

# **LES PETITS CAHIERS D'ANATOLE**

SIG et Archéologues en Val d'Oise

Laurent COSTA

Attaché de conservation pour le patrimoine  
Service départemental d'archéologie du Val d'Oise

## **LABORATOIRE ARCHEOLOGIE ET TERRITOIRES**

UMR 6575  
CNRS – Université de Tours  
3, place Anatole France, 37000 Tours  
[lat@univ-tours.fr](mailto:lat@univ-tours.fr)

<http://www.univ-tours.fr/lat/Pages/F2.htm>



# **SIG et Archéologues en Val-d’Oise<sup>1</sup>**

*GIS and Archaeologists in Val D’Oise*

**Laurent COSTA<sup>2</sup>**

**Mots-clefs :** archéologie, SIG

**Key-words :** archaeology, GIS

**Référence bibliographique :** L. Costa, SIG et Archéologues en Val d’Oise, *Les petits cahiers d’Anatole*, n° 10, 02/12/2002, 32021 signes, [http://www.univ-tours.fr/lat/pdf/F2\\_10.pdf](http://www.univ-tours.fr/lat/pdf/F2_10.pdf)

## **I. LE SIG DU SERVICE DEPARTEMENTAL D’ARCHEOLOGIE DU VAL-D’OISE (SDAVO)**

### **A. LA MISE EN PLACE DU SIG**

#### **a. les prémices**

#### **b. le développement de l’informatisation des données archéologiques**

### **B. LES DIFFERENTES UTILISATIONS**

#### **a. approche générale**

#### **b. l’exemple de l’opération archéologique « Francilienne »**

### **C. L’APPORT DU SIG AUX ARCHEOLOGUES**

## **II. L’ARTICULATION AVEC LE SIG DEPARTEMENTAL (SIGVO)**

### **A. LA MISE EN PLACE DU SIGVO**

### **B. ORGANISATION GENERALE DE L’APPLICATION ET DES DONNEES**

#### **a. l’architecture technique et les logiciels**

#### **b. les données de référence**

### **C. LES DONNEES ARCHEOLOGIQUES DANS LE SYSTEME DEPARTEMENTAL**

## **CONCLUSION**

---

<sup>1</sup> Ms reçu le 31/03/2002, revu le 01/06/02. Lecteurs : Conseil d’Unité

<sup>2</sup> Attaché de conservation pour le patrimoine. Service départemental d’archéologie du Val d’Oise

Cet article se propose de faire connaître l’expérience de l’utilisation d’un système d’information géographique (SIG) par les archéologues du service départemental d’archéologie du Val-d’Oise (SDAVO). L’utilisation de cet outil s’est inscrit et a résulté d’un triple contexte : un contexte géographique qui a défini le territoire et les échelles potentielles de l’action, un contexte historique lié à la double évolution du service archéologique et de l’institution départementale et un contexte disciplinaire lié à l’évolution du monde de l’archéologie.

Le présent exposé se veut principalement orienté sur des aspects méthodologiques et techniques. Il ne présente donc aucun résultat d’étude. Il expose les choix qui ont été faits par les agents du SDAVO pour leur SIG et la manière dont cette expérience initiée par des archéologues est aujourd’hui intégrée dans un plus vaste projet : le système d’information géographique départemental. L’originalité de ce système est alors de dépasser, en l’intégrant, la vision strictement archéologique et d’ouvrir sur une vision globale du territoire.

