

SIG Système d'information géographique

Utilisation à l'exemple des SI Neuchâtel

GIS Geographisches Informationssystem

Anwendung am Beispiel der IBN

In dem vorliegenden Artikel werden die Aufgaben des Katasters der Industriellen Betriebe Gemeinde Neuenburg IBN erläutert. Der Text besteht aus drei Teilen, wobei in dem ersten Abschnitt die Erhebungstechniken dargestellt werden, angefangen beim Messband bis hin zum GPS von heute, sowie die Entwicklung des Katasters im 20. Jahrhundert. Der zweite Teil beschreibt die derzeitige Aktivität des Katasters, und der letzte Teil stellt die Zukunftsperspektiven dar.

Die IBN verwalten die Wasser-, Gas-, Strom- und Fernwärmeversorgung. 90 % des unterirdischen Katasters sind heute numerisch, und im Jahr 2004 werden alle Katasterdaten und topologischen Angaben in ein übergeordnetes integriertes Managementinformationssystem übertragen.

GIS Geographical Information System

Applied in the SIN

The present article deals with the activity of the cadastral survey of the industrial services of Neuchâtel (SIN).

It is treated in three parts. The first retraces the survey method since the measuring tapes just to the update GPS measurements as well as the evolution of the cadastre during the 20th century. The second describes the actual activity of the cadastre and the last presents the future perspectives.

90% of cadastral and topological data of the SIN are actually numeric and during the year 2004 they will be transferred towards and into a new SIG with federative structure.

Jean-Marc Arzrouni



Le présent article traite de l'activité du cadastre des Services Industriels de Neuchâtel (SIN.) Présenté en trois volets, la première partie retrace les techniques de relevés, depuis la chevillière jusqu'aux mesures GPS, ainsi que de l'évolution du cadastre au 20^{ème} siècle. La seconde partie décrit l'activité actuelle du cadastre et la dernière partie présente les perspectives d'avenir. Les SIN gèrent les réseaux d'eau, de gaz, de l'électricité et du chauffage à distance. Le 90% du cadastre souterrain est aujourd'hui numérique et l'année 2004, verra migrer toutes les données cadastrales et topologiques vers un SIG fédérateur.

1. Evolution du cadastre au 20^{ème} Siècle

1.1 Techniques de relevé

Les Services Industriels de Neuchâtel gèrent et distribuent l'eau, le gaz, l'électricité, le chauffage à distance et mettent à disposition leurs infrastructures pour le télé-réseau. Ces différents réseaux de distribution ont été méticuleusement cadastrés au cours des décennies. Dès le début du 20^{ème} siècle et jusqu'au début des années 1990, le seul instrument utilisé pour le relevé des différents réseaux était la chevillière ou ruban métrique. L'emploi de cet instrument, facile à mettre en œuvre en milieu urbain, permettait au personnel de mesurer la géométrie des différents réseaux en prenant des cotes ou mesures depuis des angles de bâtiment, de mur ou des bornes cadastrales. La technique était simple, les points caractéristiques des réseaux étaient mesurés de deux manières différentes:

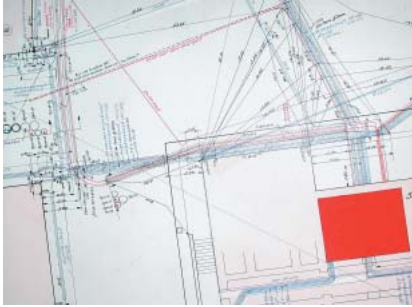


fig. 1 Intersections de distances et mesures le long des façades sur un ancien plan électrique.

- Intersection de deux distances
- Abscisses et ordonnées le long d'une façade ou d'un mur (fig. 1). Cette technique très rudimentaire et efficace a permis au bureau des plans d'établir puis de tenir à jour les plans des différents réseaux de distribution.

Dès le début des années 1990, cette technique va être remplacée par des relevés topographiques réalisés à l'aide d'un théodolite et d'un télémètre.

Sur la base d'un réseau de points fixes, mis en place par le Service des Mensurations Cadastreales (SMC), les points caractéristiques des réseaux sont levés par la méthode polaire (angle et distance). Au bureau, les mesures sont traitées puis converties en coordonnées nationales (Y, X et H) et injectées dans un logiciel de DAO (Dessin Assisté par Ordinateur) ou depuis quelques années dans un SIG (Système d'Information Géographique).

Au début de 2003, la technique satellitaire de relevé par GPS et GLO-NASS a été testée. La combinaison des satellites américains et russes a donné d'excellents résultats tant aux niveaux de la précision (+/- 3 cm) que de la rapidité des relevés. Malheureusement, la localisation urbaine des réseaux ne permet pas l'utilisation unique de ce moyen de relevé. La mise en orbite des satellites européens GALILEO permettra

de s'affranchir des zones d'ombre des bâtiments et ainsi d'utiliser cette technique de mesure d'ici la fin de cette décennie. En attendant, une station totale motorisée a été achetée. Cet instrument, entièrement automatique permet à une personne seule ou à une petite équipe d'effectuer les relevés des différents réseaux de distribution et d'injecter à son retour du terrain les coordonnées Y, X et H dans un SIG (fig. 2).

