

LA GESTION DES RÉSEAUX

NETWORK MANAGEMENT



AFIGEO

Mali



Villes en développement

L'EAU POTABLE À ALGER

Ange CHAZE – BRL Ingénierie, ange.chaze@brl.fr

Le traitement de l'information assisté par ordinateur rend possible l'association d'informations de divers types (géographiques, techniques et économiques) nécessaires pour la gestion du réseau d'adduction d'eau d'une ville donnée. L'utilisation d'un SIG permet d'accéder en temps et en heure à l'information sur la situation du réseau évitant ainsi une gestion événementielle de celui-ci.



«**D**e l'eau pour tous, à tout moment et pour toujours» Ce qui ressemble à un adage devient de plus en plus un leitmotiv. Il faut une connaissance parfaite de l'état du système hydraulique et en tirer les éléments de réflexion pour répondre à ces trois contraintes.

Il devient de plus en plus nécessaire aux dirigeants d'avoir à leur disposition une information précise, validée, cohérente, complète et synthétique. Mais cela ne suffit pas car cette information requiert un minimum de traitement par le tri et l'analyse, afin d'en extraire les éléments essentiels d'aide à la décision. Voilà, les mots sont écrits: aide à la décision, car c'est bien de cela dont il s'agit.

L'EAU POTABLE A ALGER

La wilaya d'Alger compte quelques 3.5 millions d'habitants répartis sur 53 communes regroupées en 11 centres de gestion.

L'alimentation en eau potable de cette population est assurée au moyen de deux sources principales : les eaux de surface et les eaux de nappes phréatiques.

Ces eaux sont collectées par des barrages et des forages, acheminées jusqu'aux abords des villes, traitées pour être ensuite distribuées à la majorité de la population. La distribution aux consommateurs est assurée par un réseau maillé de canalisations de différents diamètres et matériaux représentant un linéaire de 2000 km environ sur un territoire de 750 Km².

La problématique de l'exploitant des réseaux d'Alger (l'EPEAL) se pose en plusieurs points. Une démographie galopante, une urbanisation mal contrôlée, un réseau vétuste et pour partie mal connu, un déficit de la ressource, une gestion administrative laborieuse et une consommation incontrôlée rendent nécessaire la mise en place de moyens modernes et efficaces.

UN SIG POUR L'AIDE A LA DÉCISION APPLIQUÉE À LA RÉALITÉ ALGÉRIENNE

Un Système d'Information Géographique est un ensemble interactif de données géographiques, alphanumériques et multimédias organisées et traitées par un logiciel de cartographie numérique, associé à des bases de données, implanté sur une plateforme informatique. Il permet d'avoir à tout instant l'état de santé du réseau ainsi que de faire des pronostics sur

son état ou comportement futur pour peu que l'on y associe un logiciel de simulation hydraulique.

Dans le cas de l'adduction d'eau potable, il s'agit d'affecter des données attributaires alphanumériques ou multimédias à des données graphiques géo-référencées représentant le réseau hydraulique, au moyen d'éléments tels que des segments pour la représentation des canalisations, et des éléments ponctuels pour les appareils et ouvrages hydrauliques. L'ensemble est complété paré d'un fond cartographique et/ou topographique ainsi que par des commentaires pour faciliter la compréhension, la représentation et le repérage du réseau.

Plus précisément, il s'agit d'associer, grâce au logiciel, des informations telles que l'âge de la conduite, son diamètre, l'entreprise qui a fait les travaux de pose, la date de son renouvellement et bien d'autres informations sur son passé, son présent et quelquefois son avenir.

Afin de donner toute sa valeur à ces informations, il est nécessaire de rajouter les outils d'analyse et d'édition qui permettront de trier, synthétiser et visualiser les résultats. Les fonctionnalités d'analyse thématique, associées

à un module cartographique puissant et évolué incluant une symbologie dynamique, permettent l'édition de cartes thématiques.

Pour répondre à une demande de réhabilitation du réseau de la ville d'Alger, préoccupée par la problématique de la gestion d'eau potable, BRLi et Eaux de Marseille, ont été chargés de la mise en place d'un SIG qui permet d'intégrer diverses données et de répondre à des exigences techniques (maintenance, réparation, extension...), administratives (abonnés, consommation, contrats...) et économiques (facturations, recouvrements...).

Afin, de ne pas multiplier les applications et assurer l'efficacité et la cohérence d'utilisation de l'outil, il était essentiel d'associer les informations (géographiques, techniques et économiques) par le biais du traitement de l'information assisté par ordinateur rendu possible grâce à un ensemble

informatique doté des logiciels idoines.

Le SIG permet par conséquent :

- d'avoir une réaction rapide pour la maintenance ou les réparations du réseau hydraulique grâce à une parfaite connaissance de l'information,
- d'apporter une réponse aux extensions et autres évolutions nécessaires du réseau grâce aux prévisions qu'il permet de réaliser avec les analyses thématiques et hydrauliques,
- d'augmenter la réactivité des décisions face aux évènements pour la gestion des déficits de la ressource et des périodes de crise.

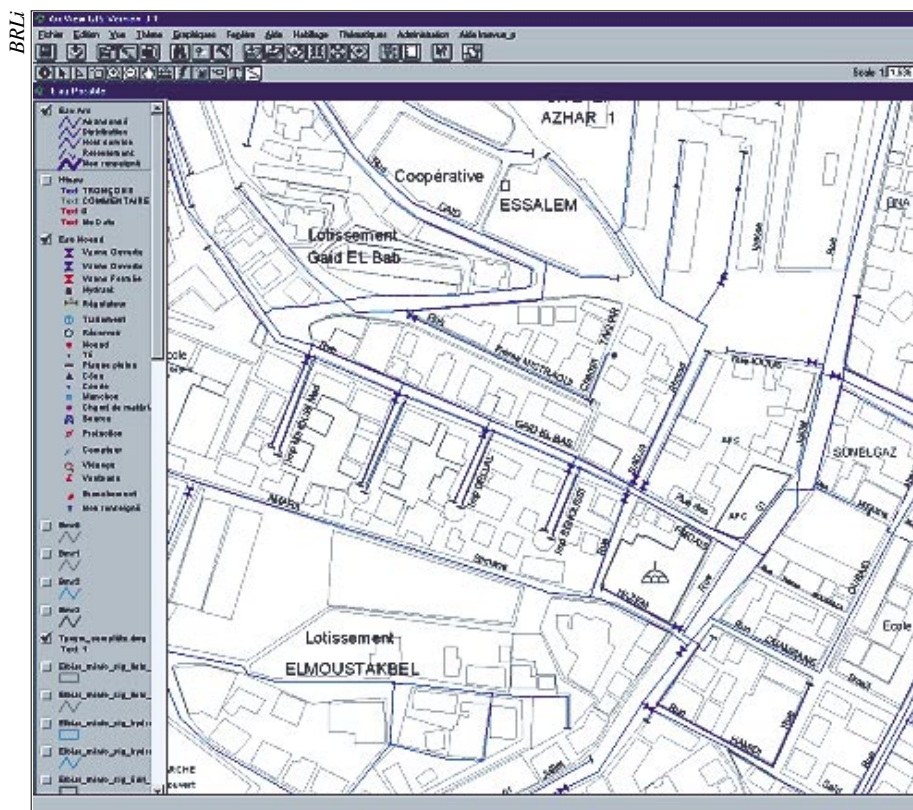
En outre, le suivi rigoureux de la consommation, dès lors rendu aisé et possible, permet de modéliser et de prévoir les évolutions futures de consommations qui, croisées avec des données démographiques, permettront

de planifier les extensions ou renforcements futurs et éviter une gestion évènementielle du réseau.

QUEL AVENIR ?

Il apparaît que les potentialités d'une telle solution ouvre des portes vers des applications plus larges grâce à des liens dynamiques avec d'autres grands systèmes de gestion comme la facturation, l'analyse urbanistique ou les modélisations hydrauliques, afin d'étendre les domaines d'implication du SIG. Il n'est point besoin de grands discours pour démontrer les économies réalisables par les collectivités, que ce soit en termes de réactivités face aux évènements ou économique sur le moyen ou long terme.

Et enfin, un SIG comme celui d'Alger reste transposable à d'autres entités urbaines, même de moindre importance, ce qui laisse présager du meilleur avenir pour ce concept. ■



Extrait du SIG «Eau Potable» d'Alger

LES SIG POUR L'AIDE A L'EXPLOITATION DES SERVICES DE DISTRIBUTION D'EAU

EXEMPLES¹ DE CARTOGRAPHIE ET MISE À JOUR DES PLANS DES RÉSEAUX POUR LA CONNAISSANCE ET LA GESTION AU QUOTIDIEN DU RÉSEAU

Jean Lucien SELIGMAN, SEURECA, jeanlucieneligman@seureca.com

B. ETTEINGER



L'optimisation du service de distribution d'eau pour un rendement élevé implique la mise en place d'une gestion adaptée et efficace, qui combine à la fois les aspects de maintenance rapide du réseau, de renouvellement du réseau et d'amélioration de la gestion commerciale.

L'eau potable est une ressource limitée, coûteuse à produire et à distribuer. Le développement durable d'un service de distribution d'eau passe par conséquent par une exploitation économiquement viable de la ressource (économie d'eau) et par une gestion quotidienne performante. C'est pourquoi il est impératif d'obtenir, de maintenir, et souvent de restaurer un rendement élevé du système de distribution par une gestion adaptée, et de pratiquer une gestion efficace de l'eau facturée au client.

Alors qu'en France les rendements globaux sont rarement inférieurs à 70%², ils peuvent descendre à moins de 30 % dans certaines exploitations urbaines en déshérence. La production et la distribution d'eau nécessitent de lourds investissements en infrastructure initiale mais aussi en renouvellement ou réhabilitation lorsque la maintenance d'installation vétuste ne suffit plus ou devient trop coûteuse malgré une gestion performante de l'exploitation.

De telles situations suscitent souvent l'intervention du secteur privé en assistance ou en gestion déléguée.

Les exploitations en crise réclament des plans d'action d'urgence, mais aussi une bonne gestion. Celle-ci est le résultat d'un travail quotidien bien organisé et conforme à l'état de l'art pour obtenir et maintenir les niveaux de performance technique et financière les plus favorables à la collectivité et au consommateur, tout en permettant à l'exploitant d'être rémunéré. Cela conduit les opérateurs à :

- améliorer le rendement physique du réseau par des plans de renouvellement et de réhabilitation des canalisations, équipements, branchements et compteurs ;
- gérer le service au quotidien avec une maintenance efficace des réseaux par un travail intensif ;
- détecter et réparer les fuites au plus vite ;
- augmenter les recettes par une amélioration de la gestion com-

merciale en éliminant les défauts de comptage et de facturation et en détectant toutes les causes d'eau non comptabilisées ;

- optimiser les plans d'investissement, de renouvellement ou de réhabilitation des réseaux.

Avec l'arrivée à maturité des SIG appliqués aux métiers de l'eau, les exploitants disposent désormais d'outils adaptés construits à partir de plateformes SIG standard. Ces outils sont directement utilisables par les agents de terrain sans formation informatique préalable en raison de leur ergonomie simplifiée..

La généralisation et l'abaissement des prix des postes de travail et la disponibilité des logiciels applicatifs standards paramétrables rendent ces solutions SIG accessibles à toutes les exploitations urbaines, l'essentiel de l'investissement restant la collecte sur le terrain et la numérisation des données « fond de plan » et « réseau ».

On constate chaque jour dans les exploitations que l'outil SIG permet une gestion plus rapide, efficace et performante qu'avec les documents traditionnels réalisés manuellement sur papier tels que plans, procédures et rapports. ■

- 1 Les partenaires pour la réalisation de ces projets sont : Seureca, Vivendi Water et Générale Infographie.
- 2 Il est supérieur à 95% à Paris et de 78% à Lyon.



L'INVENTAIRE DES ABONNÉS ET DES RÉSEAUX D'EAU DE PORT AU PRINCE EN HAÏTI

La pérennité d'un niveau de service acceptable passe par l'amélioration des recettes et donc par une gestion rigoureuse de la relation avec la clientèle. Au fil du temps la qualité du fichier client n'avait pas été bien maintenue, ce qui créait un important manque à gagner, d'où la nécessité d'un nouvel inventaire complet des abonnés. Cependant, comme dans de nombreuses villes, il n'existait pas de plan cadastral à jour couvrant l'ensemble de la zone. Par ailleurs le système de codification des adresses était inexistant, de même que la plupart des noms de rue n'existaient pas ou n'étaient pas signalés.

Il était donc nécessaire d'instaurer un moyen rigoureux pour fiabiliser l'enquête sur le terrain par un inventaire des abonnés et la création d'une base de données branchement compteurs et réseau, afin d'améliorer

le système de facturation existant peu fiable qui conduisait à des manques de recettes et à un fort taux d'impayés. Il fallait également mettre en place une base cartographique fiable et adaptée pouvant être utilisée pour le tracé des réseaux et pour la mise à jour et la gestion de la maintenance quotidienne des installations.

Après une étude de la situation, la réalisation d'un Système d'Information Géographique a été décidée. Celui-ci utiliserait un fond de plan, sous forme d'image orthophotographique issue d'une mission de couverture aérienne sur mesure, et un logiciel applicatif standard pour les exploitants des réseaux d'eau.

Ce fond de plan a permis de reconstruire par dessin sur l'écran de l'ordinateur un levé cadastral minimum où figurent le n° de la parcelle de l'îlot et

de la section, ainsi que le nom du propriétaire. Ainsi, en un temps record de 4 mois, un orthophotoplan couleur à une échelle adaptée, a été produit et chargé dans un SIG installé sur place. Le logiciel SIG applicatif «eau standard» a été adapté par paramétrage à cet inventaire et le personnel a été formé à l'utilisation et à la maintenance du système.

L'inventaire de 50000 abonnés a pu ainsi être réalisé avec succès en moins d'un an, et le fichier obtenu transféré dans le logiciel de facturation permettant un accroissement rapide des revenus de l'exploitant. De même, le tracé des réseaux d'eau a été réalisé. Grâce à sa simplicité d'usage et à sa fiabilité, le système a continué de fonctionner normalement de façon autonome avec le seul personnel local.

L'IMPLANTATION D'UN SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE POUR L'EAU ET L'ASSAINISSEMENT À

Le contrat de gestion des services d'eau dans trois arrondissements, soit 3500000 habitants, de la ville du District Fédéral de Mexico, confié à la SAPSA, (filiale de Vivendi Water) a conduit à dresser un état des lieux complet à l'aide d'un SIG pour:

- la réalisation de plans de réseaux d'eau et d'assainissement avec repérage de tous les ouvrages ;
- l'inventaire des usagers, des branchements, des compteurs ;
- la mise en place de nouveaux compteurs.

La levée des plans des réseaux d'eau potable (4000 km de réseau eau potable) et d'assainissement (2500 km de réseau unitaire) et les éléments du réseau (9800 vannes et regards, 1700 accessoires) ont été transférés, après repérage sur le terrain, sur un Système d'Information Géographique. Il permet désormais une analyse objective de la situation du réseau.

L'exploitation des fichiers permet de :

- trier les informations sur l'état des canalisations de différents diamètres avec possibilité de classement

par nature, âge, quartier, etc., et incidents survenus par année, diamètre, etc ;

- calculer des statistiques et des ratios d'exploitations ;
- étudier le comportement du réseau par modélisation pour définir le diamètre d'une canalisation projetée, ou étudier les effets de l'évolution des consommations ;
- organiser et suivre l'immense chantier de pose de 150000 compteurs en deux ans.

LE SIG POUR LA PRÉPARATION D'UN PLAN DE RENOUVELLEMENT DE RÉSEAUX À ROUEN ET L'EXPLOITATION

Pour toute la France le coût annuel de renouvellement des réseaux est estimé par les canaliseurs à près d'un milliard d'Euros. C'est donc un enjeu majeur dans l'équilibre financier d'une exploitation qu'il est indispensable d'optimiser.

Ainsi, pour une exploitation de la Générale des Eaux de la région de Rouen, la saisie dans un SIG de toutes les interventions sur le réseau, a permis de réaliser une analyse statistique d'orientation des priorités d'investissement.

Le résultat a montré que les tronçons sur lesquels devait porter en priorité le renouvellement, sujets à casses et fuites, étaient ceux posés après la

guerre, dans de mauvaises conditions et dans un sol mal stabilisé avec des matériaux de moins bonne qualité et non pas, les plus âgés.