Cette expérience, même si elle est originale, n’est pas unique. Les SIG sont devenus des instruments courants dans les pratiques de nombre de nos collègues. Aujourd’hui, au-delà de la production cartographique, ce sont de véritables instruments de gestion stratégique de la connaissance qui sont réalisés. Ceux-ci s’inscrivent dans des cadres institutionnels spécifiques et supportent, voire structurent en retour, les différentes approches de l’espace. Il est donc souhaitable d’en posséder une lecture critique. Cette connaissance est d’autant plus importante que les changements qui se produisent dans le contexte général de l’archéologie vont très certainement renforcer l’utilisation des SIG. Pour n’en citer qu’un exemple, l’apparition de la nouvelle application ministérielle de gestion de l’information archéologique : « PATRIARCHE », nous invite dès à présent à engager la réflexion sur l’apport et le devenir de nos systèmes. Selon Anne-Marie Guimier-Sorbets (**Guimier-Sorbets 1999**), la mise en place de tout système d’information implique de tenir compte des logiques techniques (technologies mises en œuvre), des logiques d’utilisation (les besoins satisfaits) et des logiques de pratiques sociales (acteurs qui le mettent en œuvre). En conséquence, il importe de faire connaître les expériences des uns et des autres afin qu’elles puissent être prises en compte dans les évolutions qui se profilent.

## I. LE SIG DU SERVICE DEPARTEMENTAL D’ARCHEOLOGIE DU VAL-D’OISE (SDAVO)

### A. LA MISE EN PLACE DE L’OUTIL

En Val-d’Oise, l’inscription dans le long terme et sur le territoire départemental de l’action des archéologues a été déterminante pour la mise en place d’un système d’information géographique (SIG) appliqué à l’archéologie. Cet outil a été appliqué dès ses origines à deux échelles d’étude :

- un travail de fond à l’échelle départementale utile en amont des opérations archéologiques,
- des applications répondant à des besoins plus ponctuels.

Cette expérience peut être lue au travers de plusieurs étapes qui illustrent l’évolution des pratiques en Val-d’Oise, des premières applications informatiques jusqu’au déploiement du système d’information géographique départemental (SIGVO).

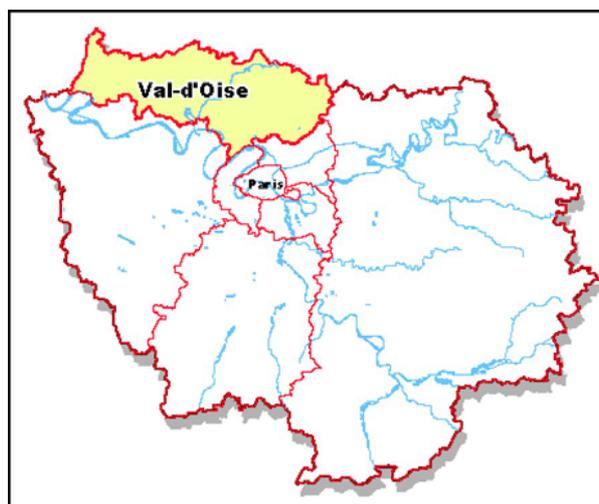


Fig. 01 : le Val-d’Oise en Ile-de-France.

#### **a. Les prémices**

Dès la création du service en 1975, une première carte archéologique départementale a été réalisée par les membres du service départemental d’archéologie du Val-d’Oise (SDAVO). Elle s’inspirait des fichiers d’inventaire des sites réalisés par la direction des antiquités préhistoriques d’Ile-de-France<sup>3</sup>. Les sites connus dans ces fichiers ont été catalogués sous forme d’une fiche manuscrite, puis complétés de nouvelles informations : les indices de sites. Cette notion englobait tout élément susceptible de révéler la présence d’un témoin du passé (prospection, lieu-dit, cliché aérien, information historique, position topographique particulière...).

<sup>3</sup> Actuel Service régional d’archéologie d’Ile-de-France : SRAIF.

Dans les années 1987-1990, l'expérience d'informatisation des sites historiques de Magny-en-Vexin (**Ouzoulias 1988**) a défini une nouvelle structure de donnée pour la carte archéologique du Val-d'Oise. Pour la première fois dans le département, une opération d'inventaire a pris le paysage et l'espace géographique comme moyen d'étude.