1.2 Différents supports de plan

La représentation cartographique des différents réseaux a évolué de nombreuses reprises au cours du 20^{ème} siècle. Dès sa création et jusque dans les années 1935, les réseaux étaient recensés dans des *cartes de croquis*. Ce mode de représentation fut abandonné car il ne permettait pas une vision suffisamment étendue du réseau. Les réseaux furent ensuite représentés sur des *plans en carton* dessinés aux échelles du 1:125, 1:250 et 1:500 en fonction de leur type et de leur complexité.



fig. 2 Levé des fouilles avec un théodolite motorisé.

Les bâtiments, parcelles et murs étaient alors dessinés au *pantographe* sur la base des plans au 1:500 de la mensuration cadastrale. Les éléments constitutifs (vannes, tuyaux, câbles, boîtes de jonction) des différents réseaux étaient construits à l'aide des mesures prises sur le terrain. Les cotes étaient notées sur les plans car la localisation des réseaux était faussée pour en permettre une meilleure lisibilité (fig. 3).

Pour chaque type de réseau, on retrouvait un jeu complet de plans. La mise à jour des éléments cadastraux se multipliait donc par autant de cadastres de réseaux que l'on gérait. De plus, au fur et à mesure des mises à jour, du développement et de l'intensification des réseaux, ces plans en carton furent redessinés plusieurs fois. Dans les années 1970, l'apparition du calque, des films transparents et des méthodes de reproduction ont permis une mise à jour des réseaux et du fond de plan plus rationnelle.

Les progrès de l'informatique et l'apparition de l'ordinateur provoqua au début des années 1990 une *révolution* quant au moyen de représenter le fond de plan et les réseaux. Les croquis de terrain, les plans en papier ou en calque, le fond de plan cadastral allaient progressivement être remplacés par une représentation informatique.

En une décennie, on a informatisé à Neuchâtel les données des réseaux d'eau, de gaz, d'électricité et de chauffage à distance en s'appuyant sur plusieurs logiciels du marché ou en faisant développer des outils spécifiques (Hyperbird, Gicad, Wincad, ESRI). Cette importante mu-



fig. 3 Différents types de plans au cours du 20^{ème} siècle.

tation technologique a permis aux SIN de quitter le 20^{ème} siècle avec des bases de données numériques prêtes à être exploitées avec des outils de nouvelles générations.

1.3 Evolution de la mensuration cadastrale

La représentation topographique des réseaux de distribution s'appuie généralement sur une carte ou un plan cadastral. En milieu urbain, les réseaux souterrains sont exclusivement construits sur la base de plans provenant de la mensuration cadastrale officielle. En ville de Neuchâtel, la mensuration cadastrale a été établie dans les années 1890 sur des plans en carton aux échelles du 1:500 ou du 1:1000. Dans le canton de Neuchâtel, le SMC joue le rôle de géomètre conservateur et assure donc la mise à jour de la mensuration.

C'est sur la base de ces plans officiels que les SIN ont établi leur propre fond cadastral pour ensuite construire, représenter et exploiter les différents réseaux de distribution. Au cours du 20^{ème} siècle, cette technique sera utilisée à plusieurs reprises pour répondre à l'extension des réseaux et à la lisibilité des plans altérés par les nombreuses mutations et mises à jour.

A la fin des années 1980, la ville de Neuchâtel et les Services Industriels définissent le concept CIGIN (Concept Intégré de Gestion des Informations des administrations Neuchâtoises). Ce *concept informatique global* modélise la gestion des services communaux dans les domaines administratifs, techniques et cadastraux.

Au début des années 1990, le canton de Neuchâtel n'a pour ainsi dire aucune donnée cadastrale numérique. Le SMC commence bien à adjuger des mensurations numériques basées sur le principe de la REMO (Réforme de la Mensuration Officielle) mais les Services Industriels ne veulent et ne peuvent pas attendre 10 ans pour obtenir ces données informatiques.

Différentes solutions sont alors envisagées pour palier à ce manque temporaire d'information cadastrale. Différentes techniques sont étudiées, deux seront retenues:

Concernant le *réseau électrique*, il est décidé de digitaliser et d'assembler les 120 plans cadastraux officiels avec le logiciel Wincad puis de les injecter dans le logiciel GICAD pour construire le réseau. Au fur et à mesure de l'avancement de la mensuration numérique, les différents lots de mensuration à la norme MO93 sont intégrés dans la base géographique et remplacent progressivement les données cadastrales provisoires.

Pour les *réseaux d'eau et de gaz*, les plans sont scannés puis injectés et géo-référencés dans le logiciel Hyperbird. Seules les modifications du réseau sont construites sur l'image bmp. En 1999, cette technique est abandonnée. Sur la base des nouveaux lots de mensuration, les réseaux d'eau, de gaz sont reconstruits et intégré dans le logiciel Wincad (fig.4).

