

# Un système d'information géographique pour une cartographie historique de Strasbourg, de la carte à l'immeuble<sup>(1)</sup>

■ Thierry HATT

*Le travail présenté ici a deux objectifs liés : l'un scientifique l'autre pédagogique.*

*La première idée consiste à réaliser un SIG de nature historique qui superpose dans un même référentiel géographique un ensemble de cartes de la ville de Strasbourg couvrant la période la plus longue possible, concrètement de la fin du XVII<sup>e</sup> au XXI<sup>e</sup> siècle, de manière à mesurer les évolutions urbaines à toutes les échelles spatiales, de la carte d'ensemble à l'immeuble. Ce type de travail n'a jamais été fait pour Strasbourg. Le seul qui puisse lui être comparé est la vaste compilation de données archéologiques réalisée pour le compte du ministère de la culture par J. J. Schwien<sup>(2)</sup> en 1992, elle est réalisée sur des calques et non pas sur support informatique.*

*La deuxième idée est pédagogique : comment impliquer des classes de second cycle dans l'utilisation de ces documents et réaliser avec eux une étude urbaine globale et de détail sur la totalité de la période ?*

## Un projet scientifique

### ■ Objectifs, partenaires et moyens

Il s'agit de créer un système d'information géographique historique comparatif du XVII<sup>e</sup> au XXI<sup>e</sup> siècle. La superposition des cartes historiques dans un tel système informatique est seule susceptible de permettre des comparaisons de qualité. L'efficacité de la comparaison de cartes superposables à la même échelle est sans commune mesure avec la comparaison simultanée de cartes posées les unes à côté des autres. Seul le SIG permet de réaliser une telle opération.

Ce projet a intéressé tous les partenaires consultés, en particulier ceux qui disposent des documents cartographiques sources. Ils ont mis à ma disposition les fonds cartographiques anciens : la Bibliothèque National Universitaire de Strasbourg (BNUS, 28 cartes), les Archives départementales (ADBR, 22 cartes) et municipales (AMS, 6 cartes) et le cabinet des Estampes des Musées de Strasbourg (20 cartes). Leur contribution est essentielle soit par des financements directs (Rectorat) soit par des financements indirects (dons de documents cartographiques récents, CUS<sup>(3)</sup>, cession gracieuse de droits, IGN<sup>(4)</sup>). L'opération prévue sur deux ans représente des frais

importants pour un lycée : le budget 2001-2002 est de 12 000 euros qui inclut les dépenses d'ordre pédagogique mais pas le prix du travail. Une bonne partie a été financée par les prix<sup>(5)</sup> dont le projet a été lauréat.

### ■ Les sources documentaires, la question des droits de reproduction

#### Sources cartographiques

La numérisation des cartes anciennes de la BNUS, des AMS, des ADBR, aboutit à plus de 80 cartes, résultat de l'assemblage pour chaque carte d'une dizaine de sous-ensemble photographiques en moyenne. Beaucoup de cartes sont déjà connues mais certaines, comme celle de 1744<sup>(6)</sup> n'ont jamais été

publiées en tout cas en couleurs. La plus ancienne que nous ayons traitée est datée de 1680, la voici avant et après géo-rectification sur le fond de 1980 (figure ci-dessous).

#### Sources photographiques anciennes et actuelles

Pour ce qui concerne l'échelle la plus fine, le bâtiment, nous avons procédé à la numérisation de photographies des plans relief<sup>(7)</sup> de 1725 et 1836 disponibles à la DRAC<sup>(8)</sup> et aux AMS ainsi qu'à la numérisation de photographies anciennes de la ville 1840-1910 issues des AMS et d'une collection privée de cartes postales anciennes et, pour assurer la comparaison avec la ville actuelle des photographies numériques de la ville en 2002<sup>(9)</sup>.





- La question des droits a été résolue par négociation directe avec les partenaires, BNUS, AMS, IGN, tous les droits d'utilisation en classe et de reproduction sur Internet ont été obtenus.

## ■ Les procédures

Nous avons souhaité, ne serait-ce que pour des raisons financières, pour des raisons de temps passé aussi, n'utiliser que des matériels grand public, numériseur à plat<sup>(10)</sup>, appareil photo bon marché. Nous avons mis au point une procédure, décrite en partie dans le schéma "Etapas d'élaboration des cartes géo-rectifiées".

### Photographie et montage

Il est évidemment interdit de numériser à plat ces documents anciens aussi avons-nous photographié les cartes, de préférence en lumière naturelle, sur pied, avec appareil mis à niveau. Cette opération s'est révélée assez difficile, les documents sont rarement plats, or la photographie accentue les ombres, ils sont déformés ou déchirés, parfois entoilés par petites coupures créant des espaces qu'il faut combler ultérieurement par logiciel. Le remontage des images photographiques n'a été possible par logiciel automatique que très rarement. Il a donc fallu remonter "à la main" des centaines de photographies, près de 800, pour obtenir les cartes complètes. Un des grands intérêts de la photographie numérique est de pouvoir vérifier immédiatement le résultat sur place et donc de reprendre sans délai les photographies ratées, à condition bien sûr de disposer d'un ordinateur sur place pour transférer et traiter les images.

