

Conclusions

En rassemblant acteurs opérationnels et chercheurs, utilisateurs et producteurs de données, spécialistes et néophytes, le groupe de travail " Systèmes d'informations, informatique et forêt méditerranéenne " a constitué un vivier de connaissances à partager et a permis des débats fructueux sur des thèmes où les échanges d'expériences sont encore plutôt rares.

Tous les horizons professionnels étaient représentés et cette diversité a montré l'intérêt et l'attrait que représentent aujourd'hui les outils informatiques de valorisation des informations sur les territoires. La variété des applications présentées nous renseigne aussi sur l'importance de leur diffusion pour la gestion du patrimoine forestier et des espaces naturels méditerranéens.

En effet, les pratiques de gestion de la forêt méditerranéenne sont, de manière croissante, planifiées à l'aide de systèmes d'informations et d'applications informatiques qui intègrent souvent les technologies de l'information géographique*. En prenant en compte la localisation des informations, le Système d'Information Géographique* participe à un mode de gestion efficace, permettant de travailler avec des données homogènes sur l'ensemble du territoire à gérer, d'analyser les relations spatiales* entre les objets représentés et de communiquer ces informations sous la forme de cartes interactives.

De fait, les interventions et les débats ont, pour l'essentiel, abordé des questions liées à l'utilisation des Systèmes d'Informations Géographiques (SIG).

d'informations qui pourront, soit être intégrées dans des modèles de décision élaborés, soit être restituées sous la forme de cartes, d'atlas ou de CD-ROM pour la consultation.

Ces données concernent l'acquisition de connaissances sur les ressources naturelles et les milieux : données sur les peuplements forestiers et les autres formations végétales, informations sur les sols, la distribution des espèces floristiques et faunistiques remarquables, données sur l'eau ou les caractéristiques bioclimatiques, etc.

Il s'agit aussi des informations sur l'organisation des activités humaines comme les équipements et les aménagements destinés à la défense des forêts contre les incendies (DFCI) ou à la production forestière, l'organisation et la propriété foncière, les usages des sols, les zones à risques et/ou réglementées.

D'autres systèmes d'informations mettent l'accent sur la dimension historique : des bases de données comme Prométhée, qui concerne les incendies ou celles qui répertorient les interventions et/ou les lieux d'expérimentation de modes de gestion forestière en sont quelques exemples.

Une fois les données collectées et structurées en bases de données, elles sont intégrées au Système d'Information Géographique ou au logiciel de cartographie numérique. Il est alors possible de produire des cartes sur la distribution des objets cartographiés pour l'aide à la gestion. Lorsque les données sont mises à jour, les modifications des aires de répartition peuvent être repérées, analysées et intégrées au système.

... pour des applications qui se diversifient

La diversité des informations créées, organisées et gérées par les acteurs en charge des milieux forestiers méditerranéens représente autant de possibilités de croisements thématiques à partir de modèles de décision. De nouvelles informations composites sont alors produites et servent à tester plusieurs scénarios pour choisir les modes de gestion ou d'intervention souhaités.

De tels zonages sont réalisés pour hiérarchiser la probabilité des risques d'incendies (éclosion, propagation) et optimiser en conséquence l'organisation et l'entretien des équipements servant à la lutte ou à la prévention (pistes, points d'eau, débroussailllements, coupures).

Des outils sont développés pour faciliter les choix en matière de gestion forestière : définir des aires de production et calculer des coûts de productivité et d'approvisionnement sylvicoles, déterminer des zones propices à la mise en place de nouvelles orientations (plantations, sylvopastoralisme, brûlage dirigé, réhabilitations après incendies...).

Quels systèmes d'informations pour la gestion de la forêt méditerranéenne ?

Depuis toujours, les décisions de gestion de la forêt méditerranéenne s'appuient sur des informations, observations, références et expertises. Comme pour toute organisation, ces informations doivent tout d'abord être collectées, organisées et vérifiées afin d'être opérationnelles et de permettre de réaliser des états des lieux et d'en assurer la mise à jour nécessaire. Dans un second temps, il est possible d'analyser ces données, afin par exemple de développer des indicateurs de gestion pour l'aide à la décision.

Des informations de plus en plus nombreuses...

L'acquisition* de données d'inventaire, référencées géographiquement, représente un premier niveau de production

On assiste également à la multiplication des outils d'aide au diagnostic pour l'aménagement du territoire et le développement économique (suivi des mesures réglementaires, gestion des conflits liés au multi-usage de certains espaces).

Enfin, certaines applications, couplées à des logiciels de dessin et/ou de représentation en trois dimensions permettent de montrer à l'écran les résultats de divers scénarios simulés sur le territoire lui-même. La visualisation à l'échelle du paysage de l'évolution des peuplements forestiers à différents pas de temps, en facilitant l'évaluation des pratiques sylvicoles ou d'aménagements, permet aussi d'anticiper les impacts esthétiques des solutions envisagées.

Une diffusion encore inégale

L'organisation du groupe de travail, avec les réunions de préparation, la mise en place de l'espace de démonstration et les retours de l'enquête lancée dans *la feuille et l'aiguille*, a permis de répertorier un peu plus de 70 systèmes d'informations (bases de données et SIG), gérés par les acteurs en charge de la forêt méditerranéenne. L'analyse de ses systèmes montre que le volume des applications développées est inégal selon les thèmes traités et que l'accès à ces technologies varie en fonction des acteurs et des organisations.