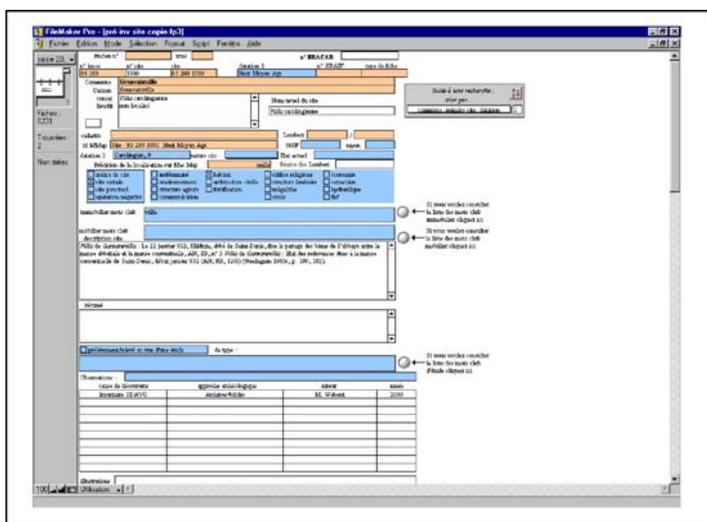


Fig. 02 : Un exemple de fiche de la carte archéologique du Val-d'Oise (CG95/DAC/SDAVO - 2002)

Elle a compilé des informations traitant des occupations humaines avec des données sur les paysages anciens.

Les résultats ont été présentés sous la double forme d'un fichier informatique et d'un atlas cartographique. Avec toutes les limites liées au support papier, les bases d'une gestion spatiale de l'information étaient fixées.

Parallèlement, d'autres actions étaient menées. Celles-ci posaient les bases d'une collaboration inter-institutionnelle autour d'un même territoire d'étude. On peut citer :

- une collaboration avec les équipes du CNRS ayant pour objectif l'étude des formations superficielles du département<sup>4</sup>,
- le recrutement de personnels de l'Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales (AFAN) pour travailler sur des programmes départementaux spécifiques<sup>5</sup>,
- le lancement de prospections pédestres sur les gisements sous roche de la Vallée de la Seine et de l'Epte, complétées de prospections aériennes dans le Vexin,
- la fouille des sites antiques et médiévaux de Beaumont-sur-Oise qui s'est étalée sur plus de 20 campagnes successives...

Cette période a été avant tout marquée par la fouille de quelques sites majeurs du département<sup>6</sup>. Cependant, au travers des études citées plus haut, on voit le développement des bases de la politique archéologique du département. Elle se structure autour d'un thème d'étude fédérateur : la relation homme-milieu.

<sup>4</sup> La collaboration avec le Laboratoire de géologie de Caen donne lieu à la publication d'un ouvrage de référence : le quaternaire dans le Val-d'Oise (Halbout, Lebret 1991).

<sup>5</sup> Anthropologie avec H.Guy, Xylologie et études des bois anciens avec A. Dietrich, Etude du bâti avec M.Vire...

<sup>6</sup> Notamment par les fouilles du sites de Maubuisson (responsable : Philippe Soulier, puis Christophe Toupet) et du site antique et médiéval de Beaumont-sur-Oise (Responsables d'opérations : secteur Antique, D. Vermeersch ; secteur médiéval, C. Toupet).

## **b. Le développement de l’informatisation des données archéologiques**

Durant les années 1990 - 2000, l’inventaire départemental s’est informatisé sur le modèle de l’inventaire des sites historiques de Magny-en-Vexin. Simultanément, l’utilisation des systèmes de gestion de base de données relationnelles (SGBDR) s’est renforcée. Les inventaires de structure ou de mobiliers des fouilles actives sont saisis avec ces nouveaux outils.