### Géo-rectification

#### La recherche de repères communs

Pour réaliser la rectification, mise à l'échelle et mise au Nord, il faut des repères communs à la carte ancienne et à la carte moderne. Nous avons choisi comme carte de référence la carte IGN de 1980 car celles de 1997 et de 2000 ont des caractéristiques graphiques qui ne conviennent pas à notre travail. On remarque que ces repères communs pour les cartes les plus anciennes sont peu nombreux et exclusivement intra-urbains ; les églises offrent des repères sûrs, quelques voies telles que le fau-

### ETAPES D'ELABORATION DES CARTES GEO RECTIFIEES

Photographie sur pied, avec appareil photographique numérique à niveau des cartes par morceaux avec recouvrement<sup>(17)</sup>, exemple d'une partie de la carte de 1744



Assemblage des images par logiciel<sup>(18)</sup>,  
en cas d'échec, assemblage "à la main"<sup>(19)</sup>



Géo-rectification "manuelle" de l'image sur fond repéré de l'IGN 1980  
avec Photoshop 6.0



Comme nous disposons de multiples points chronologiques, il est assez aisé de réaliser le "film" de l'évolution pour les différents thèmes. On trouvera ces animations à l'adresse : [http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist\\_geo01/sig-stg-eleves/index.htm](http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist_geo01/sig-stg-eleves/index.htm).

La qualité des comparaisons obtenues peut être montrée sur un dernier exemple :



Carte de 1680 sur le fond IGN de 1980

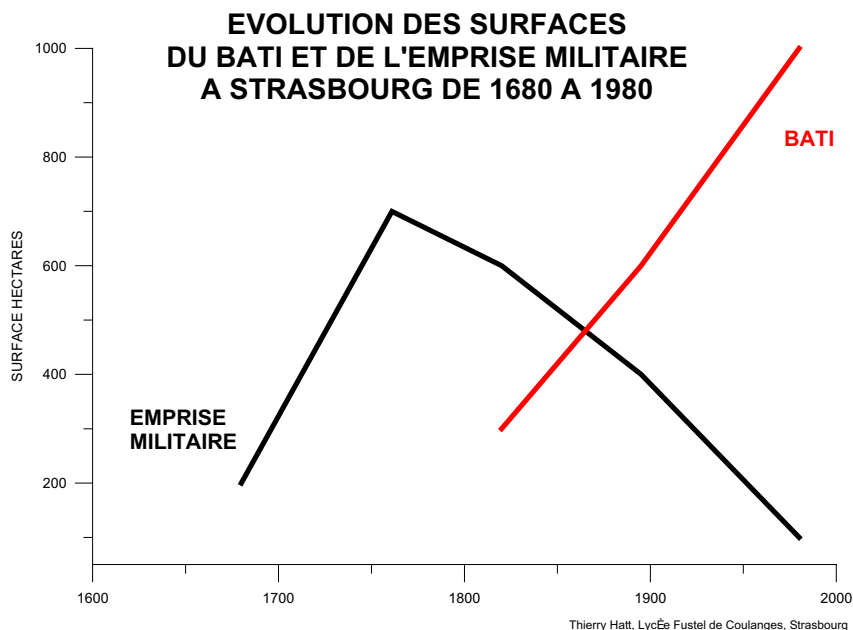
bourg de Pierre ou le faubourg de Saverne aussi, le cours de la rivière Ill à un moindre degré car son cours a été largement modifié au cours du temps. Le Rhin n'a aucune stabilité et la citadelle de Vauban, après 1700 est le seul repère fiable à l'Est de la ville.

### Mise à l'échelle et au Nord

La tâche s'est révélée d'une difficulté inattendue. Notre première démarche a été d'utiliser un SIG pour cette rectification. Il s'agit d'un logiciel universitaire américain Idrisi<sup>(11)</sup>. Le travail est d'une grande lourdeur, il faut repérer des coordonnées x, y communes aux deux cartes pour effectuer la transformation, plusieurs dizaines de couples doivent être relevés, ce qui est très difficile à trouver sur ce type de documents, ceci fait, les calculs sont relativement longs<sup>(12)</sup>, les résultats assez décevants. Après un bref passage par Didger<sup>(13)</sup> dont le module de rectification n'a pas donné satisfaction nous avons décidé de procéder autrement. Nous avons utilisé Photoshop<sup>(14)</sup> qui s'est parfaitement prêté à l'exercice si l'on met à part les problèmes posés par le volume des fichiers (1 Go pour la vue aérienne du plan relief de 1836 !). Une couche du logiciel est réservée aux points repères communs à la carte source ancienne et à la carte de 1980, il est ensuite assez aisé de faire les rotations et les transformations linéaires nécessaires avec la couche cartographique.

### Les erreurs cartographiques

Les erreurs sont importantes et nous ont gêné : la précision du document de départ est faible, l'optique de l'appareil photo déforme, les erreurs de recollage sont inévitables, la superposition cartographique est donc parfois assez médiocre. Dans certains cas il a fallu carrément couper la carte ancienne, car elle était faussée de plusieurs kilomètres pour le positionnement d'un élément, par exemple la carte des dégâts de 1870 pour la citadelle par rapport à la ville. Cette imprécision est acceptable pour les vues d'ensemble elle ne l'est plus pour les vues de détail. L'imprécision des documents originaux impose des rectifications locales pour passer des petites échelles aux plus grandes ce qui limite l'avantage du SIG.