Prédominance de la problématique DFCI

Parmi les thèmes abordés, les questions liées à la défense des forêts contre les incendies représentent presque la majorité (44 %). Suivent les applications dédiées à l'étude d'impact de travaux d'aménagement, au suivi des milieux et à leur protection (30%) puis les outils utilisés pour la gestion forestière (26%).

Dans le contexte DFCI, c'est dans le cadre des activités de prévention et de lutte que les travaux sont les plus nombreux. Quelques expériences commencent toutefois à être menées sur les conditions de reprise de végétation et de réhabilitation des massifs après incendie.

Les budgets disponibles pour la sécurité civile, qui ont permis entre autres un effort suivi de la recherche expliquent en partie cette avance. Il est cependant indéniable que les partenariats engagés entre les différents acteurs pour répartir les coûts (Mission SIG zonale, SIG DFCI Aquitaine), créer et échanger des données stratégiques, normaliser et partager les référentiels ont largement contribué à affiner les besoins et à rendre les outils performants.

Un accès variable en fonction des budgets

Les efforts financiers consentis pour l'élaboration de systèmes d'informations géographiques par les différents organismes travaillant en forêt méditerranéenne ne bénéficient

pas toujours de telles dynamiques. Pourtant, le succès de la représentation cartographique comme support de communication auprès des décideurs, élus et bailleurs de fonds notamment, devrait inciter ceux qui, encore aujourd'hui, n'ont pas investi dans de tels outils.

Il faut toutefois reconnaître que la mise en place d'un Système d'Information Géographique est coûteuse. Même si les équipements en matériel et logiciels informatiques sont de plus en plus accessibles, l'investissement le plus important reste celui concernant les données. L'acquisition d'informations (création ou achat) ne doit pas être envisagée sans la mise en place de procédures régulières de mise à jour, cela pour garantir la pérennité du système et son évolution. De même, la formation des personnels, souvent oubliée, est pourtant un gage de l'appropriation et de l'efficacité de l'utilisation de ces technologies pour les objectifs visés.

L'accès au fond de carte numérique de l'IGN, sur lequel les "données métiers" ou "couches d'informations thématiques" sont positionnées, reste très onéreux mais, depuis peu, quelques facilités se font jour. Le Comité Régional de l'Information Géographique (CRIGe) de la région PACA, et le SIG Languedoc-Roussillon (SIG LR) ont mis en place des conventions entre divers partenaires pour acquérir, à coûts partagés, ces référentiels de base.

Les participants au groupe de travail ont souhaité que ces efforts de mise à disposition continuent et que des aides soient consenties. L'ensemble des gestionnaires devrait avoir la possibilité d'accéder à ces technologies et l'affirmation des fonctionnalités multiples de la forêt méditerranéenne ne pourrait qu'en bénéficier.

Une volonté générale d'ouverture et d'échange

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) offrent aujourd'hui des potentialités jamais atteintes pour échanger et partager des données numériques. Les réseaux informatiques facilitent l'accès aux informations et en accélèrent la circulation. La production de données numériques est en pleine croissance et l'échange de données, rapide, continu, représente un volume très important du flux d'informations échangées. De plus, le nombre d'acteurs intervenant dans ce flux – producteurs de données, collectivités locales, administrations de l'État, gestionnaires de réseaux, sociétés de services, utilisateurs privés – est sans cesse en expansion, particulièrement avec la diffusion des technologies Client-Serveur qui offrent la possibilité à plusieurs partenaires de partager leurs informations dans une base de données commune, interrogeable à distance.

Échanger des informations sur les données

Avec ces opportunités d'échange croissantes, la prudence dans l'acquisition, l'exportation et/ou le rapatriement de données reste de mise. En effet, l'information qui circule doit être comprise et utilisable à chacune des étapes de sa diffusion.

La nécessité de respecter des normes pour la production de données de qualité, est donc primordiale dans la mise en œuvre d'un SIG car il est possible d'utiliser et de représenter n'importe quelle donnée erronée sous la forme d'une carte qui elle, semblera exacte.

Pour pouvoir apprécier la qualité* des données échangées, il faut en connaître la provenance, la méthode d'élaboration, la précision, la périodicité de mise à jour... On appelle ces " informations sur les données " des méta-données*. La description de la qualité des données doit aussi respecter une norme, pour que la méta-donnée elle-même ait un sens.

Dès lors, la normalisation*, est un enjeu essentiel de la valorisation de l'information parce qu'elle permet, avec le moins d'altération possible, l'échange des informations, leur réemploi et leur enrichissement. Dans le domaine DFCI, le guide de normalisation de la Zone de Défense Sud pour la représentation graphique des équipements de prévention montre l'exemple... Mais à ce jour, de tels guides de normalisation restent rares et le groupe de travail a été unanime pour affirmer la nécessité de travailler dans ce sens.