1.4 Introduction de l'informatique cadastrale et des SIG

Le *concept précurseur CIGIN* représente schématiquement l'organisation d'une administration articulée autour de trois sphères de compétence. La gestion administrative, technique et cadastrale (fig. 5). Ces trois pôles de gestion s'interpénètrent et doivent donc pouvoir communiquer entre eux. Rapidement la technologie a permis de mettre en place les logiciels informatiques nécessaires à la gestion des domaines administratifs et techniques. Concernant la partie cadastrale, cette mise en œuvre fut plus compliquée et plus longue à réaliser. Plusieurs facteurs en étaient la cause au début des années 1990:

- Peu ou pas de données cadastrales numériques.
- Technologie informatique peu ou pas adaptée aux traitements des données géoréférencées.
- Coût élevé des logiciels.
- Recours à des spécialistes pour la mise en place de ces technologies.

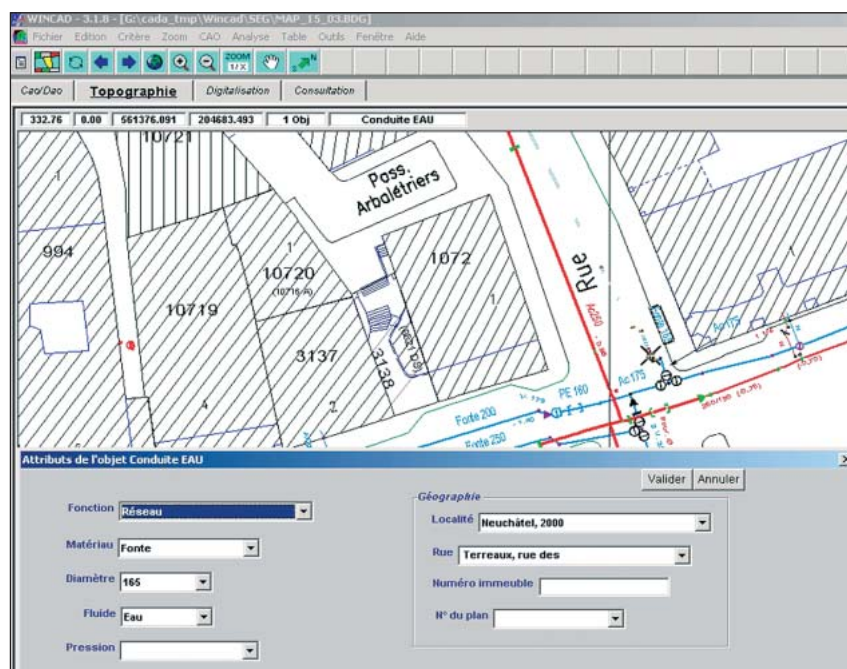


fig. 4 Réseaux Eau et Gaz représentés avec le SIG Wincad.

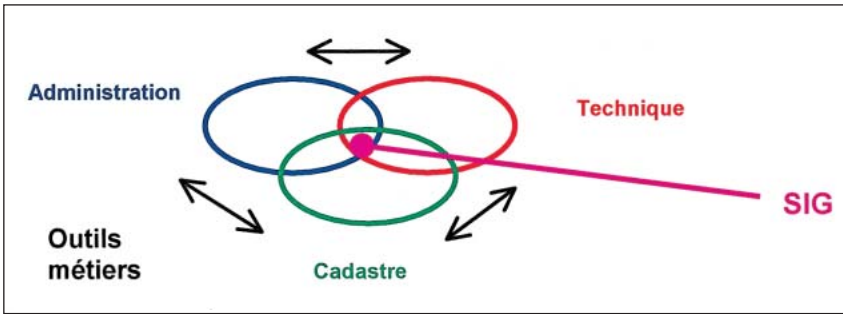


fig. 5 Concept précurseur CIGIN.

Malgré ces nombreux obstacles, les Services Industriels ont joué un rôle précurseur au niveau cantonal neuchâtelois dans la mise en place de ces outils géographiques. Si au début des années 90, on parlait plus de logiciel DAO (Dessin Assisté par Ordinateur), on parle aujourd’hui de SIG (Système d’information géographique). Cette dernière décennie, tout a été mis en œuvre pour suivre et même souvent précéder les tendances en matière de gestion géographique. Aujourd’hui les réseaux d’eau, de gaz, de chauffage à distance, d’électricité, et de TV sont informatisés, modélisés et stockés dans des bases de données normalisées, prêtes à être interrogées par les SIG de ce début du 21^{ème} siècle.

Quelques dates:

- 1896 – 1935: carnets de croquis
- 1935 – 1970: plans cartons
- 1970 – 1980: calques format A4
- 1980 – à aujourd’hui pour les zones de NM en cours: calques format env. A0
- 1986 – développement d’hyperbird en collaboration avec l’EPFL
- 1989 – 1999: Hyperbird
- 1999 à aujourd’hui: Wincad

2. Cadastre d’aujourd’hui

2.1 Réseaux

Les réseaux gérés comprennent, comme précité, d’une part l’eau, le gaz et le chauffage à distance (an-

cienne appellation SEG), et d’autre part, l’électricité (ancienne appellation SEN).