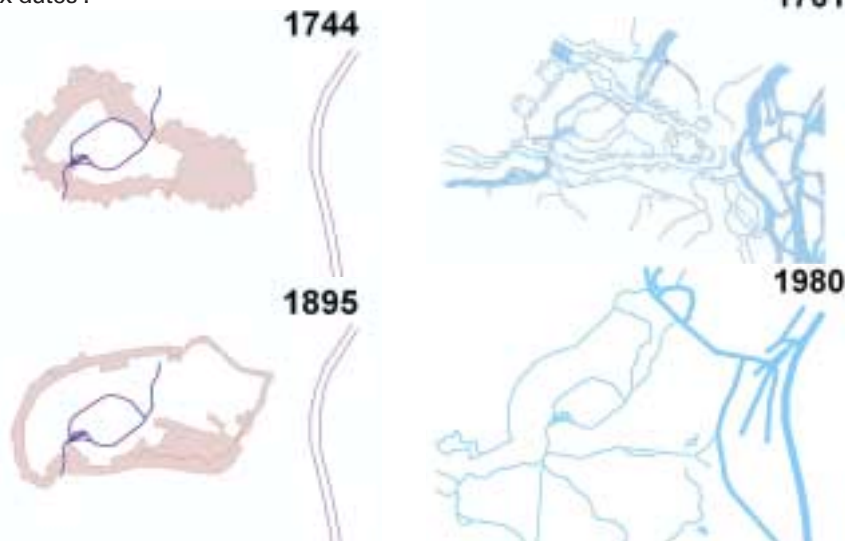


### Le système d'information géographique

Nous avons d'abord travaillé avec Idrisi puis nous avons choisi Mapviewer<sup>(15)</sup> qui nous a apporté pleine satisfaction. Nous stockons pour commencer les fonds cartographiques anciens rectifiés puis les couches suivantes sont vouées aux thèmes étudiés : l'eau, l'emprise militaire, l'évolution du bâti, les espaces verts<sup>(16)</sup>. Toutes les cartes sont ensuite insérées dans le même référentiel, UTM GPS WGS84. On poursuit par le traitement vectoriel de l'information des cartes sources.

Le SIG permet ensuite toutes les comparaisons par exemple l'évolution de la surface de l'emprise militaire à travers le temps (voir graphique ci-dessus).

Voici l'exemple de l'emprise militaire à deux dates :



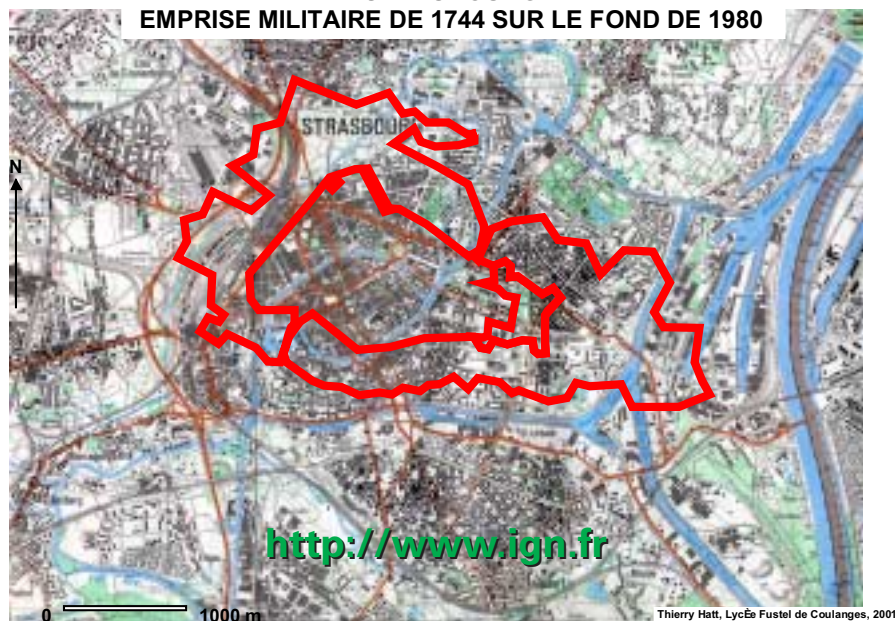
### Le problème du volume des données, 40 cédéroms !

Les cartes obtenues par montage ont une taille de l'ordre de 5 000 x 5 000 pixels sur 24 bits, leur encombrement est donc énorme, il a fallu utiliser une compression jpeg, modérée pour ne pas perdre trop d'information tout en limitant l'encombrement. Malgré cette opération nécessaire, le volume des données manipulées dans ce projet crée un véritable problème, en août 2002, les données représentent 24 Go et 15 000 fichiers (données sources et données transformées ainsi que les sites Internet), la sauvegarde, très lourde, occupe 40 cédéroms ! Les fichiers Photoshop.psd sont les plus problématiques certains ■■■

Evolution du contrôle de l'eau :



## STRASBOURG EMPRISE MILITAIRE DE 1744 SUR LE FOND DE 1980



■■■ d'entre eux ne tiennent pas sur un seul cédérom et résistent à la compression de sorte qu'il a fallu segmenter les données par période. L'absence de graveur de DVD bon marché a été très gênante.

### Un projet pédagogique

Le deuxième objectif est de faire déboucher ce SIG sur un travail avec des classes. Ceci a rendu nécessaire des approches pédagogiques complémentaires, par exemple les cheminements urbains<sup>(20)</sup>, de la carte à l'immeuble. Pour rendre le travail plus concret plusieurs cheminements ont été organisés pour les élèves et des photos numériques de Strasbourg en 2002 ont été prises avec eux pour comparer avec le bâti ancien. Les élèves ont ensuite élaboré sous notre maîtrise des cartes thématiques qui ont fourni la base d'un site Internet<sup>(21)</sup>. Tous les éléments du dossier étant numériques il était assez aisé de placer sur l'Intranet du lycée (pour les élèves qui ne disposent pas d'Internet à la maison) et sur Internet, tous les documents de travail textuels et cartographiques en couleur, cartes sources, cartes redressées, photos des plans relief, photos anciennes, photos actuelles, zooms sur les quartiers étudiés. La démarche avec la classe était la suivante : réalisations à la main, par équipe, sur les fonds de carte A3 fournis des tracés par thèmes, l'eau, les espaces verts, le bâti, les fortifications, numérisation de ces travaux par les élèves les structures informatiques

étant fournies par le professeur, mise en page avec Photoshop, finition avec Dreamweaver<sup>(22)</sup>.