Cette analyse a été rendue possible par l'utilisation du SIG applicatif pour l'eau, développé pour la Générale des Eaux et qui compte déjà plus de 700 licences dans des exploitations en France comme à l'international.

Cet outil qui permet d'enregistrer tous les événements sur le réseau, dispose aussi d'un grand nombre d'autres fonctions largement utilisées au quotidien par les exploitants, dont, notamment :

- l'enregistrement de tous les événements sur le réseau (fuites, casses, plaintes) ;

- la simulation à l'écran des arrêts d'eaux pour préparer l'isolation d'un tronçon ;
- le tracé et la programmation des tournées de maintenance ou de relève des compteurs optimisés par l'opérateur avec le SIG ;
- la préparation des déclarations de travaux ;
- l'interface avec la modélisation hydraulique.

La combinaison avec la gestion des bilans d'eau provenant de la télésurveillance des flux et des pressions par zones.

GIS FOR OPERATION SUPPORT OF WATER DISTRIBUTION SERVICES EXAMPLES¹ OF MAPPING AND UPDATING WATER NETWORK PLANS FOR KNOWLEDGE AND DAILY MANAGEMENT

Jean Lucien SELIGMAN, SEURECA, jeanlucieneligman@seureca.com

Drinking water is a limited resource that is expensive to produce and distribute. It is therefore important to optimize the water distribution service through responsive, efficient management that combines speed of maintenance, renovation work on the facilities, improved commercial management and optimized investment, overhaul and rehabilitation plans.

With the maturity of GIS applied to the water industry, operators can now draw on appropriate tools based on standard GIS platforms. In view of their simplified ergonomics, these tools can be used directly by front-line staff with no prior computer training.

More efficient, responsive use of GIS has made it possible to update management of the water service subscribers file in Haiti by setting up a water meter and service connection database to improve the existing, unreliable billing system that resulted in a large number of unpaid bills. A

mapping base was also created for the layout of the water supply system and for daily maintenance updating and management. Once this information was loaded into a GIS, it took less than a year to make an inventory of 50,000 subscribers.

In **Mexico**, a GIS was used for a survey to draw up water supply and drainage system plans with locating of works, an inventory of users, service connections and water meters and monitoring of the installation of new meters. It sorts information on the condition of pipes of different sizes, which can be classified by type, age, district, etc. or line incidents by year, pipe size, etc. It calculates statistics and operating ratios, studies system behaviour through modelling to define the diameter of a planned line, or examines the effects of consumption patterns, and organises and monitors the huge task of installing 150,000 meters in two years.

In **Rouen**, data on work in the network was fed into a GIS and

used for a statistical analysis to guide investment priorities. The result showed that the failure- and leakage-prone sections to be given priority renovation were not the oldest but were those laid after the war under poor conditions and in ground improperly stabilized with low quality materials. The GIS tool has many functions in wide daily use by operators, such as recordings of events in the network (leakage, failure, complaints), screen simulation of water cutoffs to prepare for isolation of a section, routing and programming of maintenance or meter readings optimized by the operator through GIS, preparation of work declarations or interfacing with hydraulic modelling.

DRINKING WATER IN ALGIERS

Ange CHAZE - BRL Ingénierie, ange.chaze@brl.fr

Computer-aided information processing makes it possible to associate various types of information (geographic, technical and economic) required for water supply network management in a given city. The potential of information as diverse as the age and size of the water conduit, the installer company, the date of renovation and much other information on its past, present and sometimes its future, can be maximized by sorting, synthesizing and making data visible through an information analysis and editing tool. GIS enables timely access to information on network status for maintenance and repair. It anticipates necessary extension work, avoids event-based management and provides a response to resource deficits or crisis situations.

In Algiers, drinking water is supplied to the city's 3.5 million inhabitants from two main sources: surface water and groundwater. This water is collected by dams and drilling and conveyed to the outskirts of the city where it is treated. It is then distributed to most of the population via a grid system of pipes of different sizes and materials, forming a length of 2,000 km over an area of 750 sq km.

To meet the rehabilitation requirements of the antiquated water distribution system of Algiers in the context of a population explosion and uncontrolled urbanization, a GIS has been set up to meet requirements that are technical (maintenance, repair and extension), administrative (subscribers, consumption and contracts) and economic (billing, collecting water charges). The GIS enables a quick

response for maintenance and repair of the piping system through a perfect knowledge of information. Extensions and other necessary changes to the system are facilitated by thematic and hydraulic analyses. For the management of resource deficits and crisis periods, it accelerates the decision response to events. Lastly, by facilitating rigorous monitoring of consumption, future consumption trends can be modelled and predicted. When these are crossed with population data, future extensions or rehabilitation can be planned, which avoids event-based management of the mains water supply.



IAURIF

SYSTEME D'INFORMATION ET DE GESTION NUMERIQUE DE L'ENVIRONNEMENT.

L'INTÉGRATION DES RÉSEAUX SOUTERRAINS, LE CAS DE L'ASSAINISSEMENT

L'extension des réseaux souterrains et aériens dans l'espace implique de plus en plus la nécessité de posséder une connaissance parfaite de l'encombrement du sous-sol. Cette connaissance passe alors par un repérage des réseaux souterrains à travers une cartographie de précision. L'automatisation des données permet dans ce cas de gérer de multiples opérations et de connaître les impacts liés aux travaux.

SIARCE



La politique d'assainissement et de restauration de la rivière Essonne, menée depuis plusieurs années par le Syndicat Intercommunal d'Assainissement et de Restauration de Cours d'Eau (SIARCE), a conduit celui-ci à mettre en place en 1998 son propre Système d'Information Géographique nommé SIGNE – *Système d'Information et de Gestion Numérique de l'Environnement* – . Son objectif est de contribuer au développement des activités du SIARCE et de répondre à une démarche de requalification du milieu naturel et de respect de la réglementation en vigueur, en prenant en compte les projets d'aménagement urbain des communes adhérentes au syndicat, ainsi que la qualité paysagère de la Vallée de l'Essonne.

L'outil du SIARCE est le résultat d'un développement SIG en applications métiers permettant la gestion de l'assainissement, de la rivière et du parcellaire. Il s'est enrichi de données spatiales (3D) offrant aux utilisateurs des supports de travail qui varient du 1/

25000^e jusqu'au 1/200^e, ainsi que d'une multitude de données thématiques. La confrontation des données spatiales avec les données thématiques permet de gérer de façon transversale les multiples métiers relevant des compétences du SIARCE. Elle permet de résoudre les problèmes rencontrés sur le terrain par croisement et traitement de données. Au-delà de cette utilisation, le SIGNE constitue un outil de terrain vecteur d'intercommunalité, donc de solidarité citoyenne. Les données spatiales et thématiques qui le contiennent forment un référentiel à grande échelle généralisable et ouvert à tous, elles doivent donc être interfaçable avec d'autres systèmes et servir de base à tous les partenaires concernés, tout particulièrement les élus.

UNE ACTION COORDONNÉE D'AMÉNAGEMENT : LA NECESSITÉ DE SPATIALISER AVEC PRÉCISION LES RÉSEAUX SOUTERRAINS

L'extension des réseaux souterrains et aériens dans l'espace rend de plus en

plus difficile l'intervention sur le domaine public. Il s'avère donc impératif de posséder une connaissance parfaite de l'encombrement du sous-sol afin que les interventions soient efficaces et rentables. Cette connaissance passe alors par un repérage précis des réseaux souterrains à travers une cartographie de précision, d'où la nécessité d'avoir, ou de concevoir, des outils fiables, évolutifs et en trois dimensions.

Ainsi, le SIARCE a lancé une opération pilote à Auvernaux (achevée en mai 2000), un village de 250 habitants, en intervenant simultanément sur tous les réseaux : eau potable, gaz, électricité, assainissement, téléphone, éclairage public... afin de tout enfouir. Cette opération qui préfigure ce que seront un jour, à plus grande échelle, les actions coordonnées d'aménagement, nécessite une parfaite maîtrise des techniques administratives, juridiques et financières. Elle ne pouvait, par conséquent, être menée à bien qu'à partir d'une cartographie précise.

Afin de mettre en place l'outil pour la gestion du réseau d'assainissement et sa mise en cohérence avec l'ensemble des autres réseaux nouvellement enfouis (eau potable, gaz, électricité, téléphone, éclairage public, câble), plusieurs actions ont été menées par le SIARCE.

Tout d'abord une campagne de prise de vues aériennes sur l'ensemble de la Vallée de l'Essonne a été lancée afin de servir de support de base à la saisie thématique de la totalité du réseau d'assainissement intercommunal par une méthode dite de « génération automatique du réseau en x, y, z ». Ce travail s'est accompagné au préalable par des actions pour marquer sur le terrain la totalité des tampons d'assainissement - environ 1000 tampons sur 40 km - afin de pouvoir les repérer par photorestitution et procéder à l'automatisation du réseau.

L'automatisation du processus de saisie et de traitement des données, quant à lui, a nécessité la mise en œuvre d'une codification (matricule) univoque, composée de la nomenclature des ouvrages définie par le SIARCE et son fermier ainsi que des attributs de relation entre les ouvrages (type d'ouvrages, liaisons amont-aval).

Les ouvrages d'assainissement non repérables par photorestitution ont été saisis par levée de terrain complémentaire ou photogrammétrie directe (à l'aide de documents existants et fichiers numériques de regards définis en x, y, z). Pour les ouvrages enterrés, tels que les regards borgnes, les grilles, les déversoirs, à l'exception des canalisations générées automatiquement, la saisie a été réalisée par implantation interactive (à l'aide des fichiers numériques). L'ensemble des objets graphiques codifiés et classés en famille a été inséré dans la base de données générale du SIGNE.

A partir d'un logiciel de base de données, les tables (comportant l'ensemble des données nécessaires à l'application de gestion du réseau d'assainissement), et les masques de saisie (les informations codifiées), ont été insérés avec un contrôle « logique » permanent. Une mise en relation de la base de données des objets graphiques codés (tampons, grilles, avaloirs, etc) a

été effectuée avec l'information saisie (liaisons amont-aval, diamètres, sens d'écoulement, etc).

A l'aide de logiciels spécifiques, développés pour la création automatique de réseaux, l'ensemble des informations utiles stockées autant dans la base de données thématiques que spatiales ont été mises en relation et le système a généré automatiquement la cartographie du réseau en 2D et 3D, ainsi que les données correspondantes.

Parallèlement au travail d'automatisation des réseaux d'assainissement, un module de génération de profil en long et profil en travers a été créé et intégré dans la base de données générale du SIGNE.

L'EXPLOITATION DU RESEAU À TRAVERS LE SIGNE

Ce travail a permis d'homogénéiser les données d'assainissement avec le fermier du SIARCE et de gérer au quotidien les multiples opérations de réhabilitation ou de construction de nouvelles conduites d'assainissement. Les données d'assainissement recueillies et exploitées à partir de la base de données générale du SIGNE offrent la possibilité de réduire efficacement les délais d'intervention et de connaître, avec précision, la localisation des ouvrages, leur état mais aussi le suivi coordonné des interventions sur la totalité du réseau d'assainissement. De plus, il devient possible de repérer avec aisance, à partir de la cartographie, les zones d'impacts liées aux travaux – impacts environnementaux nuisances de chantier – et en fonction du niveau d'impact, de proposer des solutions pour réduire les nuisances.

La démarche d'automatisation des réseaux d'assainissement va se poursuivre. Elle intégrera la totalité des réseaux communaux, soit 209 km de conduite, et parallèlement l'intégration des réseaux de gaz et d'électricité, dont le SIARCE est concédant.

Par ailleurs, l'intégration dans le SIGNE du logiciel permettant l'instruction des permis de construire pour le calcul de la Participation pour le Raccordement à l'Eau (PRE), par le biais de la numérisation du cadastre qui est en cours, accompagné de l'élargissement de l'automatisation de la totalité du réseau communal, augmentera, en efficacité et rapidité, l'instruction des permis de construire pour le calcul de la PRE.

Dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur de métrologie, de la charte paysagère et du plan de prévention des risques d'inondation (PPRI), le SIARCE va construire des outils de modélisation pour gérer en temps réel le paysage de la Vallée de l'Essonne et le système de prévision des crues actuellement en cours de mise en place.

Le SIARCE s'est aussi doté d'un outil de métrologie nommé SEMAFORE (Système Environnemental de Métrologie Appliquée pour la Fiabilité de l'Observation de la Réaction et de l'Evaluation) contribuant à l'amélioration de la qualité de l'ensemble de la Vallée de l'Essonne par la collecte et l'analyse de données qualitatives et quantitatives sur la rivière et l'assainissement. A moyen terme cet outil sera couplé au SIGNE afin de donner une dimension spatiale et thématique au système de métrologie. Ce rapprochement va doter le SIARCE d'un observatoire pour, d'une part, la prévision et l'annonce des risques d'inondations sur la rivière, et d'autre part, offrir des possibilités d'analyses sur l'évolution de la rivière, du paysage et de l'urbanisation de la vallée de l'Essonne. ■

SIARCE



ATLAS DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES DANS LE DÉPARTEMENT DE DAGANA, DELTA DU SÉNÉGAL

Jacques PARNOT, BDPA, jparnot@bdpa.fr

Atlas
des aménagements
1993

Le suivi des aménagements hydro-agricoles dans le département du Dagana, Sénégal, a conduit à mettre en place un atlas à partir d'images satellitaires pour la création d'une cartographie des aménagements et un inventaire des surfaces rizicultivées. Le traitement des données a conduit au transfert d'un SIG auquel ont été croisées de nouvelles données pour en faire un outil intégré pour une meilleure gestion.

SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CONTEXTE GÉNÉRAL

Le département de Dagana se situe au nord-ouest du Sénégal, dans la région du delta du fleuve Sénégal, en rive gauche. Il couvre une superficie de 477000 hectares, dont près de la moitié (210000 ha) est couverte par des terres alluviales plus ou moins inondables.

L'aménagement de cette région a été progressif de 1948 à 1986¹ et concentré sur le développement de la culture rizicole et de la canne à sucre respectivement par la Société nationale d'Aménagement et d'Exploitation des terres du delta du fleuve Sénégal et des vallées du Sénégal et de la Falémé (SAED) et la Compagnie Sucrière du Sénégal (CSS).

Avec la mise en place du barrage anti-sel de Diama dans le delta (1986) et du barrage hydro-électrique de Manantali au Mali (1987), ce dernier constituant une importante réserve d'eau en amont du bassin sur le Bafing (11 millions de m³)², la maîtrise de l'alimentation en eau (tant quantitative que qualitative) est rendue possible. Le développement

des aménagements hydro-agricoles a été encouragé, alors que les cultures de décrue traditionnellement pratiquées dans la région ont disparu.

Parallèlement, la SAED prenait l'option de transférer l'entretien des aménagements hydro-agricoles et la gestion des infrastructures aux organisations paysannes, après avoir préalablement procédé à leur complète réhabilitation. Seule la gestion des grands axes hydrauliques et des infrastructures collectives a été gardée sous la responsabilité du service public. L'État s'est, en outre, vu confiné dans la mise en place et la gestion des aménagements structurants et des grands aménagements collectifs, en relation avec l'organisation (chargée de la gestion des ouvrages communs aux trois pays concernés (Mali, Mauritanie et Sénégal), pour la mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS).



BDPA

Ces aménagements ne sont pas sans répercussion pour le milieu physique et l'environnement, en particulier celui des écosystèmes humides dont l'évolution est primordiale pour les importantes populations d'oiseaux qui vivent temporairement ou en permanence dans la région, au premier rang desquels se place le parc national des oiseaux du Djoudj, au centre du delta.

SUIVI ET ÉVALUATION DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

Malgré son désengagement, la SAED garde un rôle important dans le suivi des aménagements, avec pour objectif de vérifier la conformité des périmètres irrigués avec les règles générales de gestion, d'assurer un contrôle sur l'utilisation de l'eau, d'aider les exploitants

à développer leur production, et d'informer les partenaires institutionnels sur l'utilisation actuelle des terres. Pour cela, et afin de disposer d'un état des lieux régulièrement actualisé sur les aménagements hydro-agricoles, avec une cartographie suffisamment détaillée des périmètres et la tenue à jour d'une banque de données sur les exploitants, la SAED s'est engagée dans une opération de cartographie des aménagements à l'aide des images SPOT, à partir de 1990, l'atlas du SAED.