Actuellement, les réseaux s’étendent sur la commune de Neuchâtel, ainsi que sur quelques communes du littoral (*Tab. 1*).

La mensuration officielle constitue la référence des données, conformément à la norme SIA 405, et aux recommandations de la SSIGE. Cette unité de référence spatiale permet les échanges d’informations avec les différents partenaires. Aujourd’hui, la mensuration numérique recouvre environ 90 % du territoire géré.

2.2 Cadastre SIN

Le 1^{er} janvier 2003, les Services des Eaux et du Gaz et le Service de l’électricité ont fusionné avec pour principe de regrouper les compétences professionnelles par métier. Le regroupement géographique des collaborateurs du cadastre sera effectif durant le premier trimestre 2004.

Au niveau du système d’information géographique, le cadastre ex-SEG et ex-SEN utilise aujourd’hui encore deux outils DAO différents. Afin de permettre un regroupement des informations géographiques, de normaliser les méthodes de travail et d’offrir un outil évolutif facilitant les échanges d’informations et capable d’une ouverture sur

le Web, le choix d’un nouveau SIG s’est imposé. Finalement c’est la solution ArcGIS de ESRI qui a été retenue, car elle permettait de satisfaire l’ensemble des critères imposés. Les différents modules d’applications pour le cadastre SIN sont actuellement en phase de test. Durant 2004, toutes les données relatives aux anciens réseaux seront transférées dans une plate-forme de données unique, avec comme avantage d’interroger et de disposer facilement d’informations géographiques couvrant l’ensemble des réseaux.

2.3 Contenu et structure des couches

Les couches d’informations utilisées par les SIN ont été établies de manière interne; elles correspondent toutefois à la philosophie préconisée dans la norme SIA 405.

Le système comporte principalement trois types d’informations:

- La géométrie du réseau (les tracés)
- Les données attributaires (renseignements sur les tracés)
- Les identifiants (permettant les liens entre les objets des différentes bases de données) avec les caractéristiques suivantes:

Géométrie du réseau

Chaque réseau possède une couche d’information spécifique. Les conduites sont décrites par des polygones (éléments linéaires); elles relient les pièces qui connectent le réseau, représentées par des symboles (objets ponctuels.) Cette architecture du réseau permet la modélisation des données vers la topologie du réseau.

Les constructions sont décrites sous forme de polygones fermés (objets surfaciques.)

Données attributaires

Elles nous renseignent sur les caractéristiques des différents objets géométriques. Les informations ainsi obtenues comprennent, par exemple, l’année de pose des tuyaux, le matériau, le diamètre, la pression, etc.

Réseau	Commune	Surface [hectares]	Données numériques
Eau	Neuchâtel	1100 ha	80 %
Gaz	Neuchâtel	1100 ha	80 %
	Littoral	1000 ha	100 %
Chauffage à distance	Neuchâtel	85 immeubles	50%
	Electricité	Neuchâtel	1100 ha

tab. 1 Etendue des réseaux SIN.

Actuellement beaucoup d'informations n'existent que sous forme de texte, ce qui restreint encore les possibilités d'action au niveau de l'analyse statistique. Lors du prochain transfert dans le futur outil SIG, tous ces textes seront transformés en attributs d'objets.

Identifiants

Leur utilité première est d'établir une connexion entre les différents objets du modèle topographique avec les objets correspondants du modèle topologique. Aujourd'hui, certains liens indirects existent. Grâce au futur SIG, tous ces liens seront interactifs.

A l'avenir, d'autres liens sont prévus, notamment avec les données administratives ou techniques.

2.4 Supports numériques actuels

Eau et gaz

Le passage des plans repérés par cotes sur un support numérique se fait sur la base des plans de la mensuration officielle en cours d'achèvement. De ce fait, les réseaux ne sont que partiellement numérisés, mais le seront d'ici à fin 2004. Dans les zones où la mensuration est en vigueur, tous les réseaux sont numériques. Par contre, pour les zones de mensuration en cours, on distingue deux cas de figure:

- La conduite est relevée par un géomètre et par conséquent elle est numérique, référencée dans le système national
- La conduite est ancienne, elle est repérée par cotes, son tracé existe uniquement sous forme graphique.

Actuellement, la géométrie des réseaux est traitée avec Wincad. Ce logiciel permet de construire les tronçons, de mettre à jour les informations ainsi que de consulter et de diffuser les données sous forme graphique ou numérique (fig. 6 et 7).