### Conclusion

Ce travail est original, il permet de mettre en valeur par comparaison les grandes dates de l'évolution urbaine de Strasbourg à toutes les échelles spatiales avec une aisance impossible à obtenir autrement. La possibilité de fournir à des étudiants les fonds de carte à la même échelle autorise des travaux d'une grande richesse. Ce travail se poursuit en 2002-2003 sur le thème de "Strasbourg, du satellite à la carte". Nous mettrons en SIG les missions satellites et aériennes depuis 1932 pour élaborer un travail du même type que celui poursuivi cette année avec les cartes anciennes. ●

### Contact

Thierry Hatt,  
professeur agrégé de géographie,  
Lycée Fustel de Coulanges,  
1, place du Château, 67000 Strasbourg

### Références

- 1 L'ensemble des travaux présenté est visible à l'adresse Internet : [http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist\\_geo01/sig-stg/](http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist_geo01/sig-stg/)
- 2 Jean Jacques Schwien, "Documents d'évaluation du patrimoine archéologique des villes de France, Strasbourg", 1992, AFAN, 285 p.
- 3 Communauté Urbaine de Strasbourg
- 4 Institut Géographique National, <http://www.ign.fr>
- 5 "Actions innovantes à caractère scientifique

et technique" et "Lire la Ville" - Rectorat de Strasbourg -, "Prix Jeunes Société Générale"

6 Plan de la ville, et citadelle de Strasbourg, avec leurs environs., édition : [S. l.] : [s. n.], [1750?]. description : 1 plan : entoilé et col. ; 75 x 62 cm, sur file 94 x 65 cm ; M. Carte. 1.224. Datée de 1744 par comparaison avec ms3904 (même légende avec les mêmes numéros repères, mêmes graphismes cartographiques) BNUS

7 Voir à l'adresse : [http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist\\_geo01/sig-stg/index-plans-relief.htm](http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist_geo01/sig-stg/index-plans-relief.htm), près de huit cent photographies de la ville ancienne

8 Direction Régionale des Affaires Culturelles

9 Voir à l'adresse : [http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist\\_geo01/sig-stg-eleves/cheminement-1/index-cheminements.htm](http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist_geo01/sig-stg-eleves/cheminement-1/index-cheminements.htm)

10 Nous avons utilisé le Scanjet 5400c de Hewlett-packard avec hp Precision scan pro 3.13

11 Idrisi 32 release 02 de l'Université Clark du Massachusset, <http://www.clarklabs.org/>

12 Nous avons utilisé une machine équipée d'un Pentium II à 400 Mhz, d'une mémoire vive de 256 Mo, de 2 disques durs de 20 Go et d'un disque de 60 Go

13 Didger 3.0 de Golden Software, <http://www.goldensoftware.com/>

14 Photoshop 6.0 release 0.1, <http://www.adobe.fr/>

15 Mapviewer 4.0 de Golden Software

16 L'ensemble des études thématiques est accessible à l'adresse : [http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist\\_geo01/sig-stg/](http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist_geo01/sig-stg/)

17 Nous avons utilisé un Canon Power Shot G1 optique 34/102 mm, 3.24 M de pixels

18 Photostitch 3.1 de Canon ou Panorama Factory de Smoky City Design

19 Dans ce cas nous avons travaillé avec Photoshop 6.0

20 Visibles à l'adresse : [http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist\\_geo01/sig-stg-eleves/cheminement-1/index-cheminements.htm](http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist_geo01/sig-stg-eleves/cheminement-1/index-cheminements.htm)

21 Ces résultats sont visibles à l'adresse : [http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist\\_geo01/sig-stg-eleves/index.htm](http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist_geo01/sig-stg-eleves/index.htm)

22 Dreamweaver 4.0 de Macromédia, <http://www.macromedia.com/>

### ABSTRACT

*The geographical information system presented here studies historical urban geography of Strasbourg, from 1680 to 2000 by superimposing maps at different dates. It was created with low cost and open access equipment. The GIS allows to get very efficient results in comparison terms. The whole work is presented on the Internet at the following address : <[http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist\\_geo01/sig-stg/](http://sirius.ac-strasbourg.fr/microsites/hist_geo01/sig-stg/)>*



# Le SIG du Parc naturel régional des Vosges du Nord, un outil au service du développement durable



Vue générale du château de La Petite Pierre

■ Olivier REIS

*Les systèmes d'information géographique suscitent l'intérêt d'un public toujours plus vaste et la richesse de leurs possibilités leur ouvre sans cesse de nouvelles perspectives. C'est ainsi qu'une présentation du SIG du Parc naturel régional des Vosges du Nord a été organisée le 16 mai dernier à l'initiative d'ESRI France, qui a convié des représentants de la presse spécialisée (dont XYZ, représentée par deux membres de l'AFT) à La Petite Pierre (Bas-Rhin) dont le château abrite le siège du Parc.*

*Pourquoi un Parc naturel a-t-il choisi de développer un SIG et à quel usage peut-il le destiner ? C'est à ces questions que les divers intervenants de la journée se sont appliqués à répondre, non sans avoir précisé le cadre dans lequel s'inscrit cette démarche. En conséquence, une information approfondie a été livrée sur le Parc et ses caractéristiques, sur la structure de l'organisme qui le gère et les documents régissant cette activité (la charte du Parc) avant que la mise en œuvre concrète du SIG (les données utilisées, les moyens déployés, etc.) et les applications possibles (au bureau mais également sur le terrain) ne soient longuement abordées. Enfin, quelques perspectives de développement du système, à court ou à plus long terme, ont été esquissées.*

## Le Parc naturel régional des Vosges du Nord

Couvrant près de 130 000 hectares et grossièrement inscrit dans un triangle délimité par les villes de Sarreguemines, Wissembourg et Saverne, le Parc s'étend sur deux départements puisqu'un tiers environ de son territoire est en Moselle (région Lorraine) contre deux tiers dans le Bas-Rhin (région Alsace).