Chacun des aménagements hydro-agricoles (AHA), défini comme une entité hydraulique alimentée par un ouvrage donné, a été délimité par interprétation de compositions colorées au 1/50 000^e, établies à partir des trois canaux SPOT à 20 mètres de résolution³. Le cas échéant, ces aménagements peuvent regrouper plusieurs unités de mise en valeur (UMV), chacune d'elles étant exploitée par une organisation paysanne ou un exploitant particulier, recensé dans une banque de données socio-économiques régulièrement mise à jour par les délégations régionales de la SAED.

A partir de 1993, les images SPOT ont été doublement valorisées en effectuant la mise à jour cartographique des aménagements et l'inventaire des zones rizicultivées. Parallèlement, des méthodologies de traitement ont été développées, associant l'exploitation des images satellitaires et l'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG), tout en assurant progressivement une formation de spécialistes de la SAED et un transfert des techniques vers cet organisme.

Deux filières de traitement ont été mises en place: cartographie des aménagements et inventaire des surfaces rizicultivées. Elles reposent sur des méthodologies à la fois différentes et complémentaires.

La cartographie des aménagements hydro-agricoles

Elle est réalisée par photo-interprétation d'images satellite redressées, à l'échelle 1/50 000^e, après contrôle sur le terrain, en s'appuyant sur un GPS, afin de déterminer les limites physiques des AHA et UMV parmi les éléments

visibles sur l'image. Pour cela, un traitement préliminaire permet d'effectuer une rectification géométrique des données SPOT dans le système de référence cartographique⁴ et de combiner les trois bandes spectrales de SPOT sous forme d'une composition colorée sur film, agrandie sur papier à l'échelle désirée. Les éléments linéaires, correspondant au réseau de canaux et de drains, apparaissent alors plus ou moins clairement et cette «trame hydraulique» est utilisée par le spécialiste comme support lors des travaux de terrain avec l'appui des encadreurs et des représentants des exploitants, qui «reconnaissent» ainsi les bonnes limites sur l'image. Un report est ensuite effectué au bureau, sur un autre exemplaire de la composition colorée, permettant d'obtenir une minutieuse cartographie des aménagements.

L'inventaire des surfaces rizicultivées

Il est réalisé de façon semi-automatique sur système de traitement des images, par analyse thématique des trois canaux Spot, au moyen d'une classification supervisée⁵ permettant de sélectionner les pixels dont la réponse spectrale peut être associée à celle du riz irrigué. Cette classification est opérée uniquement à l'intérieur des périmètres aménagés, en superposant sur l'image la carte des aménagements préalablement établie, qui sert ainsi de masque. Cette technique de «masquage» permet d'éviter les confusions avec les formations végétales inondées situées à l'extérieur des zones aménagées (marécages à typhaies, bourgoutières...), formations dont la réponse spectrale peut être très proche de celle du riz irrigué.

Ce traitement est d'abord effectué dès la fin de la campagne, vers décembre, en utilisant la carte des aménagements de la campagne antérieure, permettant d'obtenir rapidement une estimation globale préalable des superficies rizicultivées, et donc de la production escomptée. Un second traitement est effectué dès que la nouvelle carte des aménagements sur la campagne en cours devient disponible, permettant d'obtenir un inventaire actualisé pour la saison considérée. Pour cela, une fois le traitement effectué, l'image classée «riz» résultante est à son tour

importée dans le SIG pour être croisée avec la carte des aménagements, afin de déterminer les superficies rizicoles dans chacune des unités de mise en valeur. Un traitement complémentaire permet d'éliminer les superficies non significatives : les unités comportant moins de 15% de riz sont considérées comme non cultivées⁶.

L'inventaire ainsi effectué est ajouté à la base de données sous forme d'une surface rizicultivée «télé-déTECTÉE» en complément de la surface «déclarée» obtenue à partir des enquêtes auprès des exploitants.

VALORISATION DES DONNÉES ET AIDE À LA DÉCISION

La réalisation de l'atlas et son actualisation ont nécessité l'utilisation de données⁷ plus précises pour améliorer sensiblement la qualité et la précision des cartes. Ainsi, pour le cadre opérationnel et des actualisations de 3 à 5 ans des images P+XS ont été utilisées et les images multispectrales «standard» (Spot XS) pour des mises à jour annuelles et pour les inventaires réguliers des surfaces rizicultivées. Ceci permet de valoriser au mieux les données Spot en assurant un rapport qualité-prix acceptable.

Une fois la numérisation des cartes des aménagements par scannérisation de minutes établies manuellement réalisée, le transfert d'un SIG auprès de la SAED a donc été réalisé pour permettre d'opérer sur place l'actualisation des cartes des aménagements en fournissant des compositions colorées SPOT redressées dans un format exploitable par le SIG.

Pour la valorisation du SIG de la SAED, la cartographie des aménagements et l'inventaire des surfaces rizicultivées, ont été complétés par d'autres informations spatialisées. Ainsi, une expertise a été réalisée pour mettre en place un véritable système d'information intégré sur les aménagements comprenant :

- des données générales sur l'environnement, telles que les parcs et réserves, forêts classées, sites écologiques humides, etc., obtenues à partir des données de télé-détection

et des informations disponibles auprès d'autres organismes ou projets en place dans la zone (UICN, CSE, DPN, Eaux et Forêts, Projet Proгона...). Ces données permettent de mieux prendre en compte les contraintes environnementales, en particulier, pour l'affectation des terres, la conception des ouvrages et le suivi qualitatif des eaux évacuées ;

- des données sur les sols (typologie et aptitudes), à partir de la numérisation de la carte FAO/SEDAGRI⁸ au 1/50.000^e, disponibles sur une grande partie de la vallée du Sénégal. Ces données permettent de mieux suivre l'évolution des périmètres sous la dépendance des conditions édaphiques et de disposer d'éléments utiles pour l'affectation des terres et la mise en place de nouveaux aménagements ;
- des données sur les réseaux d'irrigation et de drainage, en particulier les caractéristiques des différents biefs assurant l'alimentation ou l'évacuation des eaux, sous la responsabilité directe de la SAED. Ces données permettent d'améliorer la gestion de ces réseaux et de détecter plus aisément les distorsions entre l'offre hydraulique assurée par les ouvrages et la demande représentée par les aménagements existants ou projetés. L'intégration de données qualitatives doit également permettre d'alimenter les modèles de suivi qualitatif mis en place pour assurer le suivi de l'environnement des périmètres ;
- des données sur les infrastructures humaines (habitat, rizeries, complexes agro-industriels, sièges des organismes d'intervention en milieu rural tels les encadreurs agricoles, les coopératives, GIE, établissements de crédit...), obtenues par enquête ou localisation directe au cours des tournées de terrain⁹. Ces informations, associées aux données socio-économiques disponibles sous forme de bases de données externes, permettent à la SAED et à ses partenaires d'utiliser le SIG comme outil d'aide à la décision dans des domaines variés, économiques, financiers, commerciaux, administratifs et politiques.

PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT FUTUR

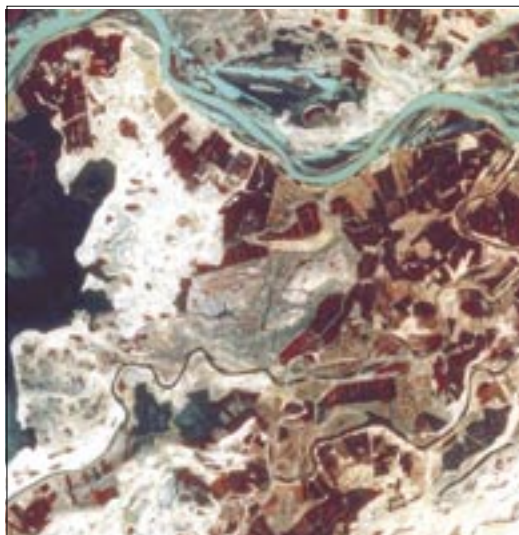
Le système intégré pour le suivi des aménagements, initialement mis en place au niveau central¹⁰, a été par la suite étendu en dehors de la délégation de Dagana, sur les autres parties de la vallée (délégations de Podor, Matam et Bakel).

La conception progressive du SIG de la SAED a fait évoluer le système d'un fonctionnement léger (avec un équipement relativement simple, facile à mettre en oeuvre et à maintenir, qui utilisait des logiciels d'apprentissage aisés, après une formation réduite de spécialistes connaissant la télédétection et avec une bonne expérience de l'utilisation des images sur le terrain) vers l'intégration de données diversifiées pour en faire un système expert.

Cette évolution a été rendue possible grâce à l'association de l'ensemble des partenaires, ce qui a permis :

- d'améliorer les délais de production des informations ;
- d'intégrer une plus grande variété d'informations ;
- d'assurer un transfert d'une partie des compétences auprès des structures locales, plus proches des exploitants agricoles ;
- de réaliser une extension géographique à l'ensemble de la vallée et par conséquent ;
- de mieux répondre aux multiples besoins d'informations spatialisées des décideurs de la SAED et de ses partenaires institutionnels ou privés. ■

SPOT - BDPA



- ¹ En 1986, la superficie aménagée représentait environ 32000 ha dont 10600 pour la CSS.
- ² Le barrage de Diama a été complété en 1992 par des endiguements assurant une maîtrise complète des eaux du fleuve dans cette partie de la basse vallée et du delta. Le barrage de Manantali, quant à lui, a permis de réaliser une gestion optimisée du régime hydrologique avec écrêtage des crues et soutien des étiages, relèvement du niveau du fleuve dans le delta et la basse vallée et arrêt des remontées de la langue salée à partir de l'estuaire
- ³ Canaux multispectraux dans les longueurs d'onde verte, rouge et infrarouge, permettant d'obtenir des images en fausse couleur.
- ⁴ Cartes topographiques IGN, système de projection Transverse Mercator universel (UTM).
- ⁵ La supervision est effectuée à partir de parcelles d'entraînement vérifiées sur le terrain et représentant un échantillon des différentes situations rencontrées dans les zones aménagées.
- ⁶ Ces unités peuvent être partiellement occupées par une végétation adventice à réponse comparable à celle du riz ; elles peuvent également correspondre à des casiers semés puis abandonnés par suite de problèmes culturels divers.
- ⁷ La précision cartographique relativement médiocre dans le cas de l'utilisation d'images Spot multispectrales de résolution 20 mètres à l'échelle 1/50 000^e, des données combinées panchromatiques et multispectrales à résolution 10 mètres (images P + XS) ont été utilisées.
- ⁸ Carte morpho-pédologique présentant des unités géomorphologiques caractérisées par un sol ou une association de plusieurs types de sols, indiquant les textures de surface et d'horizon intermédiaire, et précisant leur aptitude à l'irrigation.
- ⁹ L'utilisation d'un GPS permet à la SAED d'obtenir aisément les coordonnées géographiques des sites à intégrer à la base de données géographique.
- ¹⁰ Au sein de la cellule suivi-évaluation de la direction générale de la SAED.

DIGITAL ENVIRONMENTAL INFORMATION AND MANAGEMENT SYSTEM.

INTEGRATION OF UNDERGROUND NETWORKS, THE CASE OF DRAINAGE

Jean-Luc COMBRISSE, SIARCE, d-aitaissa@siarce.fr

In 1998, the Syndicat Intercommunal d'Assainissement et de Restauration de Cours d'Eau (SIARCE), an intercommunal syndicate for drainage and river restoration, set up its own Geographic Information System, SIGNE, a digital environmental information and management system. Its aim is to help develop SIARCE's activities and respond to an initiative to regenerate the natural environment and ensure compliance with prevailing regulations, taking into account urban planning projects of the syndicate's member communes and the landscape quality of the

Essonne Valley. By comparing spatial and thematic data, SIGNE solves problems encountered in the field and is a vector of intercommunality and therefore citizen solidarity.

A pilot project to bury all the networks at the same time (drinking water, gas, electricity, drainage and telephone) could only be implemented through accurate mapping. Therefore to manage the drainage network and make it consistent with the other networks, thematic capture of the entire network was implemented and all the coded, classified data were fed

into the database. Once processed, these data shorten response times considerably, accurately indicate the location and condition of works, and provide coordinated monitoring of work throughout the drainage network. It is also possible to easily locate work-related impact areas from the mapping (environmental impact and site nuisance) and to propose nuisance mitigation solutions with relation to the impact level.

ATLAS OF HYDRO-AGRICULTURAL SCHEMES IN THE DÉPARTEMENT OF DAGANA IN THE SENEGAL DELTA

Jacques PARNOT, BDPA, jparnot@bdpa.fr

To monitor hydro-agricultural schemes in the Département of Dagana, Senegal, SAED, an institution for land use and productivity of the Delta, has prepared an atlas from satellite images to generate mapping of the facilities and an inventory of rice-growing areas. The data were processed and a GIS was transferred to SAED for crossing with new data to build an integrated tool for better management.

The information system includes general environmental data on parks and sanctuaries, classified forests and ecological wetlands, obtained from remote sensing data and information from other bodies or projects in the area, such as IUCN, CSE, DPN, Eaux et Forêts or the Proгона Project. These data enable environmental constraints to be better taken into account, particularly for land allocation, structure design and qualitative monitoring of drained water.

It also contains soil data (typology and capabilities) based on the digitization of the FAO/SEDAGRI¹ 1:50,000 map, available for a large part of the Senegal Valley. These data enable better monitoring of area changes dependent upon edaphic conditions, and provide useful information for land allocation and new facilities.

Data are made available on irrigation and drainage systems, particularly the characteristics of the reaches providing water infeed and drainage, under SAED's direct responsibility. These data improve the management of these networks and facilitate the detection of distortions between the hydraulic supply provided by these facilities and the demand of existing or planned schemes. The integration of qualitative data will also provide input for the qualitative models set up to monitor the surrounding environment.

Data on human infrastructure are obtained from surveys or direct spatial referencing during field trips² (dwellings, rice mills, agro-processing complexes, headquarters of rural response bodies such as agricultural supervisors, cooperatives, economic interest groupings, credit institutions). This information, together with socio-economic data available from external databases, enables SAED and its partners to use the GIS as a decision-aid tool in various economic, financial, commercial, administrative and policy fields.

¹ Soil morphology map with geomorphic units characterized by a soil or an association of several soils, with intermediate soil surface and horizon textures and showing their irrigability.

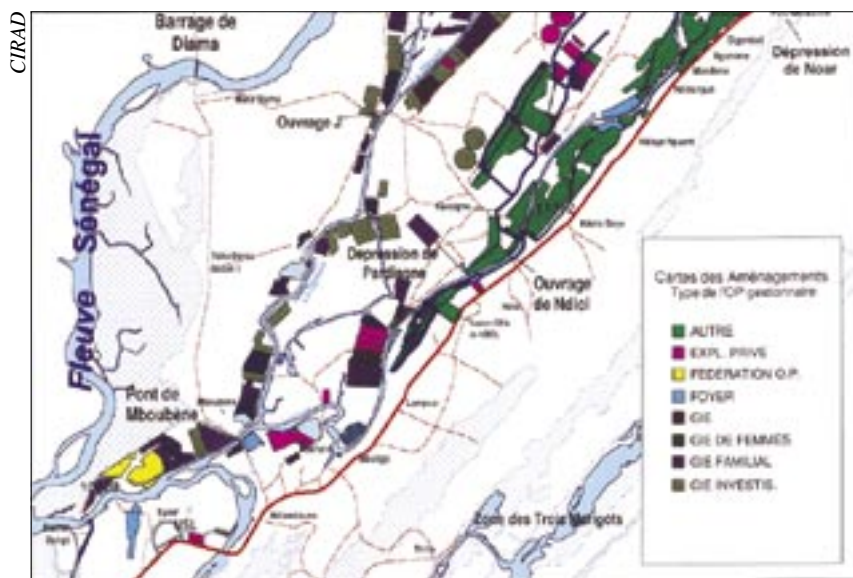
² The use of a GPS enables SAED to easily obtain the geographic coordinates of sites to be integrated into the geographic database.

SYSTÈMES D'INFORMATION ET PÉRIMÈTRES IRRIGUÉS

LES EXEMPLES DU MALI ET DU NIGÉRIA

Michel PASSOUANT¹, CIRAD, michel.passouant@cirad.fr

Un SIG peut faciliter la disponibilité d'information sous forme de documents édités systématiquement. Autour de cette activité de production d'information, un ensemble de compétences nouvelles en traitement de l'information se développent.