Electricité

Le passage des plans repérés par cotes sur un support numérique ne s'est pas fait sur la base des plans de la mensuration officielle. En effet le besoin en cadastre numérique des conduites a été décidé au début des années 1990. A ce moment là, la mise à disposition des données ne permettait pas de satisfaire les besoins du service électrique. Ainsi, les réseaux ont été numérisés sur une base cadastrale digitalisée dans le système national. Afin d'améliorer la précision planimétrique, lors de la mise en vigueur des mensurations officielles, les réseaux ont été réajustés dès réception de celles-ci. La

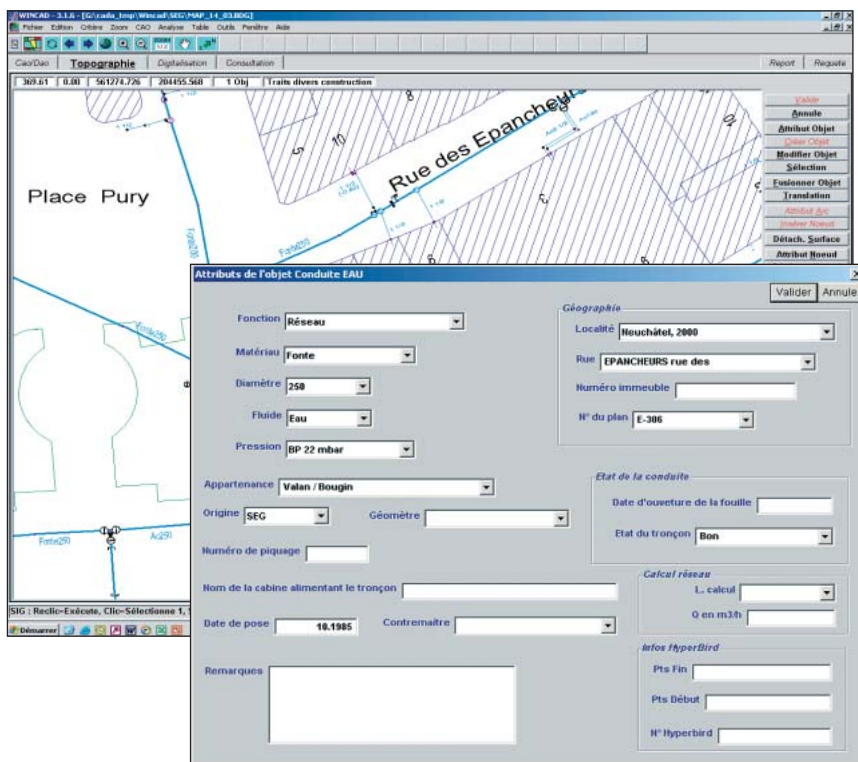


fig. 6 Réseau d'eau et données attributaires d'une conduite.

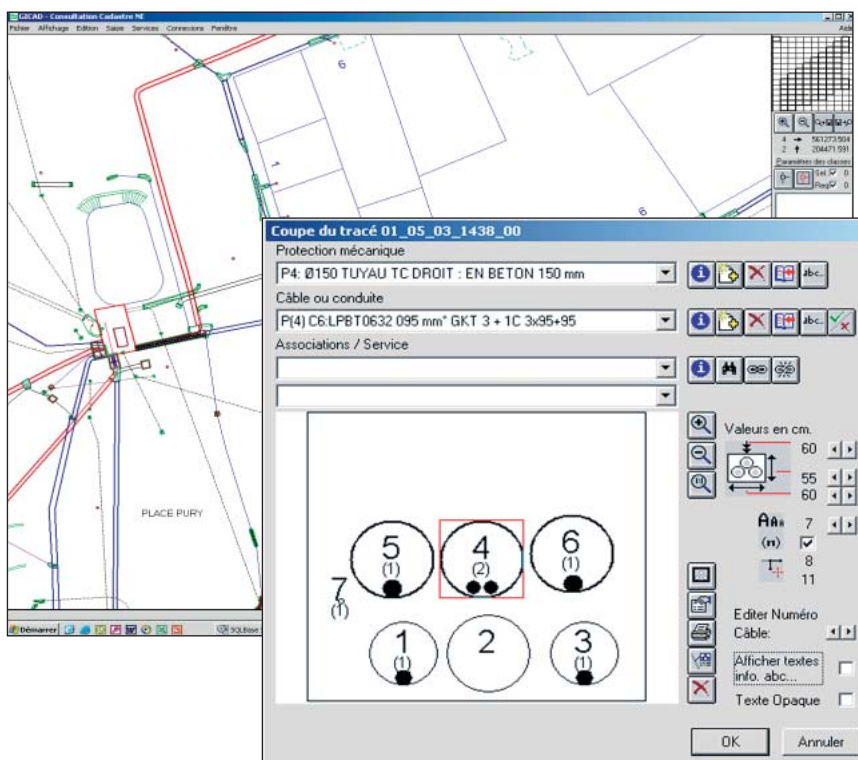


fig. 7 Réseau d'électricité et coupe d'une batterie.

numérisation des réseaux qui a débuté en 1995, est maintenant achevée. Actuellement, la géométrie des réseaux est traitée avec Gicad. Ce logiciel nous permet également de construire les tronçons, de mettre à jour les informations ainsi que de consulter et de diffuser les données sous forme graphique ou numérique.

Chauffage à distance

Le Chauffage à distance en ville de Neuchâtel alimente en chaleur plus de 85 immeubles et représente l'équivalent de l'énergie consommée par près de 2000 maisons d'habitation individuelles.