Le Conseil National de l'Information Géographique (CNIG), apporte des éléments précis pour apprécier certaines bases de données à vocation nationale ou mettre en œuvre des procédures de normalisation des données (par exemple, fiches d'aide à la maîtrise d'ouvrage). En Méditerranée, les comités régionaux poursuivent cette démarche et le CRIGe réalise actuellement un catalogage des données géographiques numériques en se servant d'un guide de normalisation développé par le Centre d'études sur les réseaux, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU).

Communiquer sur les expériences

L'organisation d'un espace de démonstration d'applications informatiques à la place de la traditionnelle tournée de Foresterranée a rencontré un franc succès. Une trentaine d'applications a été présentée ainsi que certaines bases de données localisées. Il était possible de visualiser les données sur la forêt méditerranéenne disponibles à l'acquisition, de tester des scénarios d'évolution ou des modèles d'aide à la décision, de comparer des zonages de risques ou d'apprécier l'impact d'interventions sylvicoles... Cette journée a constitué une vitrine des utilisations actuelles et possibles des outils informatiques intégrant des données localisées sur la forêt méditerranéenne.

L'ensemble du public présent a retenu l'intérêt de pouvoir se rencontrer en petits groupes et de discuter concrètement, autour des outils eux-mêmes, des possibilités offertes par les logiciels actuels et des fonctionnalités des applications présentées.

Certains acteurs ont évoqué leurs interrogations face à la multitude des outils disponibles pour des fonctionnalités similaires. Par exemple, comment choisir parmi plusieurs modèles d'aide à la décision alimentés par des données semblables mais présentant des divergences de résultats lors de la mise en œuvre opérationnelle, par exemple pour le zonage de risques sur un territoire ? Sur quelles hypothèses les modèles reposent-ils ? Quelle est la validité des données de base ? Sur quel fondement repose le poids attribué à chacun des facteurs intervenant dans le calcul ?

Cette question montre, qu'en l'absence d'une communication complète sur les méthodes d'élaboration des outils, le choix reste délicat.

Ce constat appelle d'autres interrogations préalables à la mise en œuvre d'un projet d'élaboration d'un outil de type SIG :

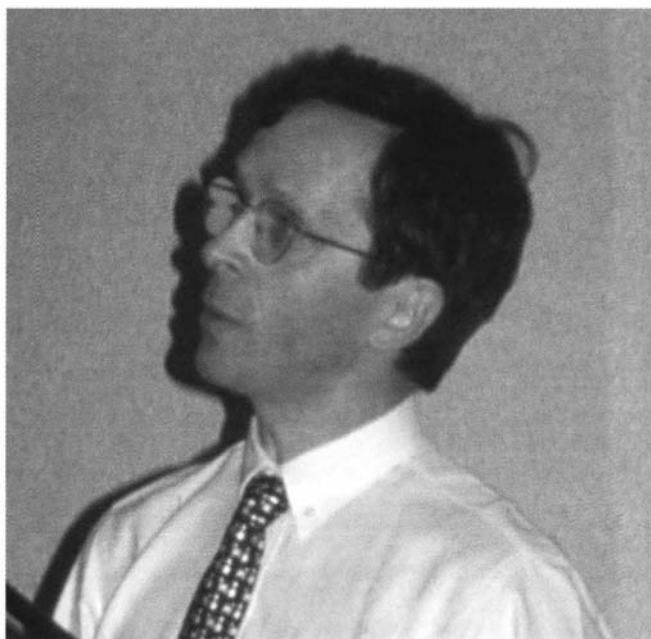
- Quel est l'objectif de l'outil ? Quels sont les résultats attendus ? Quelles sont les informations nécessaires ?
- La dimension spatiale des informations a-t-elle un sens ? Le référentiel est-il disponible ?
- L'information existe-t-elle ? Est-elle disponible ? À quel coût ? Sinon, comment la produire ?
- Les coûts de production ou d'achat et de mise à jour couvrent-ils les objectifs recherchés ?
- Quels sont les indicateurs à construire ? Quelle est l'échelle de représentation adaptée ?
- Quel guide de normalisation utiliser ? Quel support de restitution veut-on privilégier ?
- Qui est l'utilisateur ? Qui est l'administrateur ?

Fort de ce questionnement, le groupe de travail a constitué une première mise en commun des réflexions sur l'utilisation des systèmes d'informations géographiques en forêt méditerranéenne. Les technologies évoluent rapidement et les outils deviennent toujours plus performants. Les données et les possibilités de traitement des images numériques nous réservent de formidables révolutions. Des échanges d'expériences sur ces thèmes sont rares et sont l'occasion d'enrichir ses connaissances, de tester des applications, de nouer des contacts et parfois, d'entrevoir de futurs partenariats. Gageons que ce thème de réflexion reviendra lors de prochaines rencontres Foresterranée.