Cette période a été aussi celle du développement des fouilles préventives. Il est suivi d’une intensification de la collaboration avec les équipes de l’AFAN et d’un accroissement considérable des données acquises. Le service archéologique s’est alors équipé de son premier logiciel de type SIG : Mac-Map<sup>7</sup>. Progressivement, celui-ci s’est imposé comme un des outils clés pour la gestion des informations archéologiques. A

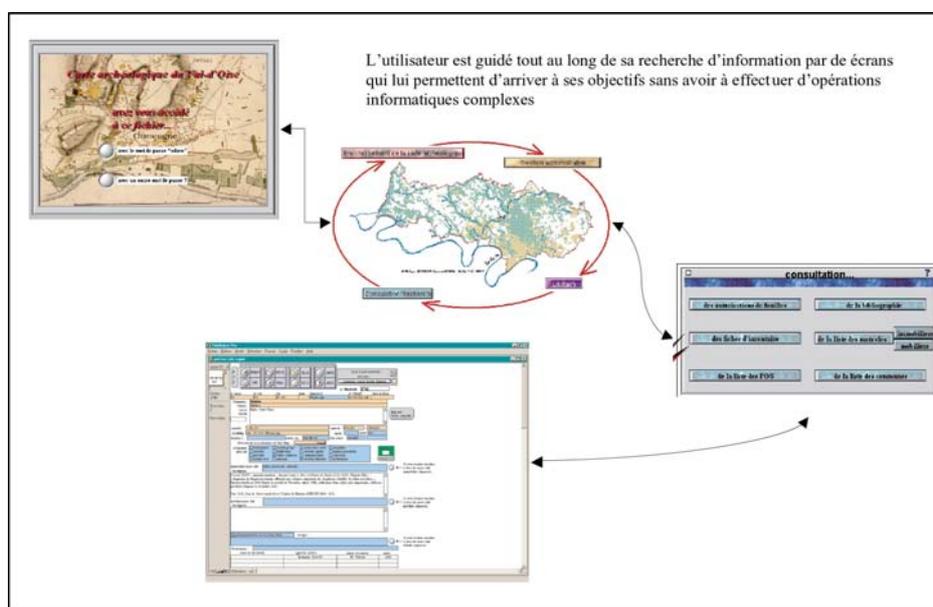


Fig. 03 : La carte archéologique du Val-d'Oise. Un outil orienté utilisateur (CG95/DAC/SDAVO - 2002).

partir de ce moment, des informations différentes de celles intégrées couramment à la carte archéologique (sites et indices de sites) ont été prises en compte de manière systématique<sup>8</sup>.

La réflexion sur le fond qui avait été menée a été doublée d’un travail critique sur les outils. Peu à peu les archéologues se sont investis dans l’utilisation de ces technologies. Aujourd’hui, sur sept archéologues départementaux, cinq disposent d’une licence SIG. La place et la collaboration entre les utilisateurs ont été fondamentales dans la dynamique d’évolution de l’expérience menée en Val-d’Oise. L’interaction entre les problématiques des archéologues, les contraintes techniques liées aux logiciels et matériels, le contexte de l’organisation et les besoins des individus ont donné au système d’information géographique des archéologues du Val-d’Oise la morphologie qu’il possède actuellement. La gestion spatiale de l’information permise par l’outil a permis de fédérer des thématiques différentes : géologie et géomorphologie, étude de la céramique ou d’autres mobiliers, étude des paysages...

<sup>7</sup> Mac-Map : Klik développement, La faisanderie, 10 route des Aubry F-78490 Galluis France.

<sup>8</sup> Ce sont par exemple les réseaux de voie, les parcellaires, les informations géologiques....