Recouvertes de forêts à près de 65 %, les Vosges du Nord constituent la partie septentrionale du massif vosgien. Cette partie est assise sur un substrat de grès, datant de 235 millions d'années,

plus ancien que la partie granitique des Vosges située au sud du massif, ce qui explique son altitude plus modeste, puisqu'elle culmine à 581 mètres au Grand Wintersberg, près de Niederbronn-les-Bains.

Le grès est omniprésent dans le paysage, que ce soit sous une forme sablonneuse et désagrégée ou compacte et impressionnante comme ces éperons rocheux émergeant ou non de la couverture forestière et parfois couronnés de ruines de châteaux forts qui témoignent par ailleurs d'un passé historique particulièrement riche.

Terre de frontière entre la Lorraine et l'Alsace comme entre la France et l'Allemagne, les Vosges du Nord sont parsemées d'ouvrages militaires dont les plus imposants sont sans doute la citadelle de Bitche, œuvre de Vauban, et les nombreux forts et redoutes de la ligne Maginot, pour en revenir à un passé plus récent.

Au plan économique, les industries du verre et surtout du cristal ont assuré la renommée de la région (les cristalleries de Saint-Louis ou Lalique) tout en étant ses principales pourvoyeuses d'emplois, épaulées sur ce plan par la métallurgie (De Dietrich).

Au-delà de la frontière franco-allemande, le socle gréseux se prolonge dans la forêt du Palatinat qui bénéficie du même statut de parc naturel régional que les Vosges du Nord sous la dénomination de Naturpark Pfälzerwald. Entre Kaiserslautern et la plaine du Rhin, on y rencontre les mêmes rochers ruiniformes en grès, souvent polis par l'érosion, des tourbières semblables et des ruisseaux forestiers similaires. Et l'histoire y est tout aussi présente puisque Richard Cœur de Lion fut détenu au château de Triffels, à quelques kilomètres au nord de Wissembourg, à son retour des croisades.



Le Parc naturel régional des Vosges du Nord et le Naturpark Pfälzerwald





**L'étang et la ruine en surplomb (la tour de Waldeck), paysage caractéristique des Vosges du Nord**

C'est donc tout naturellement que les deux parcs entretiennent une étroite collaboration, encore renforcée depuis leur classement conjoint par l'UNESCO en réserve de la biosphère, intervenu en 1998. Réunis, les deux parcs constituent en outre la plus grande forêt d'Europe de l'Ouest, couvrant une superficie globale de plus de 300 000 hectares (dont 180 000 hectares pour le Naturpark Pfälzerwald), boisée à près de 70 %.

## La charte du Parc

Bien que la collaboration et les liens tissés entre les deux parcs soient étroits, chacun dispose de sa propre structure de gestion. Celle du Parc naturel régional des Vosges du Nord est confiée au Syndicat de coopération pour le Parc (SYCOPARC). Le statut de cet organisme est celui d'un syndicat mixte regroupant les communes du Parc, les établissements de coopération intercommunale, les départements de la Moselle et du Bas-Rhin, les régions Lorraine et Alsace ainsi que l'Etat. Un certain nombre de membres associés disposent en outre d'une voix consultative. Parmi eux figurent les chambres consulaires ou l'Office national des forêts (ONF).

Le SYCOPARC a pour mission de mettre en œuvre la stratégie décrite par

la Charte constitutive du Parc naturel régional des Vosges du Nord, approuvée le 30 décembre 1975, puis le 28 juin 1994, après une première révision. Ce document stratégique définit cinq grandes orientations pour le Parc visant toutes à atteindre le même but : en assurer le développement durable. Qu'il s'agisse de la maîtrise de l'évolution du territoire et des paysages, de la protection du patrimoine naturel et culturel, des activités économiques ou de la qualité de vie des habitants, la pérennité est une préoccupation constante requérant l'emploi d'outils appropriés permettant une surveillance permanente de l'ensemble de ces paramètres pour détecter toute dérive ou dégradation éventuelle. La charte a donc prévu la création d'un observatoire du Parc se traduisant concrètement par la mise en place d'un système d'information géographique, baptisé SIGIS® (SIG intégré du SYCOPARC), décrit en ces termes (orientation 1.1) :

### ***L'observatoire du Parc, outil de cohérence***

*Dans le cadre de l'Observatoire du Parc, le SYCOPARC apportera aux communes son aide en structurant et diffusant cette information, notamment grâce à son Système d'Information Géographique (SIGIS®).*

*L'Observatoire du Parc construit et pérennise les bases de données géographiques et alphanumériques sur le Parc, relatives aux richesses patrimoniales du Parc, mais aussi aux données économiques.*