Liste des participants

Bertrand ADER Association Ginkgo Var
Daniel ALEXANDRIAN Agence MTD
Louis AMANDIER Centre Régional de la Propriété Forestière PACA
Christophe BADIER ESRI France Sud
Roger BALLEYDIER
Eric BELVAUX Société du Canal de Provence
François BESSE CIRAD
Jean-Marc BILLAC Fédération girondine de DFCI
Jean-Claude BOYRIE Direction régionale de l'agriculture et de la forêt Languedoc-Roussillon
Fabien BROCHIERO Compagnie du Bas-Rhône-Languedoc, à l'époque à l'IARE
Laurence CAMTALOUBE-KIM Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur
Jean-Luc CASTELLE
Véronique CESARI Institut de Géographie
Alain CHARTIER Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur
Olivier CHAUMONTET SIVOM du Pays des Maures et du Golfe de St Tropez
Robert CHEVROU Direction départementale de l'agriculture et de la forêt de l'Hérault
Jacques CLAUDIN Atelier Technique des Espaces Naturels
Denis COINON AFOCEL
Siegfried DAVICO Direction régionale de l'agriculture et de la forêt Languedoc-Roussillon
Blaise DELMAS Syndicat Intercommunal Massif Sainte Victoire
Michel DESHAYES Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts
Annick DOUGUEDROIT Institut de géographie
Philippe DREYFUS Institut national de la recherche agronomique
Siegfried DUNAND Concession du Pont du Gard
Marc-Antoine DUPUIS ALSOFT SA (Geoconcept)
Richard EMEYRIAT SO.FO.ES
Michel ETIENNE Institut national de recherche agronomique
Alexandra FADIN ADDE (MAP INFO)
Pierre FALIPOU INRA
Mirabelle FIANDINO SAFEGE CETIIS
Sophie GACHET-BOUDEMAGHE Faculté de Saint Jérôme
Christian GENDRAUT CGX Graphique
Ridha GHERIBI INP Formation continue
Chantal GILLET Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur
Elisabeth GOMES CGX Graphique
Hélène GONDARD CEFÉ - CNRS
Maurice GOUIRAN Conseil général des Bouches du Rhône
Nabila HAMZA Inventaire forestier national
Georges ILLY
Cécile IVANES
Marielle JAPPIOT CEMAGREF

Michèle LAGACHERIE Centre régional de la propriété forestière Languedoc-Roussillon
Danièle LARCENA LATES/EHESS
René LECOUSTRE CIRAD AMAP
Olivier LEDOUBLE Conseil général du Var
Guy LEROY Office national des forêts du Var
Stéphane LOUBIE BCEOM, à l'époque à l'IARE
Pierre MACE Fédération girondine de DFCI
Emmanuelle MARTIN Conseil général des Alpes Maritimes
André MEYSEN Office national des forêts
Coralie MOUTON GTDA Toulouse
Jean-Pierre NAUDET Inventaire forestier national
Christophe ORAZIO SIVOM du Pays des Maures et du Golfe de St Tropez
Pascal ORRU Conseil Général du Var
Marie-Pierre PATRIGEON Université de Provence Aix-Marseille I
Olivier PORRE SIVOM du Pays des Maures et du Golfe de St Tropez
Benoît REYMOND Office national des forêts
Jean-Marc ROBBEZ MASSON INRA
Catherine ROUSSET Société du Canal de Provence
Jack ROYER Direction régionale de l'agriculture et de la forêt LR
Louis RUFFILI Conseil général des Bouches du Rhône
Raymond SCHIANO CEMAGREF
Zuheir SHATER CEFÉ - CNRS
Gérard VANNIER Conseil général des Bouches du Rhône
Marc VERRECCHIA Syndicat mixte du Mont Ventoux
Hervé WYSOCINSKI D3E Electronique"



Michel Deshayes, l'un des deux animateurs du groupe de travail, lors des conclusions de Foresterranée'99

Photo D.A.

Glossaire

Généralités

Géomatique

Ensemble des méthodes et techniques de l'informatique appliquées aux technologies de l'information, moyens d'acquisition*, de traitement*, de représentation visuelle et d'archivage des données géoréférencées*.

Information géographique

Information qui est reliée à une localisation, sur la terre, dans un système de référence.

Une information géographique est une information que l'on peut situer sur un plan, une carte, directement par des coordonnées ou indirectement par relation à une autre information géographique.

C'est en particulier l'information sur les objets ou phénomènes naturels, les ressources culturelles, humaines ou économiques.

Synonymes : donnée localisée, information à référence spatiale, information géoréférencée

Système d'information géographique (SIG)

Système informatique permettant, à partir de diverses sources :

- de rassembler et organiser,
- de gérer,
- d'analyser et de combiner,
- d'élaborer et de présenter

des informations localisées* géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace.

ou

Ensemble de données repérées dans l'espace, structuré de façon à fournir et extraire commodément des informations utiles à la décision.

Base de données (BD)

Ensemble de données organisé en vue de son utilisation par des programmes d'ordinateurs, associés éventuellement à toute information relative à leur utilisation.

Vocabulaire spécifique aux SIG

Entité géographique

Représentation dans un modèle de données* d'un phénomène géographique perceptible dans le monde réel. L'entité est géographique dans la mesure où le phénomène est localisable, c'est à dire que certains attributs* de l'entité sont des localisants (coordonnées, adresse postale, numéro de zone : parcelle, section, commune, département, zonages divers...).

Mode vecteur

Se dit d'un mode de représentation qui traduit toute figure géométrique par des éléments linéaires orientés représentés par leurs coordonnées (points, lignes, polygones).

- Exemple : Une borne sera représentée par un point, un axe de route par une ligne, une école par un point ou une surface selon l'échelle.

Mode raster

Représentation fondée sur un quadrillage abstrait du terrain (images issues de scanner, capteurs...).