Actuellement, le bureau du cadastre numérise les données du chauffage à distance afin de mettre à disposition des utilisateurs les informations relatives au tracé et également aux caractéristiques des conduites.

2.5 Echanges d'informations

Partenaires

Les importations des données cadastrales se font à l'aide du format d'échange de données GEOBAT; le service cantonal du cadastre fournit aux SIN périodiquement un fond cadastral numérique à jour. Par ailleurs, les travaux publics de la ville de Neuchâtel fournissent sous forme DXF les informations relatives à leurs conduites (eaux usées et eaux claires) ainsi que les bâtiments en cours de construction et leurs réseaux du nivellement communal.

Les exportations de données numériques à des fins d'études de projets se font en format DXF et sont demandées par les bureaux d'ingénieurs et d'architectes et dans certains cas par les propriétaires privés. En phase d'exécution des travaux, lors de raccordement sur les réseaux ou lors de fouilles à proximité des conduites, les données sont livrées

sous forme graphique aux entreprises de génie-civil (fig. 8).

Diffusion

Pour éviter une altération des conduites dans le terrain, due à une méconnaissance du sous-sol, le service du cadastre SI met son personnel à disposition des maîtres d'œuvres, pour faciliter la diffusion d'informations et de plans.

Pour les projets, les informations sont livrées sous forme numérique ou graphique. Afin d'éviter une mise en circulation d'informations périmées, les envois sont accompagnés de restrictions de la durée de validité des plans.

Pour l'exécution des travaux, la Ville de Neuchâtel impose aux maîtres d'œuvre, de se munir au début des travaux, d'un extrait de plan du cadastre souterrain auprès des différents services de la ville, dans le but de garantir le contenu et la mise à jour des informations lors de toutes activités affectant le sous-sol.

2.6 Nouveau SIG

Comme décrit précédemment, la numérisation des réseaux touche à son terme. 2004 sera pour le cadastre l'année du changement. Grâce à l'introduction d'un SIG unique recouvrant toutes les informations cadastrales, il sera possible, d'une part d'assurer la gestion géométrique des tracés, et d'autre part, de fournir des analyses thématiques géoréférencées constituant ainsi une aide précieuse dans le domaine de la construction (études de projets), dans les domaines de l'exploitation (renseignements sur la qualité des conduites) et du marketing (affinement des études de marché.)

Ce système, ouvert sur les échanges de données, structuré au sein des domaines administratifs et techniques, constituera un formidable outil d'analyse géographique.

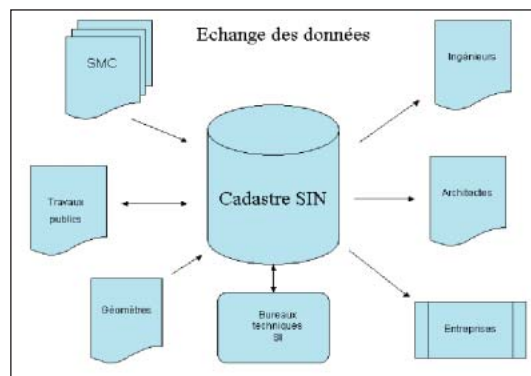


fig. 8 Les partenaires des SIN.

3. Futur du cadastre

3.1 Conception des modèles

La pérennité des données est en grande partie garantie par la qualité de leur architecture. La philosophie des SIN fut de mettre en place un modèle de données permettant une indépendance face aux produits du marché.

Les données actuelles ont permis de concevoir un modèle basé sur les principes de *nœuds* et de *tronçons*. Ce modèle englobe aussi bien les réseaux d'eau et de gaz, que celui de l'électricité et des télécommunications. Le modèle de données est aussi conçu pour évoluer et répondre aux futurs besoins des services proposés.

Le marché des logiciels progresse très rapidement. Certains logiciels évoluent indépendamment des modèles conceptuels des clients et d'autres sont appelés à disparaître. Fort de cette constatation, l'indépendance du modèle par rapport au logiciel est nécessaire et garantie dans le nouveau concept adopté.

Les données de l'eau et du gaz sont actuellement gérées par le logiciel Wincad. Le produit satisfait les utilisateurs, cependant, il a atteint des limites qui amènent à opter pour des solutions plus avant-gardistes telles que celles d'ESRI. Dans un premier temps, les données pour l'eau et le gaz seront importées au sein d'Oracle 9i de manière primaire puis entreranno dans un modèle de données. Ces deux étapes permettent de garantir une continuité de l'exploitation des données dans un premier temps, et d'analyser avec du recul le futur modèle à mettre en place. Les données du réseau électrique, quant à elles, sont réécrites directement dans le nouveau modèle conceptuel et bénéficieront ainsi d'une structure optimale.

La conception du modèle englobe l'aspect fonctionnel du réseau tout comme sa représentation cartographique. Pour son cœur, le

modèle est basé sur celui de l'électricité et remodelé en fonction des particularités de l'eau et du gaz. L'objectif est de répondre aux attentes des professionnels. Dans cette optique, plusieurs *audits* sont réalisés, afin que les futurs utilisateurs expriment leurs attentes et que le modèle soit taillé à leur mesure.