*Cet Observatoire est formaté pour servir aux communes du Parc (108 communes, soit 1.200 km²). Pour répondre à son objectif de cohérence, son aire d'investigation a cependant été étendue aux périmètres des intercommunalités situées à cheval sur le périmètre du Parc (215 communes, soit 2.500 km²), ainsi qu'au territoire du Naturpark Pfälzerwald (soit un total de 5.000 km²).*

*La base de données globales sur les espaces du Parc sera régulièrement alimentée et mise à jour, dans le cadre des politiques de l'Etat, des Régions et des Départements.*

A la lecture de ces lignes, on ne peut qu'être frappé par la très forte identification entre l'Observatoire du Parc et l'outil (SIGIS®) mis en œuvre pour atteindre l'objectif assigné, ce qui témoigne clairement de la parfaite adéquation entre la fin (le suivi de l'évolution du territoire) et les moyens déployés (le SIG). Les questions initiales sur le choix stratégique du développement d'un SIG ainsi que sur l'usage auquel on le destine ont donc naturellement trouvé leurs réponses. Il ne reste plus alors qu'à traduire les intentions en actes et à donner corps au SIGIS®.

### ■ **L'Observatoire du Parc (SIGIS®)**

Si le SYCOPARC comptait un chargé de mission SIG dans ses rangs dès 1990, c'est en 1995 qu'est venue l'impulsion décisive avec le lancement du programme européen LIFE Environnement en collaboration avec le Naturpark Pfälzerwald. La dotation financière correspondante a permis la couverture des frais de personnel (2 personnes à temps plein) comme l'acquisition de matériel (actuellement constitué d'une station UNIX et de PC en réseau (Ethernet), de deux imprimantes, d'un traceur au format A0 et d'une table à digitaliser), de logiciels (sur la base de la gamme des produits ArcGIS® d'ESRI, également utilisés par le Naturpark Pfälzerwald, cela va de soi) et de données. Comme dans ■■■



### Aperçu sur les bases de données de SIGIS®

- tout SIG, une attention particulière a été portée à celles-ci, puisqu'elles constituent le cœur même du système. La stratégie définie devait veiller à apporter une réponse appropriée à certaines questions d'importance parmi lesquelles :

#### ● Faut-il acquérir des bases de données ou les créer sur mesure pour ses propres besoins ?

Il est difficile d'apporter une réponse tranchée à cette question tant les facteurs à prendre en compte sont nombreux : l'existence de bases de données appropriées, l'adéquation entre leurs propres paramètres (extension géographique, référentiel, précision, échelle, etc.) et les objectifs poursuivis, le prix d'achat, les ressources en hommes et en moyens disponibles pour la saisie de données ou les possibilités de mises à jour pour ne citer

que ceux-là. Le SIGIS® oscille entre les deux options, des fonds cartographiques de base (données IGN pour le Parc, images satellites SPOT pour la réserve de biosphère transfrontalière) étant complétés par des bases de données acquises ou créées suivant les besoins, les moyens et les projets, chaque nouveau projet enrichissant un peu plus le SIG.

#### ● Quel est le niveau de précision requis et par suite, à quelle échelle travailler ?

Le niveau de précision requis découle principalement des objectifs à atteindre, lesquels peuvent se suffire d'une précision de niveau métrique, ce qui explique le choix de l'échelle d'entrée globale du 1 : 25'000°, par ailleurs dictée par les données géographiques de base de l'IGN. Le SIGIS® est un outil que l'on peut qualifier de "généraliste", couvrant un territoire étendu (d'environ

2.500 km<sup>2</sup>, pour la seule partie française), à la gestion duquel deux personnes sont affectées.

#### ● Quel référentiel utiliser, du fait de la collaboration avec le Naturpark Pfälzerwald ?

Les projections (conique conforme de Lambert en France, Gauss-Krüger cylindrique en Allemagne) tout comme les ellipsoïdes de référence étant différents, les données acquises auprès de l'IGN pour le territoire français et du Bundesamt für Kartographie und Geodäsie pour le territoire allemand reposent sur des datums géodésiques différents. Comment alors les concilier dans le cadre d'applications relatives à la réserve de biosphère transfrontalière réunissant les deux parcs ? On aurait pu procéder à une transformation de coordonnées, rigoureuse ou approchée, pour passer d'un système à l'autre et





### Les "highland cattle" et la gestion écologique des friches

pouvoir utiliser les deux jeux de données dans les deux systèmes mais on a préféré se tourner vers des images satellites SPOT couvrant la totalité du périmètre avec une précision suffisante, garantissant ainsi la cohérence des informations sur l'ensemble de la zone de couverture. Remarquons par ailleurs que cette question aurait mobilisé une plus grande attention si une précision plus élevée (centimétrique par exemple) avait été recherchée.

#### ■ Quelles données intégrer ?

Comme le schéma général d'organisation permet de le constater, le SIGIS® intègre de nombreuses bases de don-

nées de natures très différentes mais complémentaires les unes des autres. Les données géographiques acquises auprès de l'IGN (BD carto ou BD Alti) sont complétées par des orthophotos et des images satellites (SPOT, cf. paragraphe précédent) et assurent ainsi la référence sur laquelle viennent s'appuyer des données de types différents, à caractère plus thématique et subdivisées en 5 grandes catégories (aménagement du territoire, base socio-économique, patrimoines naturels, culturels et écotourisme) couvrant l'ensemble des aspects à prendre en compte.

Outre l'IGN, elles ont été obtenues

auprès de l'INSEE ou d'autres organismes gestionnaires de données ou créées de toutes pièces s'agissant de données plus spécifiques au parc (la base des châteaux ou celle de la réserve naturelle, recensant les rochers et tourbières du Pays de Bitche). Les données des différentes bases peuvent bien entendu être combinées les unes aux autres pour les besoins d'un projet ou d'une analyse plus ponctuelle. D'autres bases, en cours de développement, viendront encore enrichir ce réservoir d'informations.