Lorsque le quadrillage est rectangulaire, l'unité est appelée pixel. Dans ce mode de représentation on peut faire porter l'information soit par l'unité du quadrillage, cas des images satellites, soit par des points d'intersection des lignes composant ce quadrillage (ex : MNT*).

Synonymes : mode matriciel, mode maillé

Résolution

Définit le nombre d'objets élémentaires, c'est à dire de cellules ou pixels, accessibles sur une unité de longueur.

Couche d'informations

Une couche est constituée par le regroupement d'objets présentant une relation entre eux. C'est une structuration simple des données, au moment de leur acquisition*, qui est effectuée par analogie à la superposition* manuelle antérieure de calques et destinée à faciliter la gestion ultérieure de ces objets.

Information géométrique

Information permettant de décrire l'aspect géométrique de l'information géographique*. Ce sont les lignes, les points, les polygones en mode vecteur* et les pixels rectangulaires ou pas pour le mode raster*.

Information descriptive

Information textuelle, qualitative ou quantitative sur une entité à l'exception des aspects géométriques et géographiques.

- Exemple: Nom du cours d'eau, largeur de la route, code Insee de la commune...

Synonymes : information sémantique, information thématique

Système de coordonnées

Pour les informations planimétriques on utilise des projections connues. Celles-ci pourront être conformes (c'est-à-dire conserver les angles) ou équivalentes (c'est-à-dire conserver les surfaces).

- Constitution des bases de données géographiques

Acquisition

Processus désignant la transformation d'informations en données informatiques.

Sources :

- CNIG.(Conseil National de l'Information Géographique). Éléments d'un vocabulaire géomatique, juin 1994, www.cnig.fr
- CRIGe (Comité Régional de l'Information géographique PACA) . Glossaire sur le www.cete.e-motive.fr

Numérisation

Production à partir d'un document graphique, plan ou carte, d'un fichier informatique contenant des coordonnées, des informations de dessin, et des attributs* définissant la représentation des entités géographiques* que l'on capture.

Dictionnaire de données ou nomenclature

Ensemble classé de termes spécifiques et de leur définition.
Précise le type d'informations géométriques* utilisées, les entités, leurs propriétés, les domaines de définition, les relations.

Orthophoto

Photo aérienne ayant subi un certain nombre de traitements informatiques lui permettant d'être insérée dans un SIG raster, comme une photo scannée mais ayant en plus la propriété d'être juxtaposable à la carte.

- Constitution des bases de données sémantiques

Modèle conceptuel de données (MCD)

Ensemble de concepts et de règles permettant de définir comment représenter des informations dans un système informatique.

Schéma conceptuel de données (SCD)

Description de l'organisation des informations d'une BD conformément à des principes de modélisation conceptuelle de l'information.

Attribut

Élément du schéma conceptuel d'information d'une base de donnée décrivant l'association d'une valeur à une entité géographique* ou à un lien.

Système de Gestion de Bases de Données

Permet de gérer le stockage et l'accès aux données d'une base de données alphanumériques, en assurant les fonctionnalités de saisie, de correction, d'extraction de données tout en organisant leur accès. Il permet le partage de données entre plusieurs utilisateurs. Il préserve l'intégrité des données, cela quel que soit le type de panne : perte de mémoire vive ou crash disque. L'accès aux données se fait au moyen d'un langage de requête, le Select Query Language ou SQL étant le plus connu.

Méta-données

" Données sur les données ". Elles permettent de connaître et de qualifier les données gérées par le système. Il y a deux catégories de méta-données : celle contenant la description de la qualité des données*, celles contenant le dictionnaire* ou schéma conceptuel de données*.

Traitements et restitution

Traitements

Procédures qui permettent soit de gérer, soit de modifier les données. Les traitements sont liés à tous les aspects dynamiques du système.

Superposition

Dans le domaine des traitements de la géomatique*, la superpo-

sition concerne les données de sources hétérogènes avec des échelles différentes ou des structures différentes.

Requête spatiale

Interrogation d'une base de données géographiques portant sur des critères de localisation

Analyse spatiale

Elle consiste principalement à déterminer les interactions spatiales entre les objets géographiques et à partir de ces interactions, dériver de nouvelles connaissances. Elle repose donc essentiellement sur la détermination d'intersections, d'inclusions, de proximités.

Analyse des données

Elle a pour objet d'interpréter ces données pour élaborer de nouvelles informations sur la zone traitée. Elle met en œuvre des méthodes quantitatives, souvent statistiques, d'interprétation des données.

MNT ou Modèle Numérique de Terrain

Façon de représenter le relief, en donnant à chaque point d'un quadrillage a priori régulier l'altitude du point correspondant sur le terrain.

Généralisation

Adaptation des données qualitatives et quantitatives, par allègement du nombre de détails et simplification caractérisée des formes des tracés, en vue de l'établissement d'une carte répondant à des conditions déterminées, généralement une réduction d'échelle.

Restitution

Opération qui consiste à présenter l'information sous forme compréhensible et manipulable pour l'utilisateur final.