Le modèle est la base de toute réflexion, il naît en parallèle d'autres impératifs, comme celui de l'aspect fonctionnel de l'interface. La cartographie est une des interfaces privilégiée de l'utilisateur. Plusieurs fonctions sont développées afin de faciliter la gestion du réseau au travers de cette interface conviviale. La cartographie englobera les réseaux d'eau, de gaz, d'électricité et de télécommunication ainsi qu'une grande partie des données de la mensuration officielle, mise à disposition par le service cantonal des mensurations cadastrales. Les nouveaux produits tels que les orthophotos et les plans d'ensemble numérisés enrichiront la base.

3.2 Récupération des données dans le nouveau système

Les données des eaux et du gaz sont au sein d'une base de données propre au logiciel utilisé à ce jour. La société ayant développé le logiciel Wincad a mis au point une passerelle permettant l'exportation complète des données dans le nouveau concept mis en place. Cette passerelle donne entière satisfaction et permet ainsi un gain de temps non négligeable. Ce développement permet, pour les données de l'eau et du gaz, de mettre en place la nouvelle plateforme d'accueil des données tout en maintenant la saisie des informations sous Wincad en parallèle. Dès que le modèle final de ces deux fluides sera avalisé, la procédure de transfert s'opérera ainsi en toute sécurité.

3.3 Imposition de contraintes

Le fait de migrer dans un système SIG ouvert, permet d'introduire plusieurs *contrôles* de cohérence lors de la saisie de données. Pour exemple, une réduction de section de DN 60 ne peut être posée sur un tuyau de DN 80. La plupart de ces contraintes ne font pas partie de la modélisation, mais peuvent être ajoutée par la suite au fur et à mesure des demandes. Cette flexibilité est agréable et entre dans la souplesse d'évolution de la solution choisie. De plus, le fait de pouvoir générer une topologie entre objets à la volée est une garantie de consolidation du modèle, évitant notamment les développements de modules de contrôles qui ra-



fig. 9 PocketPC pour prendre les décisions sur le terrain.

lentissent le système et augmentent les coûts.

Métadonnées

Les informations sur les données sont de plus en plus utilisées. Elles reflètent l'histoire du réseau et sont des cartes d'identité que tout utilisateur

est à même de consulter. Les métadonnées permettent entre autre de tracer la provenance des données, d'y ajouter un composant temporel et d'autres informations telles que la projection, la qualité, etc. Cet aspect est aussi pris en considération dans l'approche du nouveau système.

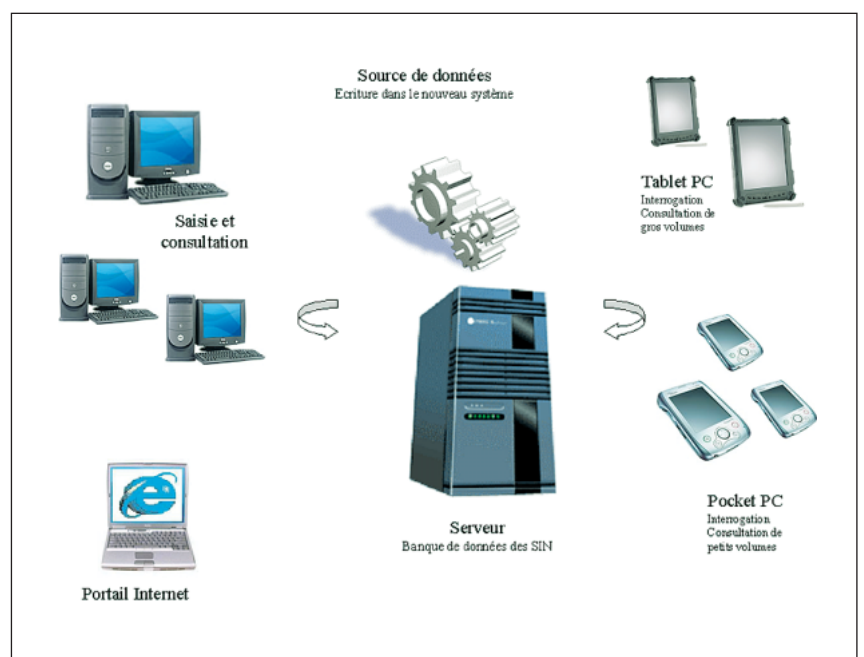


fig. 10 Outils d'accès aux données.

3.4 Exploitation de la nouvelle base

La nouvelle base de données sous Oracle aura pour but de regrouper toute l'information disparate et de la gérer au sein d'une base commune. Les données photographiques et les vidéos seront accessibles au travers de l'interface cartographique. Ainsi, un utilisateur pourra obtenir des informations sur une fouille par le biais d'une photographie de celles-ci et poursuivre ses investigations en visionnant la vidéo du tuyau concerné. Enfin, des fonctions, comme la poursuite de câbles ou de conduites, permettront d'optimiser la gestion du réseau.