Créé en 1996, le SIGIS® est pleinement opérationnel depuis 1997 et son état actuel de développement ainsi décrit témoigne des potentialités qu'il recèle. Les quelques exemples suivants permettront au lecteur d'en juger.

### ■ La connaissance du territoire et le suivi de son évolution

L'analyse comparée de données cartographiques du début des années 1960 et du milieu des années 1990 a permis de mettre en évidence une progression de l'enfrichement dans les fonds de vallées. Un projet de "gestion écologique des friches" a donc vu le jour, se traduisant notamment par l'importation de vaches de race "highland cattle" (que l'on a pris coutume d'appeler "poilus - cornus" dans la région, dénomination aussi juste que parlante) dont la vertu principale est de se satisfaire du peu que ces friches peuvent leur offrir, ce qui permet de valoriser ces terrains puisque ces bêtes sont désormais destinées à l'abattage.

Comme on peut le constater, le SIG ■■■

Comme on peut le constater, le SIG constitue un outil précieux pour gérer les différents sites d'implantation de vaches de race "highland cattle" ou encore leur nombre, sachant que leur densité ne doit pas excéder 1000 têtes pour 1000 hectares. Le SIGIS® présente donc un double intérêt ici, puisque la progression de l'enfrichement au cours des trente dernières années a pu être mise en évidence grâce à l'exploitation croisée de ses données et qu'il permet d'assurer le suivi du projet mis en œuvre pour répondre à cette situation. Dans un autre ordre d'idées, le SIGIS® a également permis d'aider à gérer les conséquences de la tempête du 26 décembre 1999 qui a traversé la partie sud du Parc en y causant des dégâts non négligeables, au point que certaines zones ont dû être interdites aux randonneurs. Ici, le SIG a servi à dresser une cartographie de l'état de réouverture des sentiers pour porter cette information à la connaissance du grand public.



**Confrontation entre la réalité du terrain et les informations enregistrées**



**Dossier bourg - centre : la commune d'Ingwiller**

suivi du projet mis en œuvre pour répondre à cette situation.

Dans un autre ordre d'idées, le SIGIS® a également permis d'aider à gérer les conséquences de la tempête du 26 décembre 1999 qui a traversé la partie sud du Parc en y causant des dégâts non négligeables, au point que certaines zones ont dû être interdites aux randonneurs. Ici, le SIG a servi à dresser

une cartographie de l'état de réouverture des sentiers pour porter cette information à la connaissance du grand public.

Pour chacun de ces deux exemples, la saisie de données ou le suivi du projet nécessitent des visites de contrôle sur le terrain, occasion de valider, d'infirmer ou éventuellement de compléter les informations recueillies. Grâce à ArcPad, le SIG nomade d'ESRI, ces opérations sont directement effectuées sur place, en recourant à un petit ordinateur de poche, facile à transporter, comme le montre la photo. Les modifications réalisées n'ont plus ensuite qu'à être transférées dans SIGIS®.



**Carte de l'occupation du sol pour la proposition d'enfouissement d'une ligne HT**

### ■ L'aide à la décision

Outre sa capacité à dresser un état des lieux, un SIG peut également se révéler d'une aide précieuse dans la prise de décision par les synthèses d'informations qu'il permet d'effectuer. Dans le cadre par exemple d'un projet de nouvelle ligne électrique à haute tension traversant le périmètre du Parc, l'apport du SIGIS® a été déterminant pour faire prévaloir la proposition d'enfouissement soumise à EDF. Le diagnostic de l'impact d'une ligne aérienne sur le





Orthophoto de la ville de Bitche, au pied de la citadelle

paysage, l'environnement, ses effets néfastes sur les richesses patrimoniales concernées et donc sur le tourisme ont fait pencher la balance en faveur d'un enfouissement de la ligne pour lequel EDF a investi plusieurs centaines de milliers d'euros.

Le SIGIS® permet également d'analyser le degré d'urbanisation de certaines zones et de suivre leur évolution année après année, en combinant au besoin différentes sources de données. Avec ce type d'application, on touche cependant à une limite du SIGIS®, celle inhérente à la précision de ses bases de données actuelles.

Dans un registre encore différent, le SIGIS® permet de visualiser les relations qu'entretiennent un bourg (la commune bas-rhinoise d'Ingwiller dans ce cas précis, à mi-chemin entre Saverne et Reichshoffen, dans la zone du piémont) et les cantons environnants, par exemple pour ce qui concerne les déplacements quotidiens de la population entre son domicile et son lieu de travail. Ce type d'information peut être très précieux pour les élus locaux ou pour les services de l'Etat.

Enfin, l'Observatoire a développé un outil intitulé "KIT POS" destiné au diagnostic territorial d'une commune dans

l'optique de la création ou de la révision d'un plan d'occupation des sols. Là encore le SIGIS® permet de mobiliser toutes les données disponibles sur la commune concernée pour les croiser et fournir une information aussi complète que possible aux élus auxquels la décision finale appartient.

Ces quelques exemples donnent la mesure des possibilités offertes par le SIG dont les données ne s'adressent pas uniquement aux seuls décideurs mais peuvent intéresser un public plus vaste, d'autant qu'Internet fournit désormais à tout un chacun le moyen d'accéder aux informations de son choix.