Information graphique

Concerne la représentation graphique d'une entité géométrique.
L'information géographique existe indépendamment de sa représentation cartographique, ses propriétés sont celles retenues de l'objet réel du terrain qu'elle représente. En revanche, l'information graphique a des propriétés propres, dites propriétés graphiques (ex : couleurs, motifs, épaisseur du trait...) et doit suivre des contraintes géométriques (ex : échelle, dimension).

Qualité et échanges

Normalisation

L'objet de la normalisation est de permettre les échanges de données en altérant le moins possible leur signification et leurs caractéristiques (coordonnées, nomenclature, structuration et informations sur la qualité).

Qualité des données

Ensemble des propriétés et caractéristiques des données qui leur confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites.

Spécifications de qualité

Les spécifications de qualité doivent définir les erreurs acceptables de la BD par rapport à son terrain nominal sous forme d'exigences qui permettront de déterminer la conformité de cette BD.

Cohérence logique des données

Définit le degré de cohérence interne des données, selon les règles de modélisation et de spécifications d'un jeu de données, lors de l'échange ou au sein de l'application.

Fiabilité des données

Qualité exprimant le degré de confiance qui peut être accordé aux données, en terme de probabilité de l'écart du terrain nominal.

Précision des données

Degré de finesse avec lequel une quantité est exprimée sous forme numérique.

Droit d'utilisation, droit d'usage

Le droit d'utilisation est une concession partielle, à durée limitée ou non, généralement à titre onéreux, du droit patrimonial d'exploitation dont jouit l'auteur.

Format d'échange

Ensemble de structures logiques et physiques qui caractérisent le codage des informations au sein d'un système informatique ou entre systèmes de traitement de l'information lors d'une transmission.

Ressources documentaires...

Bibliographie

Ouvrages

Brunet R. (1987). - La carte, mode d'emploi. Fayard - Reclus.

Cheyland J.P., Gayte O., Lardon S., Libourel T. (1997). - Conception des systèmes d'information sur l'environnement. Ed. Hermes.

Denégre J., Salgé F. (1998). - Les SIG. Collection " Que-sais-je ? ". PUF.

Didier M., Bouveyron C (1993). - Guide économique et méthodologique des SIG. Ed. Hermes.

Didier M. (1993). - Utilité et valeur de l'information géographique. Ed. Hermes.

Laurini R., Milleret-Raffort F., (1993). - Les bases de données en géomatique. Ed. Hermes.

MATE (1998). - Principes de diffusion des données relatives à l'environnement. Diffusion la documentation Française.

Paganelli E., Jules S., Jolly A. (1998). - Les données géographiques françaises pour la gestion des milieux naturels. Ed. Hermes.

Prélaz-Droux R (1995). - Système d'information et gestion du territoire. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.

Articles et revues**Revue Internationale de Géomatique :**

Pomon H. (1993). - Utilisation et place des SIG dans les systèmes d'informations des organisations. Vol. 3, n°1-2.

David B., Lamy S., Salgé C., Salgé F., (1993). - Données géographiques de référence en France et en Europe. Vol. 3, n°1-2.

Cheyland J.P., Lardon S., Mathian H., Sanders L. (1994). - Les problématiques liées au temps dans les SIG. Vol. 4, n°3.

Roche S., Bédard Y., (1997). - L'appropriation sociale des technologies de l'information géographique : quelles leçons pour la mise en œuvre des SIG. Vol. 7, n°3-4.

Barré R., Dussère G., Hérisson B., Poppi J.C., Sauvagnargues-Lesage S., (1998). - Systèmes d'Information Géographique Appliqué à la Sécurité Civile. Vol. 7 - n°3-4.

Revue Analyse Spatiale quantitative et appliquée

Dagorne A., Ottavi J.Y. (1991). - Des données à l'information, ou l'utilité d'un système d'information géographique. n° 30. Université de Nice-Sophia Antipolis.

Revue Forêt Méditerranéenne :

Boyrie J.C. - L'adaptation des orientations régionales

forestières : quelle base de connaissance des milieux naturels ? quelle méthode ? l'expérience du Languedoc-Roussillon - T. XVIII, n° 3, 1997, pp. 245-247. *Décrit les problèmes qui se posent pour le traitement de données géographiques, dans le cadre de la mise à jour des Orientations Régionales Forestières*

Chevrou R.-B. - La défense des forêts contre les incendies et l'informatique analyse stratégique de l'espace. Dossier : Forêts et incendies 1991-1992 - T. XIV, n°2, 1993, pp. 163-172. *L'auteur suggère que les nombreuses données disponibles aujourd'hui sur la D.F.C.I. (cartes, statistiques, documentation technique...) soient mises à la disposition des services chargés de la prévention et de la lutte grâce à l'informatique : base des données, systèmes d'information géographique (S.I.G.) et systèmes experts.*

Chevrou R.-B. - Systèmes d'information géographique et modèles feu : aide à la décision pour la conception et l'implantation des infrastructures de prévention et de défense des forêts contre les incendies (D.F.C.I.). Foresterranée 93. Groupe Feux de forêt et habitat - T. XV, n°2, 1994, pp. 223-224. *Un modèle feu est un programme informatique qui prétend décrire la progression d'un feu en tenant compte de la végétation locale, de la météorologie, du relief et des obstacles. L'utilisation de modèles feu doit se faire dans un cadre aménagé à cet effet, pour compléter et améliorer des systèmes déjà opérationnels.*

Chevrou R.-B. - Systèmes d'information géographiques : la carte forestière de l'Inventaire forestier national (I.F.N.). Foresterranée 87, Avignon, le 30 septembre 1987 - T. X, n°1, 1988, pp. 26-29.