Carte thématique issue du SIG SAED

SYSTÈME D'INFORMATION ET ORGANISATION : CONCEPTS ET RÉALISATION

Un système d'information (SI) est communément défini² comme un ensemble organisé de ressources (matériel, personnel, données, procédures), dédié à l'acquisition, au traitement, au stockage et à la communication des informations (données, tests, tableaux statistiques, cartes, images, sons...) au sein d'une organisation. L'organisation est comprise comme une unité de coordination dotée de frontières repérables, fonctionnant de manière relativement continue. Par ses activités, qu'elles soient individuelles ou collectives, l'organisation utilise et produit de l'information.

Les SI seront caractérisés, de manière non nécessairement unique, selon : premièrement, leur objectif (appui à l'exécution des activités de l'entreprise, à la prise de décision de gestion ou de planification, observatoires), deuxièmement la nature des données

collectées et accumulées (textuelles, chiffrées ou cartographiques), troisièmement le degré de couverture (système échantillonné ou exhaustif).

La réalisation d'un SI mobilise des compétences thématiques, organisationnelles et informatiques (développement d'applications de gestion de bases de données) pour exécuter successivement : conception de l'outil informatique, insertion dans l'organisation, mise en œuvre de l'outil et analyse des résultats, évolution pour répondre à de nouvelles demandes.

Le premier des résultats visibles de ce type d'outil est bien sûr la disponibilité de l'information sous forme de documents édités systématiquement. Toutefois, autour de cette activité de production d'information, un ensemble de compétences nouvelles en traitement de l'information doivent être développées par leurs gestionnaires. Parallèlement l'habitude d'exploiter les produits du système se développe chez leurs partenaires. Ainsi à l'Office du Niger, les

négoceurs paysans devront avoir une vision plus complète et plus globale du programme d'entretien et avoir une part plus active dans les comités paritaires.

Enfin ces compétences se développent sur une représentation commune du système, facilitant les échanges entre acteurs. Ainsi, au Mali, les termes employés pour désigner les éléments du réseau et les interventions de maintenance sont aujourd'hui identiques pour tout l'Office du Niger, contribuant à la coordination entre des acteurs dispersés dans une structure décentralisée. ■

1 Ont également contribué à la rédaction de cet article, Pierre-Yves Le Gal, Marcel Kuper et Jean-François Bélières du CIRAD, Nicolas Chaussonnet et Sadiq Zubair Abubakar de l'Université Ahmadu Bello, Nigéria et Mamady Famanta de l'Office du Niger.

2 Reix, R. (1998). Systèmes d'Information et management des organisations. Paris, Vuibert

UN SYSTEME D'INFORMAION (SI) POUR L'ENTRETIEN ET LA GESTON PARTICIPATIVE D'UN RESEAU

En coopération avec l'Office du Niger au Mali un SI fonctionnel a été mis en place afin de faciliter la gestion des opérations d'entretien du réseau d'irrigation de l'Office. L'Office du Niger gère un périmètre irrigué d'environ 68 000 hectares alimenté à partir du fleuve Niger. L'activité de maintenance se décompose en deux phases bien distinctes : (1) la préparation et l'élaboration du programme annuel d'entretien, objet de négociation avec les représentants des usagers, et qui retrace l'ensemble des opérations périodiques ou courantes prévues pour une année donnée (2) la réalisation, le contrôle et l'archivage des opérations d'entretien qui concernent un élément du réseau hydraulique (canal, cavalier, piste, ouvrages divers) et qui est réalisé conformément au programme annuel par un prestataire ou par le service interne de maintenance.

Sur ces bases, le SI a été structuré en 4 grands pôles d'information mis en relations : i) le réseau composé de l'ensemble des canaux et ouvrages, pour lesquels le concept générique d'UEM (Unité d'Exploitation et de Maintenance) a été introduit, ii) le programme annuel d'entretien, avec toutes ses étapes successives préparatoires (avant projet, projet

et programme) et mis en relation avec les UEM, iii) les opérations d'entretien effectuées sur les UEM, selon le programme, par un prestataire, iv) les prestataires, qui réalisent l'entretien des UEM.

Le système est actuellement composé d'une base de données gérée sous ACCESS comportant l'ensemble des composants du réseau d'irrigation de chacune des zones constituant le périmètre de l'Office du Niger. Les programmes annuels d'entretien et l'entretien effectif de la campagne 2001 sont en cours de collecte et de saisie.

Parmi les produits attendus du système on peut citer : (1) la liste de l'ensemble des canaux, ouvrages du réseau avec leurs caractéristiques, (2) un support à la collecte des demandes d'entretien, une aide à la préparation du programme annuel d'entretien en concertation avec les paysans, (3) un archivage des demandes exprimées par les paysans, (4) un archivage des entretiens réellement effectués, (5) la capacité à suivre les coûts réels d'entretien et la mise en place d'un référentiel de prix.

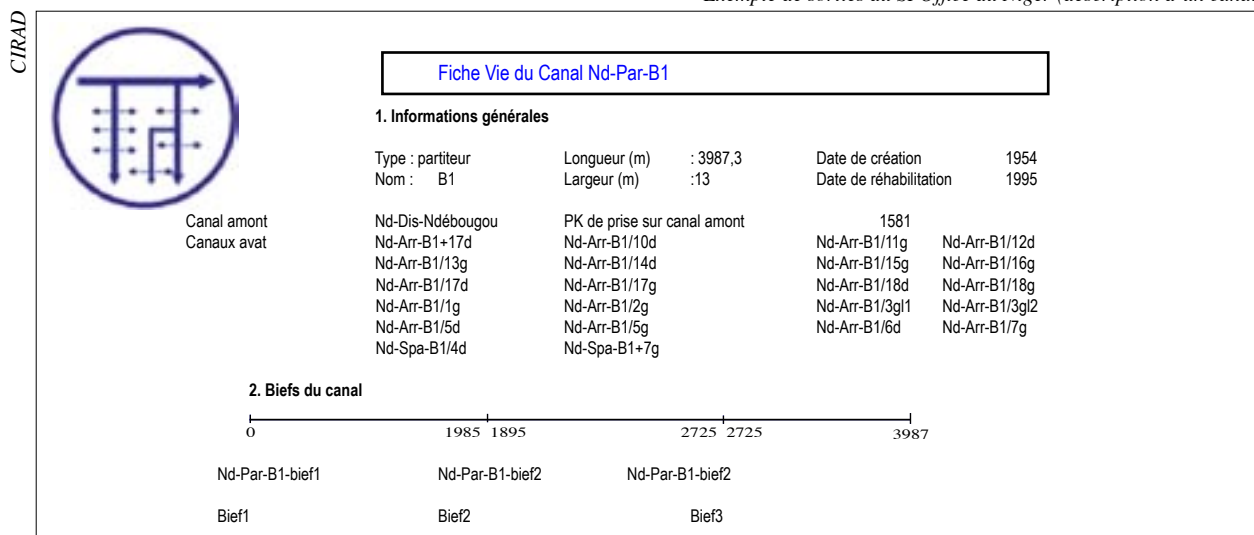
En liant à la base de données ACCESS un module de type SIG, les documents tabulaires seront complétés par des

cartes de situation ou reflétant les historiques d'entretien.

La conception et la mise en place du SI ont permis de forger une représentation commune et unifiée du réseau hydraulique (nature et caractéristiques des composants) ainsi que de l'activité d'entretien et de ses procédures. La conception du SI, prise en charge par un groupe de travail réunissant les divers utilisateurs potentiels, a permis de dégager un ensemble de définitions et de nomenclatures de référence, sur le thème de l'entretien du réseau. Ce fut ainsi l'occasion de construire un vocabulaire et des méthodes communs aux différents services.

La poursuite du projet devrait accentuer ces dynamiques organisationnelles, en favorisant l'émergence de nouveaux acteurs en liaison avec la gestion de la base de données, en redistribuant les rôles et les tâches des différents services impliqués dans la maintenance et en améliorant la transparence des décisions prises, notamment lors des négociations paritaires.

Exemple de sorties du SI Office du Niger (description d'un canal)



LA CO-GESTION DES PÉRIMÈTRES IRRIGUÉS : LE CAS DU NIGÉRIA

Le périmètre irrigué d'Hadejia Valley est à ce jour inachevé. Sur 12500 hectares initialement prévus, seulement 2100 sont effectivement aménagés et fonctionnent. L'agence de bassin «Hadejia Jama'are River Basin Development Authority» (HJRBD) gère le réseau hydraulique (gestion de l'eau, maintenance) et dispose d'une équipe de conseil agricole pour appuyer les agriculteurs dans la mise en valeur du périmètre. L'état nigérian souhaite une implication plus importante des associations d'usagers de l'eau agricole (AUEA) dans la gestion du périmètre. Le périmètre d'Hadejia Valley a été choisi comme terrain pilote pour tester le concept de cogestion entre les gestionnaires et les AUEA. Il s'agit de compenser le retrait progressif de l'Etat par la prise en main par les AUEA de certaines charges comme l'entretien du réseau d'irrigation secondaire et tertiaire et la collecte de la redevance en eau d'irrigation.

Pour réaliser un suivi de l'agriculture irriguée dans le périmètre et faciliter la discussion entre les différents partenaires sur des actions pratiques de gestion de l'eau et de maintenance, un système d'information géographique a été développé. Cet outil permet de saisir, traiter et obtenir des informations sur les pratiques culturelles, l'exploitation hydraulique et la maintenance du réseau d'irrigation.

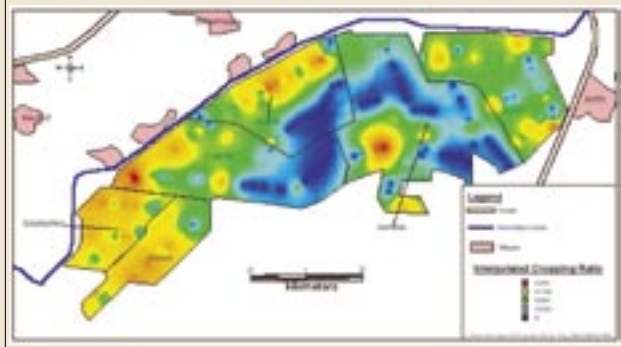
Le système d'information est composé d'une base de données pour entrer, analyser les données et produire ensuite des rapports informationnels, et d'un système d'information géographique permettant l'analyse et la représentation des données à l'aide de cartes.

La base de données regroupe six domaines : l'agriculture, la maintenance, les diagnostics des aménagements, le paramétrage des structures, l'exploitation hydraulique, et enfin les services. La base de données

est structurée en forme d'étoile avec 5 différentes bases de données, dans lesquelles sont stockées les informations, et une base de données centrale qui gère les requêtes, les formulaires et les rapports pour faciliter la rapidité d'accès aux informations.

L'unité spatiale représentée est le terrain (field), qui regroupe plusieurs parcelles, avec une taille de 10 ha. Le réseau hydraulique, du réservoir aux canaux tertiaires, est également représenté. Le système d'information géographique lié à cette base de données gère la représentation des entités spatiales. Ces entités sont : les secteurs et les parcelles, le réseau d'irrigation et de drainage, les structures, l'habillage des cartes (rivière, routes ...). Trois types d'informations sont principalement représentés : les pratiques culturelles, l'état du réseau d'irrigation et de drai-

Représentation spatiale des intensités culturelles sur le périmètre de Hadejia Valley



CIRAD

nage à l'intérieur des secteurs, l'état du système principal d'irrigation.

Le système d'information est régulièrement alimenté par les agents du HJRBD à partir des enquêtes et des visites de terrain. Un suivi de la mise en valeur pour chaque « terrain » est effectué deux fois par an. L'utilité du système d'information repose sur l'accord des partenaires concernant la validité des informations collectées, et sur la manière dont ces informations sont traitées par la suite. Une étude menée conjointement par l'agence et les AUEA sur l'état du réseau d'irrigation a permis une participation effective des paysans dans la gestion du

système d'information, d'abord par le diagnostic et ensuite par la restitution et les discussions qui en ont découlé (Chaussonot et al., 2001). La présentation des produits d'informations doit faciliter la prise de décision et la négociation entre l'agence et les associations.

Le système d'information a été conçu pour faciliter :

- un rapport saisonnier de la performance du périmètre (intensité culturelle, conditions physiques du réseau, volume d'eau lâché, revenus des agriculteurs) ;
- une aide à la décision dans la maintenance du réseau d'irrigation et de drainage. Un diagnostic est effectué conjointement par l'agence et les AUEA pour établir des priorités dans les activités de curage et de rétablissement des sections du réseau ;

- une analyse des problèmes liés à la gestion de l'eau et la mise en valeur du périmètre, en combinant des données physiques (disponibilité en eau, drainage, intensités culturelles) à des données socio-économiques ;
- la prise de décisions en matière de politique agricole.

Le ministère fédéral des ressources en eau a proposé d'étendre l'expérimentation de transfert de responsabilités vers des usagers à d'autres périmètres irrigués au Nigeria (Chaussonot et al., 2001).

Un comité de pilotage a été créé de façon à résoudre les problèmes posés par l'utilisation de l'outil, ses objectifs et son utilité en terme d'aide à la gestion du périmètre.

INFORMATION SYSTEMS AND IRRIGATION AREAS

The examples of Mali and Nigeria

Michel PASSOUANT, CIRAD, michel.passouant@cirad.fr

A GIS can make information more easily available in the form of systematically edited documents. Around this information generation activity, a variety of new information processing skills can then be developed by information managers. The partners become accustomed to using GIS products, thus fostering a more holistic vision of possible maintenance programmes and active participation of local stakeholders in parity committees.

In Mali, a functional information system has been implemented to facilitate maintenance operation management of some 68,000 ha of the irrigation area managed by the Office du Niger. Among the anticipated outputs of this system are: (1) a list of all the canals and works in the network, with their characteristics, (2) support for maintenance request collection, aid in preparing the annual maintenance programme in conjunction with the farmers, (3) archiving farmers' requests, (4) archiving completed maintenance operations, (5) monitoring real maintenance costs and setting up a price reference system. The design and implementation of the information system have enabled a joint, unified representation of the hydraulic system (component types and characteristics) and of

maintenance work and procedures. The continuation of the project should accentuate these organizational dynamics by fostering the emergence of new database management actors, redistributing the roles and tasks of the maintenance services and enhancing decision-taking transparency, particularly for parity negotiations.

In Nigeria, a geographic information system has been developed to monitor irrigated agriculture in the area and facilitate discussion between the partners on practical water management and maintenance measures. This tool is used to capture, process and obtain information on farming practices, hydraulic operation and irrigation system maintenance. The information system is in two parts: a database encompassing 6 fields (agriculture, maintenance, facility diagnosis, structure parameterization, hydraulic operation and services) to capture and analyse data and then generate informational reports; a geographic information system to analyse and display the data using maps. The GIS manages the representation of spatial entities. These entities are sectors and land parcels, the irrigation and drainage system, structures and map features (rivers, roads, etc.). Three main types of information are represented: farming practices, the

status of the irrigation and drainage system in the sectors, and the status of the main irrigation system.

The information system has been designed to facilitate:

- a seasonal report on performance in the area (farming intensity, network physical characteristics, volume of water released, farmers' incomes),
- decision aid for irrigation and drainage system maintenance, to determine priorities for cleaning and restoring network sections,
- analysis of problems in water management and area development by combining physical data (water availability, drainage, farming intensity) with socio-economic data,
- agricultural policy decision-taking.



IAURIF

LA GESTION DU RÉSEAU D'EAU POTABLE ET D'ASSAINISSEMENT

LE CAS DES EAUX DE MARSEILLE

Frédéric ROUAS, Société des Eaux de Marseille, sem_inter_adm@attglobal.net

La vectorisation des 4800 Km de réseaux d'eau potable et 1800 km de réseaux d'assainissement de 63 communes, de la région Provence Alpes Côte-d'Azur, associée à un fond de plan dans une base de données, a donné naissance à un SIG. Initialement créé pour gérer les interventions dans le réseau, ce SIG risque de connaître de nouvelles évolutions.

IAURIF



La Société des Eaux de Marseille gère¹, 4800 Km de réseaux d'eau potable et 1800 km de réseaux d'assainissement de 63 communes, y compris Marseille, réparties dans la région Provence Alpes Côte-d'Azur, dans le sud Est de la France.

Les besoins en cartographie et systèmes d'information géographique portent sur :

- la connaissance du patrimoine ;
- le suivi des opérations d'exploitation ;
- les axes de progression.

