consolidés). L'outil et le développement à façon comptent environ pour la moitié de ce total.

Quant au financement, c'est très simple : l'annuaire des carto-thèques (fiche descriptive, adresse de la carto-thèque et emprise géographique des collections) est gratuit, de façon à se substituer à l'annuaire papier existant, dont la dernière version, obsolète, date de 2000, et ne recense ni URL, ni mail, etc. En revanche, l'usage du catalogue collectif, lui, est payant. Comme nous ne sommes pas des ingrats, la participation à la création de l'index, qui, rappelons-le, donne vie au système, ouvrira le droit à des remises sur l'usage du catalogue collectif. Ainsi, plus vous contribuez à l'enrichissement du site, plus on vous gratifie en retour.



Fonctionnement de *CartoMundi*. Chaque carto-thèque saisit son patrimoine dans l'index, puis dérive de cet index général et partagé son propre catalogue local grâce à des outils de filtrage et d'export.

le cœur de *CartoMundi*. On peut ajouter des données à cet index, mais on ne peut pas en retrancher (sauf erreur de saisie), pour une bonne et simple raison : une fois que l'on a déclaré posséder un document jusqu'ici inédit, il est créé, et d'autres carto-thèques peuvent alors indiquer qu'elles le possèdent également.

Cet index est un index de production : il recense tous les documents cartographiques actuels et passés. Si, par hasard, un carto-thécaire entend parler d'une planche ou d'une monographie qu'il ne possède pas, qui n'est pas dans l'index, mais dont il estime pouvoir certifier l'existence, il ajoute l'entrée correspondante ; d'autres carto-thécaires, ailleurs, plus tard, viendront, qui sait ?, indiquer avoir trouvé le document en question dans leur collection. Voilà pour-

plate-forme. C'est un fonctionnement gagnant-gagnant : *CartoMundi* s'enrichit, et les carto-thécaires disposent d'un moyen très simple de générer un répertoire constamment à jour.

Pour les éventuels documents numérisés, deux solutions se présentent : ou bien les propriétaires transfèrent une copie du/des fichier(s) sur *CartoMundi* et nous utilisons nos propres outils d'affichage, ou bien il s'agit juste d'un hyperlien, et dans ce cas la visualisation aura lieu sur une page séparée correspondant à l'URL liée.

**G. E. : Quel est le coût de *CartoMundi* et qui finance quoi ?**

**J.-L. A. :** Le coût du projet n'est pas négligeable. Fin juin prochain, il se montera à huit cents mille

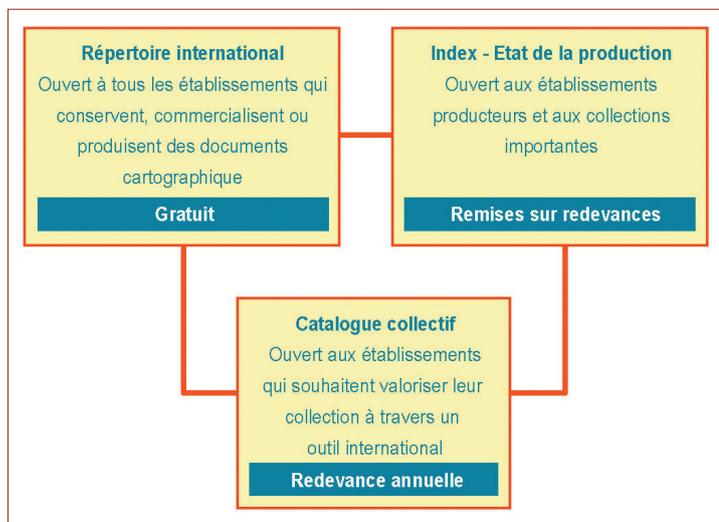
**G. E. : Qui gèrera le projet au quotidien ?**