Dagorne A., Duché Y., Castex J.-M., Ottavi J.-Y. - Protection des forêts contre l'incendie et système d'information géographique : application à la commune d'Auribeau-sur-Siagne (Alpes Maritimes) - T. XV, n°4, 1994, pp. 409-420. *L'évaluation du risque-feu constitue la première étape du P.Z.S.I.F. ; pour cela, un Système d'informations géographiques en mode-image a été mis en route afin d'évaluer de la manière la plus objective possible l'intensité du risque d'incendies de forêts ; ce travail débouchera sur le zonage prévu par la Loi. L'usage du S.I.G. n'exclut pas les autres méthodes graphiques de traitement de données anciennes permettant de comprendre l'histoire des paysages de la commune.*

Dagorne A., Duché Y., Ottavi J.-Y., Foucault B. - De l'affichage du «risque feu de forêts» à la mise en œuvre d'un Plan de zones sensibles aux incendies de forêt à Auribeau sur Siagne (Alpes Maritimes). De la modélisation à la simulation grâce au système d'information géographique - T. XVI, n° 2, 1995, pp. 153-158. *L'article décrit la réalisation de simulations dans le cadre de l'utilisation de l'outil S.I.G. Il montre que la méthode peut être utilisée à tout moment pour anticiper l'impact de telle ou telle mesure et suivre dans le temps l'évolution des indices et donc du risque «feu de forêt».*

Durrieu S., Boureau J.G. - Détection de changements forestiers à l'aide d'images satellitales - T. XVIII, n° 3, 1997, pp. 242-244. *La télédétection satellitale apparaît comme un outil performant d'analyse et de suivi des pra-*

tiques sylvicoles à l'échelle d'une région forestière ou d'un département.

Giordano A. - L'érosion et la lutte contre l'érosion en forêt méditerranéenne. Foresterranée 93 - T. XV, n°1, 1994, pp. 12-21. *La C.E.E. a lancé un projet «risque d'érosion du sol et qualité des terres dans les pays méridionaux de la C.E.E.», dans le cadre du programme CORINE (Coordination information environnement). La méthode mise au point est fondée principalement sur les deux aspects suivants : - le danger lié à l'érosion du sol doit être mis en relation avec la qualité des terres. - dans l'évaluation du risque d'érosion aussi bien que dans celle de la qualité des terres il est nécessaire de se référer à une situation potentielle déterminée par les facteurs stables de l'environnement et à une situation actuelle obtenue en introduisant les facteurs modifiables par l'homme.*

Tatoni T., Roche P. - Ecologie du paysage et forêt méditerranéenne. Foresterranée 93. Groupe Forêt méditerranéenne et évolution du paysage - T. XV, n°3, 1994, pp. 310-314. *Fait une présentation de la notion d'écologie du paysage, et propose une application au paysage méditerranéen, avec un exemple dans le Vaucluse.*

Revue Aménagement et Nature (aut. 1995). - L'information géographique pour l'environnement.

Revue Forestière Française (1998). - N° spécial Gestion multi-fonctionnelle en montagne.

Bulletins et dossiers spéciaux

ExpressSIG : le " Bulletin de l'information géographique de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur " est une note de liaison à diffusion gratuite réalisée par la Direction Régionale de l'Équipement et le Conseil Régional PACA qui a pour objectif de permettre les échanges d'information autour du thème des SIG.

Contact : à la DRE PACA C. Archias (04 91 00 53 50), au CETE Méditerranée J.P. Chrétien (04 42 24 79 75) et J. Devers (04 42 24 79 62).

SIG la lettre : ce journal mensuel s'adresse à tous les professionnels de la géomatique soucieux de se tenir au courant de l'actualité des SIG : dossiers thématiques, événements spéciaux, échos de la recherche et des utilisateurs...

Contact : F. De Blomac (01.41.13.48.31) et www.sig-la-lettre.com

Informations DFCI : le " Bulletin du Centre de Documentation Forêt Méditerranéenne et Incendie " est publié par le Cemagref, groupement d'Aix en Provence. Le n°28 (1993) a été consacré entièrement aux " outils de l'information géographique ".

Contact : C. Nouals et R. Schiano (04 42 66 99 01)

Revue Arborescences : le " Bulletin de l'Office National des Forêts ". Le n°57 (1995) a été entièrement consacré aux SIG et à leurs applications forestières. Voir également le " Guide pratique SIG " rédigé par la cellule SIG nationale.

Contact : C. Pujos (04 42 17 57 00 - DRONF PACA), H. Forcade (04 67 04 66 99 - DRONF LR)

BI : le " Bulletin d'information de l'IGN " n°67 (1997) définit les concepts et la terminologie utilisés pour décrire la qualité d'une base de données géographiques vectorielles.

Contact : IGN – Direction Technique, Service de la Recherche (01 43 98 80 00)

La gazette des communes : n° spécial sur les Systèmes d'informations géographiques. Supplément au n°16 1450 ; Avril 1998.