LA MISE EN PLACE D'UN SIG POUR AMÉLIORER LA CONNAISSANCE DU PATRIMOINE

La démarche de création d'un SIG à la SEM² a débuté il y a 10 ans environ par la vectorisation³ et l'intégration des réseaux afin d'améliorer la connaissance du patrimoine. Pour cela, des partenariats ont été créés avec les différentes collectivités afin d'obtenir des fonds de plans, régulièrement mis à jour, les réseaux ont été vectorisés, puis chaque tronçon et appareil ont été

renseignés (matériaux, date de pose, diamètre, etc.). Les tracés vecteurs ont été associés à un fond de plan et les différents éléments coordonnés avec une base de données, donnant ainsi naissance au SIG.

A l'outil graphique de dessin a été rajouté une application métier permettant de gérer en exploitation des cas concrets à partir de l'outil cartographique, en particulier les fuites. Ainsi avec l'outil métier et le module «arrêt d'eau», chaque fuite ou arrêt d'eau programmé ou réalisé dans l'urgence est géré de façon assistée.

De plus, grâce à ces outils, les exploitants des réseaux d'eau et d'assainissement de la Société des Eaux de Marseille enrichissent la base de données SIG depuis plusieurs années.

L'outil SIG a été étendu à l'ensemble des 63 communes gérées par la Société des Eaux de Marseille, seulement à partir de l'an 2000. Avant cette date, il était encore difficile d'obtenir des fonds de plans justes et régulièrement mis à jour, notamment sur les communes de petite taille. A partir de la mise en place des

communautés de communes en 2001 et suite à un partenariat avec l'IGN, une progression rapide dans l'obtention des données de base, et la vectorisation puis l'intégration de l'ensemble des communes s'est opérée compte tenu des besoins importants des exploitants.

DE LA CONNAISSANCE DU PATRIMOINE À LA GESTION DU RÉSEAU

Les exemples d'utilisation en exploitation sont multiples :

La gestion des arrêts d'eau est possible avec l'applicatif métier avec son module « arrêts d'eau » qui permet de déterminer en quelques secondes :

- le tronçon concerné par la coupure, et les clients privés d'eau (y compris les cas particuliers : dialysés, industriels, PI, etc.) ;
- les appareils à manœuvrer sur le réseau pour isoler la zone à couper.

La gestion du renouvellement des réseaux d'eau potable est possible avec l'édition d'un programme de renouvellement de portions de réseaux à partir :

- de requêtes croisées sur le nombre de fuites par tronçons, l'année de pose et les matériaux ;
- de la sectorisation des zones de forte pression (par l'analyse des différences entre les côtes terrain et la profondeur des canalisations).

L'élaboration d'un programme de curage préventif en assainissement est possible en réalisant des requêtes sur :

- le nombre d'obstructions sur l'année par tronçon (ou branchement)
- le diamètre du collecteur ;
- L'année du dernier curage préventif ;
- la pente du réseau.

Toutes ces utilisations sont possibles grâce à l'utilisation de modules spécifiques ou de requêtes sur les bases de données enrichies depuis plusieurs années.

PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

Plusieurs idées d'application et de développement de l'outil SIG sont en cours d'élaboration ou à l'étude :

- développement du SIG sur PDA, et équipement des véhicules d'intervention ;
- mise en place d'un lien GPS, qui permette de localiser les véhicules sur un fond de plan cartographique, et optimiser ainsi la gestion des interventions ;
- interliaison des différentes applications : SIG, gestion des interventions, base de données téléphoniques clients. Un client sera alors repéré sur le SIG, à partir d'une reconnaissance de son numéro de téléphone, et l'intervention sera gérée automatiquement grâce au repérage des véhicules libres ou occupés sur le plan, et à l'optimisation des déplacements ;

- développement du produit vers d'autres domaines : gestion des branchements particuliers, des compteurs divisionnaires, de l'assainissement autonome.

Les potentialités du système d'information géographique créé il y a près de dix ans à la Société des Eaux de Marseille sont donc multiples. Le développement et l'actualisation permanente de cet outil sont ses deux points forts. ■

1. La gestion est faite par des contrats de délégation de service public
2. Société d'économie mixte.
3. Pour vectoriser l'ensemble de Marseille, il a fallu environ deux ans à l'échelle 1/2000°, en sachant que la SEM avait aussi une gestion en parallèle du réseau au 1/200°.

DRINKING AND DRAINAGE WATER MANAGEMENT: THE CASE OF EAUX DE MARSEILLE

Frédéric ROUAS, Eaux de Marseille water society, sem_inter_adm@attglobal.net

4,800 km of drinking water pipes and 1,800 km of drainage pipes for 63 communes, including Marseille, in the Provence Alpes Côte-d'Azur Region, have been vectorized and combined together with a base map in a database to generate a GIS. Since the association of communes was formed, the application of this tool has been extended to integrate new – particularly small – communes. This tool, which was initially developed to manage work on the network, is likely to undergo further changes.

There are numerous examples of operational uses, such as **management of water cutoffs** as it is possible to determine in a few

seconds the section concerned by a cutoff, the customers deprived of water (including special cases such as dialysis patients, industry, fire hydrants, etc.), and the equipment to be used in the network to isolate the cutoff area. It is also possible to **manage renovation of the drinking water network** by editing a renovation programme for network portions, based on: crossed queries on numbers of leaks per section, year of laying and materials; the sectorization of high-pressure areas (by analysing differences between ground dimensions and pipe depths). **A preventive cleaning programme** can be drawn up for the drainage network, by issuing requests concerning the number of obstructions

per section (or connection) throughout the year, the collector diameter, year of last preventive cleaning operation or network slope.

The development of this tool is under study. This involves examining a number of proposals such as implementing a GPS link to locate vehicles on a base map and optimize work management, or interlinking GIS applications, call-out management and the customer telephone database to automatically manage work by locating free and busy vehicles on the map and optimizing movements.

LE SYSTÈME DE GESTION DES RÉSEAUX DE LA LYONNAISE DES EAUX FRANCE

Philippe **POUYET**, APIC, philippe.pouyet@apic.fr

A la Lyonnaise des Eaux France, le SIG est désormais le référentiel de la gestion technique des réseaux d'eau et d'assainissement. Aujourd'hui 400 utilisateurs sont répertoriés. Ils seront un millier à terme. Philippe **POUYET**, Chef de projet à la Direction des Systèmes d'Information, fait le point ci-dessous sur la généralisation de l'usage du SIG dans l'ensemble des centres régionaux. Il en montre les enjeux, décrit les solutions en place et ouvre les perspectives d'une intégration du SIG dans l'ensemble du système d'information.



IAURIF

UN SIG POUR LA GESTION TECHNIQUE ET EN MATIÈRE DE SERVICES

Depuis les années 80, la Lyonnaise des Eaux France (LEF) utilise le SIG pour la gestion de ses réseaux d'eau et d'assainissement. Sa mise en place a été progressive¹ et son extension a été limitée jusqu'aux années 90, aux exploitations les plus importantes pour des raisons économiques. A ce titre, on peut citer les coûts d'acquisition des données, malgré une baisse déjà entamée, et dans une moindre mesure les coûts technologiques (serveurs Unix, coûts d'infrastructure réseau) qui écartaient du SIG les exploitations les plus modestes, et empêchaient la généralisation de l'usage du SIG même sur les exploitations les plus performantes.

A partir de 1988 et sur la base d'une étude approfondie sur les enjeux «métiers» et sur les coûts, le projet est relancé. En effet, l'importance des enjeux, associée à la baisse des coûts d'acquisition des données, le «déblocage» de l'accès aux données cadastrales provoqué par le changement de position de la Direction Générale des Impôts, et la disponibilité de solutions

plus «échelonnables» avec Windows, justifiaient de relancer un nouveau projet et étendre la «dynamique SIG».

Les objectifs de ce programme lancé en 1999 sont les suivants :

- faire du SIG le référentiel de la gestion technique de nos réseaux, et d'offrir à terme des services permettant une véritable intégration avec les composants majeurs du système d'information : gestion clientèle, interventions et travaux, gestion patrimoniale ;
- équiper en système SIG la totalité des exploitations en France, à un horizon de 5 ans ;
- offrir une solution homogène, capable aussi bien d'équiper les sites «nouveaux venus» au SIG que de moderniser les sites déjà expérimentés ;
- mettre en place une politique rigoureuse d'acquisition des données, au travers d'accords cadres nationaux avec des prestataires qualifiés, selon des procédures techniques standardisées ;

- offrir une disponibilité du SIG en tout point du territoire, tout en maîtrisant les coûts de gestion.

UNE SOLUTION ADAPTÉE POUR LES UTILISATEURS

Les priorités étaient de déployer une solution plus ergonomique, plus ouverte, plus facile à mettre en oeuvre et à maîtriser par l'ensemble des utilisateurs potentiels. Afin d'éviter la mise en place de centaines de «micro-SIG» dispersés dans les exploitations, rendant difficile la consolidation de l'information, et des coûts d'exploitation et de fonctionnement trop importants, il a été décidé du principe d'adapter le système SIG en fonction de la structure, en centres régionaux, socle de l'organisation opérationnelle de la Lyonnaise des Eaux France. Un «projet SIG» par centre régional a donc été mis en place.

Afin de permettre un accès large à tous les utilisateurs quelle que soit leur localisation sur le territoire, la technologie

Windows «Terminal Server» a été choisie. Cette solution permet d'utiliser le SIG dans la totalité de ses fonctionnalités aussi bien en réseau local qu'en réseau étendu, sur la base d'un serveur de données et d'applications par centre régional. Ce qui permet une économie substantielle de coûts d'administration et d'exploitation, puisque toute l'application est localisée sur un seul serveur, avec une seule base de données.

LA MISE EN OEUVRE TECHNIQUE DE L'OUTIL

Les travaux de numérisation des données ont été obtenus suite à un appel d'offres qui a permis de retenir les entreprises en fonction de la rigueur et des spécifications techniques de leurs réponses.

Pour positionner les réseaux, le plan cadastral a été utilisé comme fond de plan. Il est en effet le seul, facilement disponible, et dont le contenu et l'échelle étaient utiles aux besoins du projet. Ainsi, le plan cadastral a été numérisé par la Lyonnaise des Eaux pour l'usage du projet².

De plus, des fonds de plan moins précis, comme des fonds 1/25000^e scannés ou la BD Topo de l'IGN, sont utilisés en zone rurale d'habitats très dispersés, là où les habitations sont parfois éloignées par des kilomètres de canalisations, ainsi que pour situer les canalisations d'interconnexion dans le domaine rural.

Par contre, c'est le cadastre qui est utilisé dès que l'habitat est regroupé, même pour des villages modestes, comme c'est le cas pour Electricité de France ou Gaz de France.

Ce plan est complété par une structure de points d'adresses et de toponymes, qui permet une navigation particulièrement efficace dans le SIG. Ceci assure une cohérence de données avec d'autres applications grâce à la mise en place progressive d'un «référentiel d'adresses partagées», commun à toutes les applications.

APPLICATIONS DÉVELOPPÉES

Les applications déployées sont somme toutes assez «classiques» pour un gestionnaire de réseaux d'eau et d'assainissement. Le premier objectif du SIG, est la connaissance et la maîtrise de la gestion du patrimoine réseau confié à la Lyonnaise des Eaux.

Pour cela, une plate-forme logicielle sur la base du SIG a été développée. Elle contient tous les outils nécessaires à la saisie, la mise à jour, la consultation et l'échange des données, sur la base du modèle de données mis au point.

Sur ce socle, des applications «verticales» qui outillent des processus «métiers» spécifiques, essentiellement dans le domaine technique, sont déployées :

- enregistrement des événements techniques (fuites, casses ...),
- aide à la décision des plans d'entretien et de curage des réseaux d'assainissement,
- pilotage technique des opérations de coupures d'eau,
- aide à la gestion des procédures de déclaration de travaux.

L'objectif suivant du SIG, est d'offrir des services de données et de traitement à l'ensemble du système d'information. En effet, le système de gestion clientèle est en cours de refonte. Il est prévu de

développer un nouveau système de gestion des interventions réseaux. Le SIG y aura sans aucun doute sa part. «L'intégration du SIG dans le système d'information» deviendra à terme une réalité.

PERSPECTIVES

Pratiquement tous les centres régionaux de la Lyonnaise des Eaux sont équipés du SIG et la majorité utilise l'architecture Terminal Server de Windows. Tous les centres ont lancé leurs travaux d'acquisition des données, certains d'entre eux possédant des données SIG à jour depuis une décennie ! En termes de population desservie, 75% des réseaux de la Lyonnaise sont intégrés au SIG. Ce chiffre devrait atteindre plus de 90% avant fin 2003. D'ores et déjà, tous les grands centres régionaux urbains et péri-urbains ont une couverture proche de 100%.

Près de 400 utilisateurs étaient fin 2002, référencés dans le SIG 600 et probablement près de 1000 le seront à terme. Le défi à venir, n'est plus à proprement parler le SIG, mais surtout l'intégration du système d'information avec le SIG de manière à atteindre, puis maintenir, la qualité des données, indispensable à une gestion efficace de nos réseaux. ■

1. La période «pionnière» des années 1987-90, a été suivie de l'époque de la «première vague» 1990-1996 et depuis 1999 le projet a été relancé.
2. La DGI autorise la numérisation des plans cadastraux depuis 1998.

THE NETWORK MANAGEMENT SYSTEM OF LYONNAISE DES EAUX FRANCE

Philippe **POUYET**, APIC, philippe.pouyet@apic.fr

At Lyonnaise des Eaux France, GIS is today's reference framework for technical management of water and drainage networks. 400 users are now listed and they will ultimately be a thousand.

The implementation of a GIS at Lyonnaise des Eaux France has been a gradual process since the 1980s. The extension of its use in the late 1980s aimed to make the GIS the reference framework for technical management of the Lyonnaise networks, and ultimately to provide services enabling real integration with the major components of the information system: customer management, call-out and work, and asset management. It was also planned to equip all operating

sites in France within five years, to offer a consistent solution able to cater for "newcomer" sites to GIS and modernize experienced sites, to implement a rigorous data acquisition policy through national framework agreements with qualified service-providers using standardized technical procedures, and to make the GIS available throughout the country while controlling management costs.

A GIS project was thus implemented per regional centre to better control network assets management. The GIS platform thus contains all the tools required for data input, updating, consulting and data interchange, based on the developed data model. The ultimate aim is to provide data and processing services for the entire

information system. The customer management system is accordingly being re-engineered. It is planned to develop a new management system for work on the network. In terms of people served, 75% of the Lyonnaise networks are integrated into the GIS. This figure should reach more than 90% by the end of 2003. All the urban and peri-urban centres already have coverage bordering on 100%. The upcoming challenge is not the GIS as such but above all, the integration of the information system with the GIS in order to attain, and then maintain, the data quality essential to efficient management of our networks.