**J.-L. A. :** Pour l'instant, tous les développements ont été réalisés dans le cadre de l'université de Provence sous ma supervision directe. Quand le site entrera en production, j'aimerais créer une structure de type UMS mixte avec le CNRS et d'autres partenaires afin d'assurer la continuité ; cela ne semble pas insurmontable *a priori*. En revanche, je bute sur la question d'une extension au-delà de l'Hexagone : il n'y a aucune raison que les étrangers demeurent exclus de la structure *CartoMundi* ; mais comment les intégrer dans cette structure, et quelle forme juridique adopter ? L'association européenne n'existe pas, et je ne sais si une entité administrative comme une UMS peut accueillir des participants étrangers. La réponse tient, peut-être, en une fondation à l'américaine – mais cela ne se fera pas sans surmonter quelques réticences préliminaires.

**G. E. : Au-delà des cartes, que *CartoMundi* pourrait-il répertorier ?**

**J.-L. A. :** Présentement, le système ne prend en charge que les séries cartographiques, à cause de l'urgence absolue à les indexer. La première extension concernera donc les monographies. En même temps, nous aimerions ajouter les cartes marines ou les planches *OACI*, qui se structurent un peu différemment des cartes terrestres. On peut aussi penser à l'iconographie, les dessins, clichés divers, croquis – le Département des estampes de la BNF est évidemment intéressé ; ces illustrations prendront place dans *CartoMundi* avec les monographies. Puis, ensuite, sans doute les collections de clichés aériens, qui cadrent parfaitement avec le fonctionnement du système : emprise polygonale, tableau d'assemblage, missions.

À moyen terme, pourquoi ne pas étendre les requêtes spatiales à des écrits traditionnels : sélectionner la ville de Lyon et ses environs renverrait tous les ouvrages consacrés à la Capitale des Gaules et sa périphérie (guides touristiques, études urbanistiques, histoire, etc.) ; je pense qu'un ouvrage sur trois, environ, peut être qualifié par une requête géographique.



**Principe du financement du projet. Une partie est gratuite, une partie payante, des remises sont accordées aux structures qui participent activement au développement des bases.**

Cela demande cependant un peu de réflexion : que signifie un lieu pour un ouvrage précis, quelle est l'échelle de pertinence, etc. L'autre axe concerne les périodiques : pouvoir retrouver des titres soit par zone de diffusion, soit par la ou les région(s) du Monde dont ils traitent. Tout document qui comporte une indication géographique terrestre trouvera sa place, à terme, dans *CartoMundi*. Certains observatoires astronomiques nous ont

déjà contactés pour intégrer des cartes de la Lune, de Mars, du ciel... Mais non, *CartoMundi* se limitera au plancher des vaches.

Au plan technique, nous aimerions que *CartoMundi* devienne intégrable, grâce à une API, à d'autres sites, mais cela n'est pas possible pour l'instant, car les protocoles *web* interdisent plus d'un niveau de *Mashup*. Mais j'ai bon espoir que cette limitation soit levée très rapidement. ■



## ESRI for Inspire

**A**rcGIS for Inspire est une nouvelle extension pour la gamme ESRI évidemment destinée au marché européen, visant à accélérer le déploiement d'infrastructures de données satisfaisant aux exigences de conformité avec la directive et créer, ainsi, des informations et des services géospatiaux pour prendre de meilleures décisions à travers l'Europe. ArcGIS for Inspire étend trois logiciels de la gamme ESRI :

- ArcGIS Desktop pour la création et la maintenance de données géospatiales et de métadonnées compatibles Inspire ;
- ArcGIS Server pour créer, maintenir et diffuser des services web de visualisation et de téléchargement compatibles Inspire ;
- Des modèles de données de Géodatabase compatibles Inspire ;
- Esri Geoportal Server pour cataloguer, indexer et diffuser des services de découverte et des

services de métadonnées compatibles Inspire.

ArcGIS permet le développement d'Infrastructures de Données Spatiales (IDS) respectant les standards ouverts et les pré-requis spécifiques de la directive Inspire pour les services géospatiaux, les jeux de données et les métadonnées. ■

Pour en savoir plus : <http://esri.com/inspire>