Actes de séminaires

Actes du séminaire " Gestion de l'espace rural et SIG ", Florac (1991). Ed. INRA.

Actes des rencontres internationales " La cartographie pour la gestion des espaces naturels ", Saint-Etienne (1995). Ministère de l'environnement-ATEN, Ed. Cemagref .

Actes du séminaire " Les données de l'Inventaire forestier national dans les SIG ", Nogent sur Vernisson (1998). Ed. IFN

Conseil National de l'Information Géographique

CNIG – Afigeo (1997) – Fiches techniques pour la maîtrise d'ouvrage SIG.

CNIG. (1996).- Vers une politique européenne de l'information géographique. Proposition de position française, 13 p.

Ressources WWW sur l'information géographique

Sites recensant des ressources WWW

Le site du RECLUS : <http://www.mgm.fr/>

Ressources GIS sur Internet :
<http://www.tem.nctu.edu.tw/gis/gis.html>

Ressources SIG et télédétection :
<http://www.lgl.com/~lgl/gislinks.com>

GIS Online – DGI Links database :
<http://www.geog.byu.edu/gisonline/links/main.htm>

Listes de sites sur la géographie et les SIG :
<http://www.metla.fi/info/hotlist-GIS.html>

Instituts de géographie dans le monde :
<http://ftp.geog.ucl.ac.be/GEOG/Finstgg.html>

Ressources de liens sur les SIG : <http://www.gislinx.com/>

Tutoriaux en SIG et télédétection

Questions - réponses sur les SIG :
<http://www.census.gov/ftp/pub/geo/www/faq-index.htm>

Cours du CNES en télédétection :
<http://ceos.cnes.fr/ceos/cdrom-97/ceosl/science/science.htm>

Tutorial sur la télédétection en français :
http://www.belspo.be/telsat/index_fr.htm

Un des serveurs ressource du Center for Earth Observation : <http://ewse.ceo.org/>

Conseils sur la maîtrise d'ouvrage

Site du MATE - Principes de diffusion des données relatives à l'environnement (à télécharger prochainement en format PDF) :

<http://www.environnement.gouv.fr/DONNEES/donnees.htm>

CNIG - Les " fiches techniques maîtrise d'ouvrage " :
<http://www.cnig.fr/news/maitdou>

CNIG - Utilisation de l'information géographique dans les procédures de planification territoriale :

<http://www.cnig.fr/procedures.html>

Site du pôle géomatique du CERTU – Les textes législatifs et réglementaires:

<http://www.certu.fr/sitcert/geomat/minisi01/themes/juridic/juridic.htm>

Site du Comité Régional de l'Information Géographique en PACA : <http://www.cerege.fr/crige/sitecrige/index>

Catalogue des sources d'informations géographiques (CRIGe PACA) : <http://cete.e-motive.com/>

Site du Club Régional d'échanges de données géographiques (SIG LR) : www.siglr.org/credog.html

Catalogue de l'information géographique en LR : www.siglr.org/catalog.html

Débats nationaux et européens

CNIG - L'information géographique française dans la société de l'information – Eléments pour un débat national :
http://www.cnig.fr/livre_bl.html

Commission Européenne : Livre vert sur l'information émanant du service public dans la société de l'information : <http://www2.echo.lu/info2000/en/publicsector/greenpaper.html>

European Umbrella Organisation for Geographical Information : <http://www.eurogi.org/>

Liens vers des sites web sur l'information géographique : http://www2.echo.lu/gi/en/intro/rel_site.html

Données de l'environnement

Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire (MATE) : <http://www.environnement.gouv.fr/>

Le site de l'Institut Français de l'Environnement : <http://www.ifen.fr/>

DIREN : <http://www.environnement.gouv.fr/regions/>

Le courrier de l'environnement de l'INRA : le Kiosque forestier (inventaire de sites forestiers) :

<http://www.inra.fr/dpenv/la-foret.htm>

Listes de ressources WWW sur la forêt : <http://www.metla.fi/info/vlib/forestry>

CD-ROMS

" L'agroforesterie en France ". Etienne M., Rapey H. (1999). Coédition INRA-Cemagref.

CD-ROM trilingue (français, anglais, espagnol) pour PC pour découvrir l'agroforesterie en France selon 5 grandes zones géoclimatiques, 5 techniques agroforestières et 5 types d'arbre.

Modes de consultation : diaporama et navigateur. bibliographie complète et zooms sur innovations techniques accessibles à la demande.

" ATLASOL. Sols et paysages de l'Hérault ". INRA Sols, CNEARC.

" ARBRES EXPERT : Système expert de reconnaissance d'espèces forestières d'Europe occidentale " INRA/Legta.

" AREMM : Atlas en réseau des espaces méditerranéens multimédia ". CIHEAM-IAMM.

" TREE-CD : Références des CAB depuis 1939 en foresterie et agroforesterie ". CIRAD-Baillarguet – Engref.

" La Forêt européenne ". www.pacc.be/foret/index.html.

Pour les enfants : " Syco : à la découverte de la forêt méditerranéenne ". DDAF 66, service forestier, Daniel Bourgoin ; 04.68.51.95.27/95 ; Infomedia@doli.lagare.fr