### ■ La diffusion des données

Outre la présentation du Parc naturel régional des Vosges du Nord, de ses richesses naturelles et patrimoniales, d'une sensibilisation des visiteurs à la protection de l'environnement et d'une introduction de la notion de développement durable, le site Internet ([www.parc-vosges-nord.fr](http://www.parc-vosges-nord.fr)) offre également l'accès à certaines données du SIG, téléchargeables ou consultables en ligne, comme le montre cette orthophoto de la ville de Bitche.

Si les possibilités ainsi offertes restent encore modestes actuellement, en raison d'écueils d'ordre essentiellement technique, mais également parce que le site s'adresse avant tout au grand public et non à quelques spécialistes, elles seront développées et renforcées à l'avenir afin de favoriser la diffusion des informations ■■■

**Dans un registre encore différent, le SIGIS® permet de visualiser les relations qu'entretiennent un bourg (la commune bas-rhinoise d'Ingwiller dans ce cas précis, à mi-chemin entre Saverne et Reichshoffen, dans la zone du piémont) et les cantons environnants, par exemple pour ce qui concerne les déplacements quotidiens de la population entre son domicile et son lieu de travail. Ce type d'information peut être très précieux pour les élus locaux ou pour les services de l'Etat. Enfin, l'Observatoire a développé un outil intitulé "KIT POS" destiné au diagnostic territorial d'une commune dans l'optique de la création ou de la révision d'un plan d'occupation des sols. Là encore le SIGIS® permet de mobiliser toutes les données disponibles sur la commune concernée pour les croiser et fournir une information aussi complète que possible aux élus auxquels la décision finale appartient.**



■■■ relatives au Parc. Le volet de la cartographie interactive, assez largement informatif pour l'heure, sera notamment appelé à s'étoffer pour faciliter la consultation par tous d'informations en ligne.

Et pour ceux qui s'intéressent à la réserve de biosphère transfrontalière, sachez qu'un site lui est également consacré ([www.biosphere-vosges-pfaelzerwald.org](http://www.biosphere-vosges-pfaelzerwald.org)). Il poursuit toutefois un objectif plus volontiers didactique, puisqu'il vise avant tout à présenter ou à mieux faire connaître la réserve de biosphère que sa fragilité impose de protéger, d'où l'importance de la notion de développement durable. L'accès au site peut s'effectuer directement ou via un lien sur le site du Parc des Vosges du Nord.

On l'aura compris, la marge de progression, au niveau de la diffusion des données comme dans d'autres domaines, reste importante et les perspectives de développement du SIGIS® sont nombreuses.

## Un peu de prospective

Si la mise à jour permanente et le développement des bases de données existantes figurent en bonne place, en recourant par exemple et de manière encore plus appuyée qu'actuellement aux possibilités du SIG nomade, d'autres extensions sont également prévues, faisant la part belle aux sites Internet (plate-forme ArcIMS d'ESRI) et à une plus large diffusion des informations, notamment au travers d'interfaces "métiers". Dans le même ordre d'idées, un réseau extranet devrait être

ouvert à moyen terme, destiné aux élus et aux institutions, de même qu'une interface grand public, grâce au déploiement de Géokiosk.

A plus long terme, de nouvelles applications sont envisagées, notamment en 3D. Si elles sont déjà possibles et présentes aujourd'hui (cf. par exemple la vue du paragraphe précédent sur la cartographie interactive), les capacités actuellement insuffisantes du matériel les rendent encore lourdes à mettre en œuvre, ce qui ne sera probablement plus le cas dans quelques années.

Quoi qu'il en soit, le Parc naturel régional des Vosges du Nord continuera cer-

tainement à jouer à l'avenir le rôle moteur qui est le sien actuellement en matière de SIG parmi les 40 parcs naturels régionaux français.

## Sources documentaires

La rédaction du présent article s'est largement appuyée sur le dossier de presse fourni lors de la journée de présentation du 16 mai dernier à La Petite Pierre et notamment sur les documents contenus dans le CD de presse dont la plaquette SIGIS et la Charte du Parc. ●

## Contacts

### Olivier Reis

9, rue des Champs  
57200 SARREGUEMINES  
Tél. / télécopie : 03 87 98 57 04  
E-mail : [o.reis@infonie.fr](mailto:o.reis@infonie.fr)

### Observatoire du Parc :

Gabriel Hirlemann (responsable) / Pierre Zimmermann  
Maison du Parc / Le château BP 24  
67290 La Petite Pierre  
Tél. : 03 88 01 49 66  
Télécopie : 03 88 01 49 60  
E-mail : [sigis@parc-vosges-nord.fr](mailto:sigis@parc-vosges-nord.fr)

## ABSTRACT

*The Geographical Information System (GIS) set up by the Northern Vosges Regional Park aims mainly at helping to ensure the sustainable development of that predominantly rural and forested area of north eastern France, designated as a biosphere reserve by UNESCO in 1998.*

*Several databases have been built up to provide comprehensive knowledge of all aspects of the region. Spatial data has been acquired from IGN (BD Carto, BD Alti and orthophotos) and other sources (Spot satellite images); non-spatial information has been collected from INSEE and other agencies (for regional policy purposes) while highly specialised information (such as details of the castles within the Park) has been captured in-house.*

*Many applications are envisaged, of which some are highly original (for example, managing the highland cattle which were introduced a few years ago on fallow land, in order to find a new use for this abandoned land, whose area has continuously increased over the past thirty years: the GIS helped in recognising this expansion by means of two data sets from 1962 and 1995 about land use throughout the Park). Other applications are more conventional: for example on a new EDF power line project, the GIS helped to demonstrate that burying this line was the best solution. Finally, with the development of 3D applications and with the help of the Internet, the GIS will offer new possibilities which will soon be accessible to everyone.*