Dibouti



SIG ET EAU

SIGLES

- **ADES**
La Banque des données nationales sur les eaux souterraines
- **AHA**
Aménagement hydroagricole
- **ASC**
Agence spatiale canadienne
- **AUEA**
Associations d'usagers de l'eau agricole
- **BDPA**
Bureau pour le développement de la production agricole
- **BRGM**
Bureau de Recherche géographique et minière
- **BRL**
Compagnie nationale d'aménagement de la région du Bas-Rhône et du Languedoc
- **CEREVE**
Centre d'enseignement et de recherche, l'eau, la ville et l'environnement
- **CIRAD**
Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
- **CNES**
Centre national d'études spatiales
- **CSE**
Centre de suivi écologique
- **CSS**
Compagnie sucrière du Sénégal
- **DCS**
Documents communaux synthétiques
- **DDAF**
Direction départementale de l'agriculture et de la forêt
- **DDASS**
Direction départementale des affaires sanitaires et sociales
- **DDE**
Direction départementale de l'équipement
- **DGS**
Direction générale de santé
- **DIREN**
Direction Régionale de l'environnement
- **DPN**
Direction des parcs nationaux
- **DRIRE**
Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement
- **EP**
Etablissement public
- **ESA**
Agence spatiale européenne
- **FAC**
Fonds d'aide et de coopération.
- **FAO**
Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- **GPS** (Global positioning system)
Système de positionnement par satellite
- **HJRBDA** (Hadejia Jama'are River Basin Development Authority)
Autorité de développement du bassin Hadejia Jama'are
- **IGN**
Institut géographique national
- **ISRD**
Organisation indienne de recherche spatiale
- **LCPC**
Laboratoire central des ponts et chaussées
- **LEF**
Lyonnaise des eaux France
- **MNT**
Modèles Numériques de Terrain
- **MNR**
Ministère des ressources naturelles Russe
- **MTU**
Mercator transverse universelle
- **NASDA**
Agence spatiale japonaise
- **NOAA** (National oceanic and atmospheric administration)
Administration nationale des océans et de l'atmosphère
- **NOAH**
Nouvelles opportunités pour l'altimétrie en hydrologie
- **OIEau**
Office International de l'Eau
- **OMVS**
Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal
- **PACTES**
Prévention et Anticipation des crues au moyen de techniques spatiales
- **PHEC**
Plus hautes eaux communes
- **PIREN-Seine**
Le programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement de la Seine
- **POS**
Plan d'occupation des sols
- **PRE**
Participation pour le raccordement de l'eau
- **PROGONA**
Projet gonakiens
- **PSSI**
Plan de secours spécialisés inondations

- **RNDE**
Réseau National des Données sur l'Eau
- **RBMP** (River basin management program)
Plan de gestion du bassin de l'OKA
- **SAED**
Société nationale d'aménagement et d'exploitation des terres du delta du fleuve Sénégal et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé
- **SANDRE**
Secrétariat d'administration nationale des données relatives à l'eau
- **SDADGE**
Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
- **SEDAGRI**
Société d'études et de développement agricole
- **SEM**
Société d'économie mixte
- **SEMAFORE**
Système environnemental de métrologie appliquée pour la fiabilité de l'observatoire de la réaction et de l'évaluation
- **SERTIT**
Service de valorisation des données d'observation de la Terre pour la gestion des espaces et des ressources, des risques majeurs et de l'environnement.
- **SIAD**
Système d'information pour l'aide à la décision
- **SIARCE**
Syndicat intercommunal d'assainissement et de restauration des cours d'eau
- **SIG**
Système d'information géographique
- **SIGNE**
Système d'information et de gestion numérique de l'environnement
- **UEM**
Unité d'exploitation et de maintenance
- **UICN**
Union mondiale pour la nature
- **UMV**
Unité de mise en valeur
- **UNOPS**
Bureau des services d'appui aux projets des Nations Unies
- **XS**
Mode multispectral du satellite Spot

INSTITUTIONS

Ecole Nationale des Ponts et Chaussées,
Centre d'enseignement et de recherche,
L'eau, la ville et l'environnement (CEREVE)
6-8 avenue Blaise Pascal/Champs sur Marne
77455 Marne La Vallée Cedex 2
Avenue du Général de Gaulle
94010 Créteil Cedex
<http://www.enpc.fr/>
<http://www.enpc.fr/cergrene.html>

Institut Géographique National
France International (IGN - FI)
39^{ème}, rue Gay-Lussac - 75005 Paris
<http://www.ign.fr>

Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC)
LCPC - Paris - 58, bd Lefebvre - 75732 Paris Cedex 15
<http://www.lcpc.fr>

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
réseau de partenaires.
Direction de l'Eau - 20, avenue de Ségur
75302 Paris 07 SP
<http://www.environnement.gouv.fr/>

Eau France - Les agences de l'eau
<http://www.eaufrance.com/>

Agence de l'Eau Adour Garonne
90, rue du Férétra - 31078 Toulouse Cedex 4
<http://www.eau-adour-garonne.fr/>

Agence de l'eau Artois-Picardie
200, rue Marceline, Centre tertiaire de l'Arsenal,
BP 818 - 59508 Douai Cedex,
<http://www.eau-artois-picardie.fr/>

Agence de l'eau Rhin-Meuse
Rozérieulles - B.P. 30019 - 57161 Moulins-Lès-Metz
<http://www.eau-rhin-meuse.fr/>

CONTACTS

Jean Claude DEUTSCH
jcd@cereve.enpc.fr

Elisabeth ARACHELOFF
earacheloff@ignfi.fr

Fabrice RODRIGUEZ
fabrice.rodriguez@lcpc.fr

Elisaeth LOUVEY - HERBERT
elisabeth.louvet@environnement.gouv.fr

Lucien PASCHINI
paschini@eau-adour-garonne.fr
contact@eau-adour-garonne.fr

Guy TATEZ
g.tatez@eau-artois-picardie.fr

Nathalie SIEFERT
siefert@eau-rhin-meuse.fr
cdi@eau-rhin-meuse.fr

INFORMATIONS

SIG pour la gestion de l'eau au nord de Tamaulipas (Mexique)
SIG pour la modélisation du ruissellement des eaux pluviales en milieu urbain et sur l'emploi des MNT pour la détermination des zones inondées en cas de crues.

Société d'ingénierie de l'information géographique, IGN France International propose des prestations complètes (assistance à la maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, études et conseils, formation) dans tous les domaines d'application de l'information géographique.

Utilisation des SIG et des banques de données urbaines pour la gestion des eaux pluviales en ville.

Le Réseau National des Données sur l'Eau (RNDE) a été mis en place pour fédérer en France les principaux producteurs et utilisateurs de données sur l'eau. Pour cela, l'objectif du RNDE est d'instituer une gestion cohérente des données sur l'eau dans le cadre d'un réseau de partenaires.

Etablissements publics de l'Etat à caractère administratif. Ils ont pour mission d'aider financièrement et techniquement les opérations d'intérêt général au service de l'eau et de l'environnement de leur bassin: lutte contre la pollution des eaux, protection et restauration des ressources en eau et des milieux aquatiques naturels.

AGENCES DE L'EAU

AGENCES DE L'EAU

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse
2-4, allée de Lodz - 69363 Lyon Cedex 07
<http://www.eaurmc.fr>

Agence de l'Eau Seine-Normandie
51, rue Salvador Allende - 92027 Nanterre Cedex
<http://www.eau-seine-normandie.fr/accueil.htm>

Laurent GASNIER
laurent.gasnier@eaurmc.fr

Olivier BOMMELAER
bommelaer.olivier@aesn.fr
François LAMY

lamy.francois@aesn.fr

BUREAU D'ETUDES / INGENIERIE / COOPERATION

AFBK - 8, rue Eugène Varlin
75010 Paris

APUR - 15, rue Erard
75012 Paris

AXIS-Conseils
12 rue Alexandre Avisse - BP 1202
45002 Orléans Cedex 1

BCEOM Guyancourt SIEGE SOCIAL
Place des Frères Montgolfier
78286 Guyancourt Cedex
bceom@bceom.fr
<http://www.bceom.fr>

BRGM
3, avenue Claude Guillemin - BP 6009
45060 Orléans Cedex 2
<http://www.brgm.fr>

BDPA
Quartier des chênes - 3, rue Gustave Eiffel
78286 Guyancourt Cedex
bdpa@bdpa.fr - <http://www.bdpa.fr>

BRL - Compagnie nationale d'aménagement de la région
du Bas-Rhône et du Languedoc
1105, Avenue Pierre Mendès
BP 4001 - 30001 Nîmes Cédex - France
<http://www.brll.fr>

Anne BAILLY
anne.bailly.aebk@wanadoo.fr

Paul ROUET
paul.rouet@apur.org

Gérard REIGNER
g.reigner@axis-conseils.com

Denis CARRA
d.carra@beceom.fr

Laurence CHERY,
l.chery@brgm.fr

Jacques PARNOT
jparnot@bdpa.fr

Alix Roumagnac
alix.roumagnac@brll.fr

Production cartographique et conseils dans les domaines de: l'aménagement, la santé, le tourisme, le commerce, l'environnement, les transports, le géomarketing.

Agence d'urbanisme de la Ville de Paris : planification et aménagement urbains, transports et déplacements, observatoires thématiques, systèmes d'information, bases de données, cadastres multi-usages.

Cabinet de géomètres-experts spécialisé en photogrammétrie et en orthophotographie pour les SIG, les systèmes cadastraux et l'aménagement du territoire (urbain et rural).

Société d'ingénierie spécialisée dans l'aide publique au développement, BCEOM intervient en France et dans de nombreux pays dans le monde. Les activités d'études, de maîtrise d'œuvre et d'expertise sont diversifiées et organisées autour de trois grands secteurs d'activité : transport (eau, environnement, énergie), conseil et formation.

Le BRGM est l'établissement public français chargé de mobiliser les sciences de la Terre pour la gestion durable des ressources naturelles et de l'espace souterrain. Pour le compte de l'Etat et de ses services décentralisés, des collectivités locales, des agences d'objectifs, des bureaux d'études, le BRGM vient en appui aux politiques publiques de gestion des ressources du sol et du sous-sol, des territoires, de l'eau et de l'environnement et de prévention des risques naturels.

BDPA est une société de conseil et d'assistance technique spécialisée dans le développement économique du monde rural et l'environnement en France et à l'étranger.

Société d'aménagement régional, dont la vocation première est de contribuer à l'aménagement et au développement économique de la Région Languedoc-Roussillon, elle a développée une expérience à l'étranger avec le groupe Eaux de Marseille à Alger sur la gestion de l'eau potable et dans divers départements français pour la mise en place de schémas départementaux d'eau potable ainsi que dans le domaine de la cartographie pour les périmètres de captage et aide à la décision avec l'application de systèmes d'alerte en cas de pollution accidentelle.

BUREAU D'ETUDES / INGENIERIE / COOPERATION

BURGEAP
27, rue de Vanves - 92772 Boulogne Billancourt Cedex
agence.de-paris@burgeap.fr
<http://www.burgeap.fr>

CEMAGREF (Bordeaux)
50, avenue de VerdunGazinet - 33612 Cestas Cedex
<http://www.cemagref.fr/>

CIRAD
Siège Social : 42, rue Scheffer - 75116 Paris
<http://www.cirad.fr/>

CL Consultants
13 rue de la Croix-Lormel - 22191 Plerin Cedex

GEOEXPERT
40 avenue Hoche - 75008 Paris

I.T.I. - 15 Route de Gachet - BP 10703
44307 Nantes Cedex 03

IETI - 9 rue Lacrosetelle - 71000 Macon

IFEN - 61 bd Alexandre Martin
45058 Orléans Cedex

**Institut d'Aménagement et d'Urbanisme
de la Région Ile-de-France (IAURIF)**

15 rue Falguière - 75740 Paris Cedex 15
<http://www.iaurif.org>

Bernard CAUCHI
b.cauchi@burgeap.fr

Bernard BREMOND
bernard.bremond@cemagref.fr

Michel PASSOUANT
michel.passouant@cirad.fr

Christian LEMASSON
abscisse-geomatique@wanadoo.fr

Rafic KHOURI
r.khoury@geometre-expert.fr

Philippe LAUNAY
ph.launay@iti.fr

Henri PORNON
iett@wanadoo.fr

Vincent JACQUES LE SEIGNEUR
vincent.jacques-le-seigneur@ifen.fr

Michel HENIN

michel.henin@iaurif.org
Gilles ANTIER
gilles.antier@iaurif.org

Spécialiste de l'environnement et de l'aide publique au développement, BURGEAP réalise des études et l'ingénierie de projets. La société intervient en France à partir de huit agences régionales et dans le monde entier, notamment pour la protection de l'environnement et l'aide au développement.

Institut de recherche, dont les compétences, centrées sur les sciences de l'ingénierie, intègrent les sciences de la nature et du vivant, les sciences de l'univers et mobilisent les sciences humaines et sociales. Expériences en Systèmes d'information en distribution d'eau potable et gestion des flux et du patrimoine.

Organisme scientifique français spécialisé en recherche agronomique appliquée aux régions chaudes, le CIRAD a pour mission de contribuer au développement rural de pays tropicaux et subtropicaux par des recherches, des réalisations expérimentales, des actions de formation, en France et à l'étranger, l'information scientifique et technique. Ses activités recouvrent les domaines des sciences agronomiques, vétérinaires, forestières et agroalimentaires. Expériences en cartographie pour les périmètres de captage et aide à la décision avec l'application de systèmes d'alerte en cas de pollution accidentelle.

Bureau d'études spécialisé dans le développement et la mise en place de SIG, notamment auprès des collectivités territoriales.

Association des géomètres-experts français pour l'exportation, actifs dans l'aménagement du territoire, le cadastre et les systèmes cadastraux, le foncier, l'ingénierie et la formation.

Le groupe ITI (Ingénierie, Topographie, Informatique) propose une offre globale en information géographique, pour l'aménagement du territoire et la gestion de l'habitat et de l'environnement.

Consultants spécialisés en systèmes d'information géographique, en géomatique et en cartographie informatisée.

Etablissement public, l'IFEN anime et coordonne la collecte, le traitement et la diffusion de l'information statistique et des données sur l'environnement et réalise des études et des synthèses sur l'état de l'environnement.

Agence régionale d'études, l'IAURIF a mis en place un puissant Système d'Information Géographique Régional pour appuyer ses travaux dans tous les

domaines de l'aménagement et à toutes les échelles requises. L'Institut a déjà exporté son savoir-faire d'assistance, de formation et d'évaluation dans plus de 40 métropoles étrangères. SIGR Ile-de-France : Hydrographie, bassins versants, stations d'épuration, zones inondables, distributeurs eau potable, syndicats aménagement de rivières. A l'étranger : Mode d'Occupation du Sol par télédétection à Manille, Le Caire, au Liban et Antananarivo en vue de la constitution de SIG. Appuis sur projets de SIG au Maroc (Agadir et Rabat-Salé) et au Brésil (Sao Paulo et Brasília).

BUREAU D'ETUDES / INGENIERIE / COOPERATION

INATER

Nicolas Leblanc - BP 169 - 56005 Vannes Cedex

Le Conseil National de l'Information Géographique (CNIG)
cnig@cnig.gouv.fr
<http://www.cnig.fr>

L'Office International de l'Eau (OIEAU) - Direction Générale,
21 rue de Madrid - 75008 Paris
Service National d'Information et de Documentation sur l'Eau
15 rue Edouard Chamberland - 87065 Limoges Cedex
Institut International d'Administration de l'Eau
Place Sophie Lafitte - 06902 Sophia-Antipolis Cedex.
<http://www.oieau.fr>

SAFEGE

Parc de l'Île - 15/27 rue du Port - 92022 Nanterre
<http://www.safege.fr>

INFEQ - SAFEQE

15/27 rue du Port
92007 Nanterre Cedex

SOGREAH

6, rue de Lorraine - BP 172
38130 Echirolles- France - 38042 Grenoble Cedex 9
<http://www.sogreah.fr/>

Eric LORE
Eric.Lore@wanadoo.fr

François SALGE
francois.salge@cmig.fr
Patrice GEIGER
patrice.geiger@cmig.fr

Etienne MARCHAND
e.marchand@oieau.fr
Denis FOURMEAU
dfourmeau@oieau.fr

Bertrand GILBERT

bertrand.gilbert@infeo.fr
Luc Du COURNAU
luc.ducournaud@safege.fr

Alain PEUVOT

alain.peuvot@infeo.fr

Agnès CABAL

agnes.cabal@sogreah.fr

Montage, réalisation et suivi d'opérations de numérisation du plan cadastral. Conseil et mise en œuvre de SIG pour les collectivités locales.

Organisme de coordination de l'information géographique créé par décret en Juillet 1985. Il a pour objectif de développer l'utilisation de l'information géographique en France et de coordonner les efforts publics dans le domaine.

L'OIEAU, Association à but non lucratif, a pour principale activité le développement des connaissances dans la gestion de l'eau et des rivières. En tant qu'opérateur international il intervient dans l'organisation de programmes d'appui aux réformes administratives pour la gestion de l'eau et pour appuyer le développement de centres de formation, de services de documentation et des réseaux de mesure, des banques de données et des systèmes d'information intégrés sur les ressources en eau.

Société Anonyme Française d'Etudes et de Gestion, est une société d'ingénierie et de conseils, maison-mère d'un groupe de sociétés françaises et étrangères, dont les activités s'exercent dans quatre domaines : eau, environnement, gestion des services publics, aménagement du territoire.

Société anonyme, créée début 2002 par la société SAFEQE, par apport à sa branche d'activité consistant en la conception, la diffusion, l'intégration des systèmes d'information dans le domaine des SIG, gestion du patrimoine, logiciels de modélisation hydraulique, logiciels de gestion clientèle à destination des sociétés de service collectif, ainsi que tous les services associ

Sogreah est un groupe de Consultants indépendants, spécialisés dans l'aménagement et l'environnement. Les sociétés du groupe SOGREAH interviennent à tous les stades des missions d'ingénierie permettant d'aboutir à la réalisation d'un aménagement, d'un ouvrage ou d'un équipement. Les services : Conseil, Diagnostics et Expertises , Etudes Préalables, Conception, Maîtrise d'œuvre, Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage.