3.5 Outils d'accès aux données

Plusieurs outils seront à disposition des utilisateurs pour enrichir, mettre à jour et exploiter la base de données. Ainsi, 6 postes de saisies, 10 postes de consultation et 40 pos-

tes de consultations légers seront mis en place. Toutes les interactions des utilisateurs se feront sur la même base de données permettant ainsi une centralisation de l'information. De plus, les utilisateurs sur le terrain ne seront pas en reste (fig. 9). En effet, une vingtaine de PocketPC ou TabletPC sera mis à leur disposition afin de pouvoir consulter le plan des réseaux et de prendre les décisions sur le terrain. Des informations pourront être saisies et synchronisées dès leur retour au bureau, évitant ainsi une retranscription manuscrite sujette à une perte de temps et de qualité de l'information (fig.10).

3.6 Schématique

Des outils performants permettront de schématiser les réseaux de manière automatique. La schématique, tout comme la cartographie, seront connectées en permanence avec le logiciel TNDB (Topologic Network Data Base) (fig. 11).

3.7 Rôle de l'internet

Internet a conquis le monde professionnel depuis des années et tout projet s'ouvre désormais vers ce portail d'échange de données universel. Dans ce sens, un site sera mis à disposition des entreprises afin qu'elles puissent consulter la base de données sous une forme sécurisée.

3.8 Autres développements

La puissance de la cartographie mise en place permet de se diriger vers d'autres projets comme par exemple, le suivi des véhicules par GPS.

Lexique des abréviations

DAO	Dessin assisté par ordinateur.
SIG	Système d'information géographique
SEG	Services des eaux et du gaz
SEN	Service électrique de Neuchâtel
SIN	Services Industriels de Neuchâtel
SSIGE	Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux
SIA 405	Société suisse des ingénieurs et des architectes
GEO 405	Informations géographiques des conduites souterraines
MO	Mensuration officielle
SMC	Service cantonal des mensurations cadastrales
GEOBAT	Modèle de référence de données pour le transfert de données géographiques entre la mensuration officielle et les utilisateurs de systèmes DAO
DXF	Data exchange format. Format d'échange de données géographiques
GPS	Global Positioning System. Système de positionnement basé sur des satellites géodésiques.

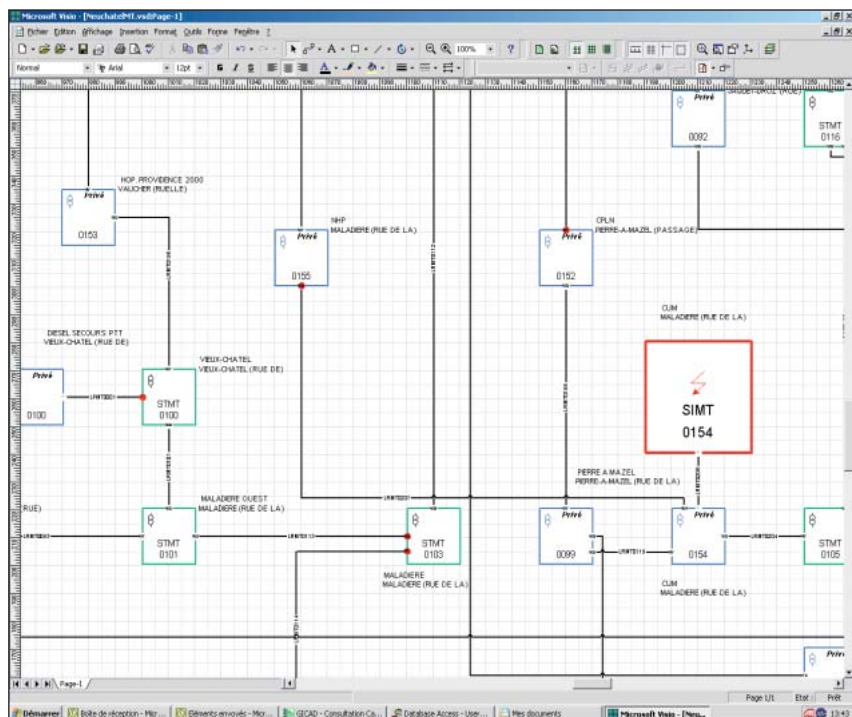


fig. 11 Schématique du réseau électrique en ville de Neuchâtel.

Keywords

SIG Système d'information géographique, télé-réseau, informatique

Adresse des auteurs

Jean-Marc Arzrouni
 Chef du service du cadastre SI
 Services Industriels de la Ville de Neuchâtel SIN
 Quai Max-Petitpierre 4
 CH-2001 Neuchâtel
 Tél. +41 32 732 36 31
 E-Mail: Jean-Marc.Arzrouni@ne.ch

Raphaël Chevailler
 Ingénieur en géomatique, SIN
 Raphaël.Chevailler@ne.ch

Thierry Schmidlin
 Ingénieur en géomatique, SIN
 Thierry.Schmidlin@ne.ch