SOCIETES

Hélène DURAND

helene.durand@wanadoo.fr

ALIZE - Allée du Terral

34430 St Jean de Vedas

Carole THOMAS

carole.thomas@apic.fr

APIC - 113 avenue Aristide Briand

94117 Arcueil Cedex

Alisé, atelier de géomatique (SIG, télédétection, Photo-interprétation) au service des espaces naturels et de l'aménagement du territoire. Forte compétence métier (agronome, environnementaliste). Conseil, expertise, développement, formation et Web mapping. Prix des géo d'or en 2001.

Filiale du groupe EADS, APIC conçoit et édite une gamme de logiciels pour exporter l'information géographique.

SOCIETES

CLARITAS 235, avenue le Jour se Lève 92651 Boulogne Billancourt Cedex	Vincent SCHOENDOERFFER vshoendoerffer@claritas.fr	Pionnier du Géomarketing aux Etats-Unis il y a plus de 25 ans, Claritas est spécialisée dans l'acquisition, le traitement et l'analyse de données de consommation. Offre autour de 3 métiers : marketing direct, les SIG et les solutions Géomarketing.
CNES 2, place Maurice Quentin 75039 Paris Cedex 01	Hervé BUTHAUD herve.buthaud@cnes.fr	Centre Nationale d'Etudes Spatiales, chargé d'élaborer, de proposer et de conduire la politique spatiale de la France. Ses activités et produits intègrent pleinement la dimension du marché qui requiert innovation et recherche de nouvelles applications.
EADS - Systems & Defence Electronics 6 rue Dewoitine BP 14 78142 Vélizy-Villacoublay Cedex	Jacqueline ARGENCE jacqueline.argence@syste.eads.net	Architecte et intégrateur de systèmes d'information et d'imagerie, EADS Systems & Defence Electronics est le leader européen des systèmes de réception et de traitement d'image.
EDF-GDF 102 avenue Aristide Briand - 92200 Bagneux	Francis JUNG francis.jung@edfgdf.fr	Etablissement public, producteur et opérateur énergétique de gaz et d'électricité, concessionnaire de réseau
ESRI France 21, rue des Capucins - 92190 Meudon	Rony GAL rgal@esrifrance.fr	ESRI France propose des services complets aux entreprises et organismes pour la gestion de leurs données géographiques : vente de logiciels, conseil, développement d'applications, fourniture de données, support technique.
FIT Route de Gachet - BP 10703 - 44307 Nantes Cedex 03	Vincent TIBERGHEN vtiberghien@compuserve.com	Offre globale en information géographique pour l'aménagement du territoire et la gestion des patrimoines.
FLEXIMAGE 113, avenue Aristide Briand - 94117 Arcueil Cedex	Camille DENIAU camille.deniau@fleximage.fr	Spécialisé dans l'analyse d'images de la terre. Filiale d'EADS, Fleximage intervient dans tous les domaines et applications qui utilisent des images d'observation de la terre, de la cartographie numérique ou toute information à composante géographique.
France Telecom - BRX/DRSA Direction des Réseaux d'Accès Site d'Arcueil 67 avenue Lénine - 94112 Arcueil Cedex	Jean-Michel DOCHE jeanmichel.dochel@francetelecom.com	Opérateur de télécommunication, téléphonie mobile, service internet
GDTA 8-10 rue Hermès 31526 Ramonville Cedex	René THOMAS contact@gdta.cnes.fr	Spécialisé dans la formation professionnelle en télédétection, systèmes d'information géographique (SIG) et leurs applications, le GDTA organise des stages de formation en France et à l'étranger.
GEO CONCEPT SA 25/27 rue de Tolbiac - 75647 Paris cedex 13	Nadège LAUWEREINS nadege.lauwereins@geoconcept.com	Développe, édite et commercialise une gamme de solutions articulées autour du Système d'Information Géographique (SIG). Son produit phare : Géococoncept.
Groupe des Eaux de Marseille 25, rue Edouard Delanglade - BP 29 13254 Marseille Cedex 06 accueil@eauxdemarseille.fr http://www.eauxdemarseille.fr	Frédéric ROUAS sem_inter_admin@atglobal.net	Diverses expériences au Maghreb et Amérique Latine.
GUELLE & Associés - 18 Avenue du Général Passaga 57600 FORBACH CEDEX	Didier GUELLE didier.guelle@wanadoo.fr	Photogrammétrie, orthophotos, S.I.G., topographie, cadastre, conseil aux collectivités.

SOCIETES

ISTAR 2600, route des Crêtes - BP 282 06905 Sophia Antipolis Cedex	Christophe LANCHON lanchon@istar.fr	Filiale du groupe EADS, ISTAR est spécialisée dans la production de données cartographiques. Ces bases de données sont utilisées dans les domaines des télécommunications, collectivités locales, réseaux d'utilité publique, navigation embarquée.
Lyonnaise des Eaux France - Service Technique 18, square Edouard VII 75316 Paris Cedex 09	Jean DUMONTEL jean.dumontel@lyonnaise-des-eaux.fr	Prestataire de service dans le domaine de l'eau, assainissement et distribution, concessionnaire de réseau, filiale de SUEZ Environnement, Lyonnaise des Eaux France appartient à un groupe de dimension mondiale, actifs dans plus de 100 pays.
MICHELIN 46, avenue de Breteuil 75324 PARIS CEDEX 07	Christine ROTH christine.roth@fr.michelin.com	Manufacture Française des Pneumatiques, spécialiste mondial, éditeur de cartes routières, service de navigation, service télématique et Internet
NMF 58, rue Georges Denizot 34097 MONTPELLIER CEDEX 5	Monsieur Didier MAKI d.maki@nmf.fr	Société de services en ingénierie informatique française spécialisée dans la donnée graphique et géographique et dans l'ingénierie des SIG. Son offre est destinée aux opérateurs de réseaux, aux administrations territoriales et aux industriels.
SCOT Parc du Canal - 8-10 rue Hermès 31526 Ramonville Cedex	Laurent FIORIO laurent.fiorio@scot.cnes.fr	Acteur majeur de l'observation de la terre et de l'information géographique au service de l'agriculture, de l'environnement, de l'aménagement du territoire. Domaines d'interventions : études, conception, développement, exploitation de systèmes d'informations.
SEURECA 6, rue Anatole de la Forge, 75017 Paris seureca@imagin.fr http://www.seureca.com/	Jean Lucien SELIGMANN jeanlucien.seligmann@seureca.com	Ingénieur Conseil à l'international dans les domaines de l'eau et de l'environnement. Conseils, audit, étude ingénierie, SIG clef en main (eau, assainissement, électricité, environnement, urbanisme, déchets, transport, cadastre...).
SOGEFI 1, rue François Antic 82200 Moissac	Patrick BEZARD-FALGAS sogefi.sig@wanadoo.fr	Société de Gestion Infographique, bureau d'étude partenaire de l'ordre des géomètres experts, digitalisation et numérisation, aménagement foncier et rural, recensement, B.D.L. et SIG.
SPOT IMAGE 5, rue des Satellites - BP 4359 31030 Toulouse Cedex 4	Laurence BOLOPION laurence.bolopion@spotimage.fr	Leader mondial sur le marché mondial de l'information géographique issue des images satellitaires. SPOT distribue les données des satellites optiques SPOT et fournit des propositions techniques globales, des projets de transfert de technologie.
STRATEGIES 41-43 rue de Villeneuve - SILIC 429 94583 Rungis Cedex	Jean-Marc PEDEBOY jm.pedeboy@cadwin.com	Edite et commercialise une suite de logiciels dédiés au monde de la Gestion technique de Patrimoine (GIFM).
TELE ATLAS 47, avenue Carnot 94230 Cachan	Philippe VAN DE CASTEELE philippe.vandecasteele@teleatlas.com	Fournisseur de bases de données géographiques, Tele Atlas se concentre sur les secteurs-clés du marché du géocodage, parmi lesquels la télématique, les services localisés (LBS), les systèmes d'information géographique (SIG) et la navigation automobile.
URBATIOUE 35, rue du Bois des Joncs marins	Georges BERTRAND georges.bertrandb@laposte.net	Consultant indépendant en géomatique.

GIS

Ecole Nationale des Ponts et Chaussées,
Centre d'enseignement et de recherche,
L'eau, la ville et l'environnement (CEREVE)
6-8 avenue Blaise Pascal Champs sur Marne
77455 Marne la Vallée cedex
2, Avenue du Général de Gaulle - 94010 Créteil cedex
<http://www.enpc.fr> <http://www.enpc.fr/cegrene/cegrene.html>

Institut Géographique National
France International (IGN - FI)
39^{es}, rue Gay-Lussac - 75005 Paris
<http://www.ign.fr>

Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC)
LCPC - Paris - 58, bd Lefebvre - 75732 Paris cedex 15
<http://www.lcpc.fr>

Ministry of Ecology and Sustainable Development
Water Department 20 avenue de Ségur - 75302 Paris 07 SP
<http://www.environnement.gouv.fr>

CONTACTS

Jean Claude DEUTSCH
jcd@cereve.enpc.fr
deutsch@cereve.enpc.fr

Elisabeth ARACHELOFF
earacheloff@ignfi.frproposes

Fabrice RODRIGUEZ
fabrice.rodriguez@lcpc.fr

Elisabeth LOUVET - HERBERT
elisabeth.louvet@environnement.gouv.fr

INFORMATION

GIS for water management in north Tamaulipas (Mexico)
GIS for modelling of urban rainwater runoff and the use of DTM for
determining flooded areas in highwater periods.

IGN France International, a geographic information engineering company,
a full range of services (assistance for project ownership, project engineering
studies and consultancy, training) in all GI application fields.

Use of GIS and urban databases for urban rainwater management.

Le Réseau National des Données sur l'Eau (RNDE - French water data network) was set up
to federate the main water data producers and users in France. The RNDE's aim is to set up
consistent management of data on water within a network of partners, for this purpose.

WATER AGENCIES

Eau France - Water Agencies
<http://www.eaufrance.com/>

Agence de l'Eau Adour Garonne
90, rue du Férétra - 31078 Toulouse Cedex 4
contact@eau-adour-garonne.fr - <http://www.eau-adour-garonne.fr>

Agence de l'eau Artois-Picardie
200, rue Marceline, Centre tertiaire de l'Arsenal,
BP 818 - 59508 Douai Cedex,
aeap.cordonnier@nordnet.fr - <http://www.eau-artois-picardie.fr>

Agence de l'eau Rhin-Meuse
Rozérieulles - B.P. 30019 - 57161 Moulins-Lès-Metz
<http://www.eau-rhin-meuse.fr/>

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse
2-4, allée de Lodz - 69363 Lyon cedex 07 - <http://www.eaurmc.fr>

State-owned administrative agencies with the task of providing financial and technical aid
for public interest operations dedicated to water and the environment of their water basin:
water pollution control, protection and restoration of water resources and natural aquatic
environments.

Lucien PASCHINI
paschini@eau-adour-garonne.fr

Guy TATEZ
g.tatez@eau-artois-picardie.fr

Nathalie SIEFERT
siefert@eau-rhin-meuse.fr
cdi@eau-rhin-meuse.fr

Laurent GASNIR
laurent.gasnier@eaurmc.fr

WATER AGENCIES

Agence de l'Eau Seine-Normandie
51, rue Salvador Allende - 92027 Nanterre Cedex
<http://www.eau-seine-normandie.fr/accueil.htm>

Olivier BOMMELAER
bommelaer.olivier@aesn.fr
Mr François LAMY
lamy.francois@aesn.fr

CONSULTANTS / ENGINEERING / COOPERATION

AEBK
8, rue Eugène Varlin - 75010 Paris

Anne BAILLY
anne.baillayebk@wanadoo.fr

Mapping production and consultancy for planning, health, tourism, commerce, the environment, transport, geomarketing, etc.

APUR
15, rue Erard - 75012 Paris

Paul ROUJET
paul.roujet@apur.org

City of Paris planning agency: urban planning and development, transport and travel, thematic observations, information systems, databases, multi-purpose cadastres.

AXIS-Conseils

Gérard REIGNER
g.reigner@axis-conseils.com

Firm of chartered surveyors specializing in photogrammetry for GIS, cadastral systems and land use planning (urban and rural).

12, rue Alexandre Avisse - BP 1202
45002 Orléans Cedex 1

BCEOM Guyancourt Head Office
Place des Frères Montgolfier
78286 - GUYANCOURT Cedex
bceom@bceom.fr - <http://www.bceom.fr>

Denis CARRA
d.carra@beceom.fr

BCEOM is an engineering firm specializing in public development aid, which operates in France and many countries worldwide. Activities for studies, project engineering and diversified and organized around three main sectors of activity: transport - expertise are water, the environment and energy - consultancy and training.

BRGM

3, avenue Claude Guillemin - BP 6009
45060 Orléans Cedex 2
<http://www.brgm.fr>

Laurence CHERY
l.chery@brgm.fr

BRGM is a French public institution in charge of mobilizing the earth sciences for sustainable development of natural resources and the subsurface domain. On behalf of the State and its decentralized departments, local authorities, specialized agencies and consultants, it provides assistance for public management policies on soil and subsurface resources, land use, water and the environment and prevention of natural hazards.

BDPA Quartier des ch nes

3, rue Gustave Eiffel- 78286 Guyancourt Cedex
bdpa@bdpa.fr - <http://www.bdpa.fr>

Jacques PARNOT
jparnot@bdpa.fr

BDPA is a consultancy and technical assistance firm specializing in economic development of the rural world and the environment in France and abroad.

BRL - Compagnie nationale d'aménagement de la région du Bas-Rhône et du Languedoc
1105, Avenue Pierre Mend s-France - BP 4001
30001 N mes C dexFrance
<http://www.brl.fr>

Alix Roumagnac
alixe.roumagnac@brl.fr

Regional planning company with the basic mission of contributing to economic planning and development of the Languedoc-Roussillon region. Has built up experience abroad in drinking water management, with the Eaux de Marseille Group in Algiers, in the implementation of département-level drinking water schemes in various d partements of France, and in mapping for catchment areas and decision aid with the application of warning systems in the event of accidental pollution.

BURGEAP

27, rue de Vanves - 92772 Boulogne Billancourt Cedex
agence.de.paris@burgeap.fr
<http://www.burgeap.fr>

Bernard CAUCHI
b.cauchi@burgeap.fr

BURGEAP is a specialist in the environment and public development aid, that performs project studies and engineering. The company operates in France through 8 regional branch offices and throughout the world, particularly for environmental protection and development aid.

CONSULTANTS / ENGINEERING / COOPERATION

CEMAGREF (Bordeaux)
50, avenue de Verdun - Gazine - 33612 Cestas Cedex
<http://www.cemagref.fr/>

Bernard BREMOND
bernard.bremond@cemagref.fr

Research institute with an engineering science skills base covering nature and life sciences, sciences of the universe and mobilizing human and social sciences. Experiences in drinking water distribution information systems and flow and heritage management.

CIRAD
Head+A10 Office: 42, rue Scheffer - 75116 Paris
<http://www.cirad.fr/>

Michel PASSOUANT
michel.passouant@cirad.fr

French scientific organization specializing in agricultural research for the tropics and subtropics of the world. Its mission is to contribute to rural development in the countries of these regions through research, experiments, training, and dissemination of scientific and technical information. Its work covers agricultural, veterinary, forestry, and food sciences, mapping experiments for catchment areas and decision aid with the application of warning systems in the event of accidental pollution.

CL Consultants
13, rue de la Croix-Lormel
22191 PLELIN Cedex

Christian LEMASSON
abscisse-geomatique@wanadoo.fr

Consultants specializing in geographic information systems, geomatics and computerized mapping.

GEOEXPERT
40 avenue Hoche - 75008 Paris

Rafic KHOURI
r.khourri@geometre-expert.fr

Association of French chartered surveyors engaged in export activities for land use planning, the land register and cadastral systems, land information, engineering and training.

I.T.I.
15, Route de Gachet - BP. 10703
44307 Nantes Cedex 03

Philippe LAUNAY
ph.launay@iti.fr

ITI Group (engineering, topography and informatics) provides a global geographic information supply for land use planning, and housing and environment management.

I'ETI
9, rue Lacreteille
71000 Macon

Henri PORNON
iet1@wanadoo.fr

Consultants specializing in geographic information systems, geomatics and computerized mapping.

IFEN
61, bd Alexandre Martin
45058 Orléans Cedex

Vincent JACQUES LE SEIGNEUR
vincent.jacques-le-seigneur@ifen.fr

IFEN is a public establishment that organizes and coordinates the collection, processing and dissemination of statistical information and environmental data and makes studies and reports on the state of the environment.

Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile-de-France (IAURIF)

Michel HENIN
michel.henin@iaurif.org

IAURIF, a regional studies institute, has set up a powerful Regional Geographic Information System in support of its work in all planning fields and at all the required

15, rue Falguière - 75740 Paris Cedex 15
<http://www.iaurif.org>

Gilles ANTIER
gilles.antier@iaurif.org

scales. IAURIF has exported knowhow for assistance, training and evaluation to more than 40 foreign metropolises. Ile-de-France (Greater Paris area) RGIS: Hydrography, catchment basins, treatment plants, flood-risk areas, drinking water distributors, river management associations. Abr+A50oad: Land use system by remote sensing in Manila, Cairo, Lebanon and Antananarivo for the creation of a GIS. Support for GIS projects in Morocco (Agadir and Rabat-Sale) and in Brazil (Sao Paulo and Brasilia).

INATER
Allée Nicolas Leblanc - BP 169 - 56005 Vannes Cedex

Eric LORE
Eric.Lore@wanadoo.fr

Development, implementation and monitoring of a cadastral map digitization operation. consultancy and use of GIS for local authorities.

Le Conseil National de l'Information Géographique (CNIG)
cnig@cnig.gouv.fr
<http://www.cnig.fr>

François SALGE
francois.salge@cnig.fr
Patrice GEIGER
patrice.geiger@cnig.fr

Geographic information coordination organization created by order-in-council of July 1985. Its purpose is to develop the use of geographic information in France and to coordinate public effort in this field.

CONSULTANTS / ENGINEERING / COOPERATION

L'Office International de l'Eau (OIEAU)
 Direction Générale, 21 rue de Madrid
 75008 Paris
 Service National d'Information et de Documentation sur l'Eau
 15, rue Edouard Chamberland
 87065 Limoges Cedex
 Insitut International d' Administration de l'Eau
 Place Sophie Laffite - 06902 Sophia-Antipolis Cedex
<http://www.oieau.fr>

Etienne MARCHAND
e.marchand@oieau.fr
 Denis FOURMEAU
dfourmeau@oieau.fr

The International Office of Water a non-profit-making association, has the main objective of developing knowledge of water and river management. It is an international operator involved in organizing administrative reform support programmes for water management and helping to develop training centres, documentation centres and measurement networks, databanks and integrated information systems on water resources.

SAFEGE
 Parc de l'Île - 15/27, rue du Port
 92022 Nanterre
<http://www.safege.fr>

Bertrand GILBERT
bertrand.gilbert@infoe.fr
 Luc Du COURNAU
luc.ducourneau@safege.fr

Société Anonyme Française d'Etudes et de Gestion is an engineering and consultancy firm, which is the parent company of a group of French and foreign companies whose activities cover four fields: water, environment, management of public services, and land use planning.

INFEO - SAFEGE
 15/27, rue du Port
 92007 Nanterre Cedex

Alain PEUVOT
alain.peuvot@infoe.fr

A Société Anonyme, created early 2002 by SAFEGE Company, through spin-off of its business consisting in the design, dissemination and integration of information systems in the GIS domain, heritage management, hydraulic modelling software, customer management software for public service companies, and all associated services.

SOGREAH
 6, rue de Lorraine 38130 EchirrollesFrance - BP. 172
 38042 Grenoble Cedex 9
<http://www.sogreah.fr/>

Agnès CABAL
anges.cabal@sogreah.fr

Sogreah is an independent group of consultants specializing in development and the environment. SOGREAH Group companies are involved at all stages of engineering assignments leading to development schemes, engineering structures or facilities. Services: consultancy, diagnosis and expert appraisals, preliminary studies, design studies, project coordination and management, assistance to project owners.

COMPANIES

ALIZE
 Allée du Terral
 34430 St Jean de Vedas

Hélène DURAND
helene.durand@wanadoo.fr

Alisé, geomatics facility, (GIS, remote sensing, photointerpretation) dedicated to natural areas and land use planning. High level of trade competence (agronomist, environmentalist). Consultancy, expertise, development, training and web mapping. "Géo d'Or" award in 2001.

APIC
 113 avenue Aristide Briand 94117 Arcueil Cedex

Carole THOMAS
carole.thomas@apic.fr

APIC, a subsidiary of EADS Group, designs and edits a range of software to export geographic information.

CLARITAS
 235, avenue le Jour se Lève - 92651 Boulogne Billancourt Cedex

Vincent SCHOENDOERFFER
vshoendoerffer@claritas.fr

Geomarketing pioneer in the USA more than 25 years ago. Claritas specializes in consumption data acquisition, processing and analysis. Services cover direct marketing, GIS and geomarketing solutions.

CNES
 2, place Maurice Quentin 75039 Paris Cedex 01

Hervé BUTHAUD
hervé.buthaud@enes.fr

Centre Nationale d'Etude Spatiales, in charge of developing, proposing and implementing the spatial policy in France. Its activities and products fully integrate the market dimension which requires innovation and the search for new applications.

EADS - Systems & Defence Electronics
 6 rue Dewoifine - BP 14 - 78142 Vélizy-Villacoublay Cedex

Jacqueline ARGENCE
jaqueline.argence@sysde.eads.net

EADS Systems & Defence Electronics, architect and information and imagery systems integrator, is the European leader for image reception and processing systems.

COMPANIES

EDF-GDF 102 avenue Aristide Briand 92200 BAGNEUX	Francis JUNG francis.jung@edfgedf.fr	Public corporation, gas and electricity producer and operator, network concessionaire.
ESRI France 21 rue des Capucins 92190 MEUDON	Rony GAL rgal@esrifrance.fr	ESRI France proposes complete services to companies and organizations for the management of their geographic data: sale of software, consultancy, applications development, data supply, technical support.
FIT Route de Gachet - BP 10703 - 44307 Nantes Cedex 03	Vincent TIBERGHIE vtiberghien@compuserve.com	Global geographic information supply for land use planning and heritage management.
FLXIMAGE 113, avenue Aristide Briand - 94117 Arcueil Cedex	Camille DENIAU camille.deniau@fleximage.fr	Fleximage, an EADS subsidiary, specializes in the analysis of images of the Earth and is involved in all fields and applications that use observation images of the Earth, digital mapping or any information with a geographic component.
France Telecom - BRX/DRSA Direction des Réseaux d'Accès Site d'Arcueil 67 avenue Lénine - 94112 Arcueil Cedex	Jean-Michel DOCHE jeanmichel.doché@francetelecom.com	Telecommunication, mobile telephony or Internet service operator.
GDTA 8-10 rue Hermès - 31526 Ramonville Cedex	René THOMAS contact@gdta.cnes.fr	GDTA specializes in professional training in remote sensing, geographic information systems (GIS) and their applications, and organizes training sessions in France and abroad.
GEO CONCEPT SA 25/27 rue de Tolbiac - 75647 Paris cedex 13	Nadège LAUWEREINS nadège.lauwereins@geoconcept.com	Develops, edits and sells a range of solutions for geographic information systems (GIS). Its flagship product: Géococoncept.
Groupe des Eaux de Marseille 25, rue Edouard Delanglade - BP 29 13254 Marseille Cedex 06 accueil@eauxdemarseille.fr http://www.eauxdemarseille.fr	Frédéric ROUAS sem_inter_adm@attglobal.net	Various experiences in the Maghreb and Latin America.
GUELLE & Associés 18, Avenue du Général Passaga - 57600 Forbach Cedex	Didier GUELLE didier.guelle@wanadoo.fr	Photogrammetry, orthophotos, GIS, topography, land register, consultancy for authorities.
IGN FI 39 ^{es} , rue Gay-Lussac - 75005 Paris	Elisabeth ARACHELOFF e-aracheloff@ignfi.fr	IGN France International, a geographic information engineering company, proposes a full range of services (assistance to project owners, project engineering, studies and consultancy, training) in all GI fields of application.
ISTAR 2600, route des Crêtes - BP 282 06905 Sophia Antipolis Cedex	Christophe LANCHON lanchon@istar.fr	ISTAR is an EADS Group subsidiary specializing in the production of mapping data. These databases are used in areas including telecommunications, local authorities, public utility networks and on-board navigation.
Yonnaise des Eaux France - Service Technique 18 square Edouard VII - 75316 Paris Cedex 09	Jean DUMONTEL jean.dumontel@lyonnaise-des-eaux.fr	Yonnaise des Eaux, a service provider in the field of water, sanitation and distribution and a network concession company, is a SUEZ Environnement subsidiary that belongs to a group with a global dimension, active in more than 100 countries.
MICHELIN 46 avenue de Breteuil - 75324 Paris Cedex 07	Christine ROTH christine.roth@fr.michelin.com	French tyre manufacturer, international specialist, roadmap editor, road navigation, telematics and Internet service.

COMPANIES

NMF 58 rue Georges Demizot - 34097 Montpellier Cedex 5	Didier MAKI d.maki@nmf.fr	French computer engineering service company specializing in graphic and geographic data and in GIS engineering. This service is intended for network operators, local authorities and the industrial sector.
SCOT Parc du Canal - 8-10 rue Hermès - 31526 Ramonville Cedex	Laurent FIORIO laurent.fiorio@scot.cnes.fr	Key actor involved in observation of the Earth and geographic information dedicated to agriculture, the environment and land use planning. Work areas include studies, design, development and information systems operation.
SEURECA 6, rue Anatole de la Forge, 75017 Paris seureca@imagine.fr - http://www.seureca.com/	Jean Lucien SELIGMANN jeanlucienligmann@seureca.com	International consultant engineers in the fields of water and the environment. Consultancy, audits, engineering studies, turnkey GIS (water, sanitation, electricity, environment, urban planning, waste, transport, land register, etc.).
SOGEFI 1, rue François Antic - 82200 Moissac	Patrick BEZARD-FALGAS sogefi.sig@wanadoo.fr	Computer graphics management company, consultant partners of the Order of Chartered Surveyors, digitization, land development and rural planning, works checking, spatial data banks and GIS.
SPOT IMAGE 5, rue des Satellites - BP 4359 31030 Toulouse Cedex 4	Laurence BOLOPION laurence.bolopion@spotimage.fr	World leader on the international market for geographic information from satellite images. SPOT distributes data from SPOT optical satellites and handles comprehensive technical proposals and technology transfer projects.
STRATEGIES - 41-43 rue de Villeneuve SILIC 429 - 94583 Rungis Cedex	Jean-Marc PEDEBOY jm.pedeboy@cadwin.com	Editing and sale of a software series dedicated to the world of technical management (GIFM).
TELE ATLAS 47 avenue Carnot - 94230 Cachan	Philippe VAN DE CASTEELE philippe.vandecasteele@teleatlas.com	Tele Atlas, a geographic database supplier, focuses on key sectors of the geocoding market, including telematics, location based services (LBS), geographic information systems (GIS) and car navigation.
URBATIQUE 35 rue du Bois des Jones marins - 94120 Fontenay sous Bois	Georges BERTRAND georges.bertrandb@laposte.net	Independent geomatics consultants.

Tous nos remerciements à ceux qui ont contribué à la réalisation de cette publication
Our special thanks to all those who have contributed to the creation of this publication

Aux auteurs des articles :

- CABAL Agnès - SOGREAH
- CARRA Denis - BCEOM
- CATTAN Aline
Direction de l'Eau, Ministère de l'Ecologie
et du Développement Durable
- CHAZE Ange - BRL Ingénierie
- CHERY Laurence - BRGM
- COMBRISSEON Jean Luc - SIARCE
- DEUTSCH Jean-Claude - CEREVE
- DUCOURNAU Luc - SAFEGE
- FRESH Laurent - SPOT Image
- GAUTHERON Alain - DIREN Centre
- GILBERT Eric - BCEOM
- GRELOT Jacques - SAFEGE
- HAENER Paul - OIEau
- LAMY François - Agence de l'eau Seine-Normandie
- LAPUYADE Frédéric, Agence eau Rhin Meuse
- LORILLOU Pierre - BCEOM
- MARCHAND Etienne - OIEau
- PARNOT Jacques - BDPA
- PASSOUANT Michel - CIRAD
- POYET Philippe, APIC
- RODRIGUEZ Fabrice - LCPC
- ROUAS Frédéric, Société des eaux de Marseille
- ROQUES Jean Michel - SCOT SA
- SELIGMANN Jean Lucien - SEURECA
- SIEFFERT Nathalie - Agence de l'eau Rhin-Meuse
- TATEZ Guy - Agence de l'eau Artois Picardie
- VALADE Isabelle - SAFEGE
- ZAFFIRO Marguerite - Général Infographie

A l'Association Française pour l'Information Géographique (AFIGEO)

qui a contribué à la réalisation du carnet d'adresses des organismes qui œuvrent dans le domaine des SIG
And to the French Association for Geographic Information (AFIGEO)
who have helped to build an address book of organizations working in the GIS field

AFIGEO - 136 bis rue de Grenelle, 75700 Paris 07 SP, France
Tél. : 33 (0)1 43 98 82 62 - Fax. : 33 (0)1 43 98 85 66
Mél: joseph.gregoire@afigeo.asso.fr - http://www.afigeo.asso.fr

Copyright pour l'ensemble des :

Crédits photos	Cartes et schémas	Prises d'écrans
AFIGEO : pages 17, 28, 45, 65		
ADES : pages	26, 27	
ATGT : pages	1	
Banque de données Nantes : pages	50	
BDPA : page	75	
BCEOM : pages	54	
BRGM : pages : 35	36,	
BRLi	67	68
CEPAL : pages 49		
CIRAD : pages	79, 81	80
DREIF : page 57,		
B. ETTEINGER : page 69		
HIDRATEC : pages	58, 59	
IAURIF : pages: 1, 18, 21, 29,31,40, 53, 70, 72, 82, 83, 85		
INFOGRAPHIE : pages		61
OIEAU : pages:	19, 20	19
SOGREAH : pages 46, 56	25	39, 56
SAFEGE : page	22,32, 41, 42	
SIARCE : pages		73, 74
SCOT : pages 33	1, 32, 46, 47	48
SPOT : pages 63, 77	62, 63	64
SERTIT : pages		
Villes en développement : pages 24, 34, 38, 44, 52, 60, 66, 87		64

Directeur de la publication/Director of publication :
Xavier CREPIN,
Délégué général de l'ISTED/Executive Manager of ISTED

Création, mise en page et réalisation/Creation, makeup and design :
Christiane REBEL-GRAECHEN, ISTED

Chargée d'édition/Editor: Véronica RENGIFO, ISTED

Traduction anglaise/English translation: Valérie JACOB

© ISTED - Février 2003
ISBN : 2 86815 045 4

Ce document, élaboré sous la responsabilité de l'ISTED, résulte d'une initiative du CNIG avec l'appui de la DRAST pour identifier des expériences en matière de systèmes d'information géographique appliqués à la gestion de l'eau. Il s'inscrit comme contribution au troisième Forum mondial sur l'Eau qui se tient à Kyoto en mars 2003.

Ce recueil présente des réalisations concrètes d'expériences françaises dans le domaine des systèmes d'information géographique dont les applications sont autant d'outils pour la mise en œuvre de politiques de protection et de suivi. Les réalisations présentées contribuent à enrichir la réflexion sur l'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication au service de l'environnement. Cette publication a vocation à être diffusée largement aux partenaires étrangers car il est un outil de promotion de savoir-faire français dans le domaine.

This document, drawn up under the responsibility of ISTEED, is the result of an initiative of CNIG with the support of DRAST, which aims to gather experiences in geographic information systems applied to water management. It is a contribution to the third World Water Forum to be held in Kyoto in March 2003.

This is a collection of case studies of French experiences in geographic information systems, which have applications as tools for the implementation of protection and monitoring policies. The presentations of practical achievements can help to enrich study and debate on the use of new information and communication technologies dedicated to the environment. This publication is intended to be disseminated widely to foreign partners since it is a tool for the promotion of French knowhow in this field.

ISTED

La Grande Arche - Paroi Sud
92055 Paris La Défense Cedex
Tél. : 33 (0)1 40 81 24 06
Fax : 33 (0)1 40 81 23 31
Mél : isted@i-carre.net
<http://www.isted.com>

DRAST/METLTM

Tour Pascal B
92055 La Défense Cedex
Tél. : 33 (0)1 40 81 63 13
Fax : 33 (0)1 40 81 63 96
Mél : DRAST@equipement.gouv.fr
<http://www.equipement.gouv.fr>

CNIG

136 bis rue de Grenelle
75700 Paris 07
Tél. : 33 (0)1 43 98 83 12
Fax : 33 (0)1 43 98 85 66
Mél : cnig@cnig.fr
<http://www.cnig.gouv.fr>