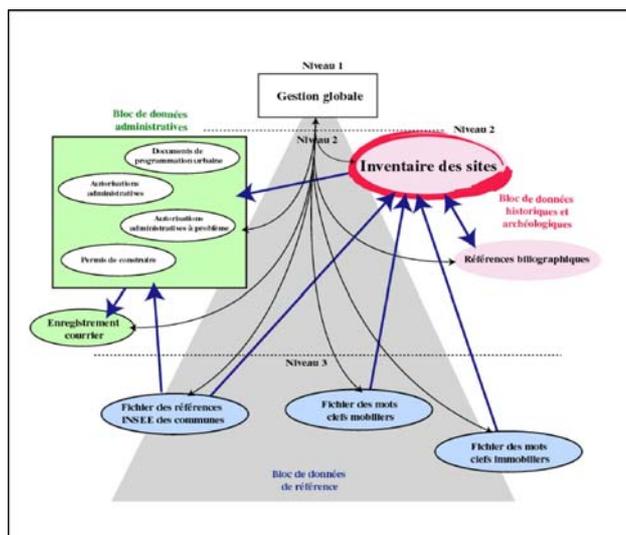


Fig. 04 : La carte archéologique du Val-d'Oise. Schém d'organisation générale (CG95/DAC/SDAVO - 2002)

## ***B. LES DIFFERENTES UTILISATIONS DU SIG***

Décrire en quelques phrases le SIG utilisé au service archéologique est une chose difficile. Par définition, un système d'information n'est pas physiquement observable. Ils se compose :

- d'un ensemble technique : des matériels et des logiciels,
- de pratiques,
- d'informations.

### ***a. approche générale***

Le choix d'une technologie peut être lu comme le choix d'un ensemble de potentialités d'utilisations. Par exemple, la comparaison des différents logiciels qui ont été utilisés au SDAVO, permet d'illustrer l'influence que possèdent les aspects techniques sur le développement d'une politique d'étude.

Au service archéologique, le système s'est inscrit sur une durée longue du point de vue des matériels et des logiciels. Depuis la première application<sup>9</sup>, jusqu'au développement du système d'information géographique départemental (SIGVO), trois logiciels SIG se sont succédé : Mac-Map (jusqu'en 1996-1997), Map-Info (de 1997 à 2000) et enfin Arc-GIS<sup>10</sup>. Chacun des logiciels possède des spécificités. Celles-ci ouvrent sur différents types d'utilisation et permettent de privilégier certains modèles de données. Mac-Map est un logiciel ne gérant que les données en format vecteur. Il a permis de développer des approches orientées vers la gestion des sites et des structures archéologiques. Chacune des bases est une entité autonome adaptée à une échelle d'analyse (soit le site, le projet, ou le territoire). Elles ne peuvent être physiquement reliées les unes avec les autres. Seuls des échanges de fichiers par export/import de base à base permettent d'échanger les informations de base à base. Ces opérations, parfois complexes, limitent les échanges entre les différents niveaux d'analyse. En revanche, une interface très pédagogique associée à une puissance d'analyse importante ont été des arguments majeurs dans le processus

<sup>9</sup> Cette application a été développée à l'initiative de F. Sumera, conservateur du patrimoine

<sup>10</sup> Mac-Map, cf. note 4 ; Map-Info : ADDE, 17 rue Louise Michèle BP 29 92 301 Levallois Cedex ; Arc GIS : ESRI Corporation, 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100, USA.

d'appropriation de l'outil par les archéologues. Vers 1996, Map-Info remplace Mac-Map. Il apporte de nouvelles dimensions qui ont transformé la morphologie du SIG archéologique : la gestion des raster, le concept de couches superposables permet de croiser à toutes les échelles n'importe quel type d'information géo-référencée. Dès lors, les problématiques de gestion territoriales et de compilation documentaire se sont développées de manière exponentielle : les fonds cartographiques ont été numérisés et géoréférencés, des études associant différentes sources d'information ont été réalisées (Robert, Marmet, Bats 2001)...

Aujourd'hui, Arc-GIS vient de remplacer les précédents outils. Il est lié à un projet de plus grande ampleur : le projet de système d'information géographique du département du Val-d'Oise. Il a entraîné une ré-organisation complète des données. Celle-ci va sans doute entraîner un renouvellement des pratiques qu'il sera intéressant d'examiner dans quelques années.

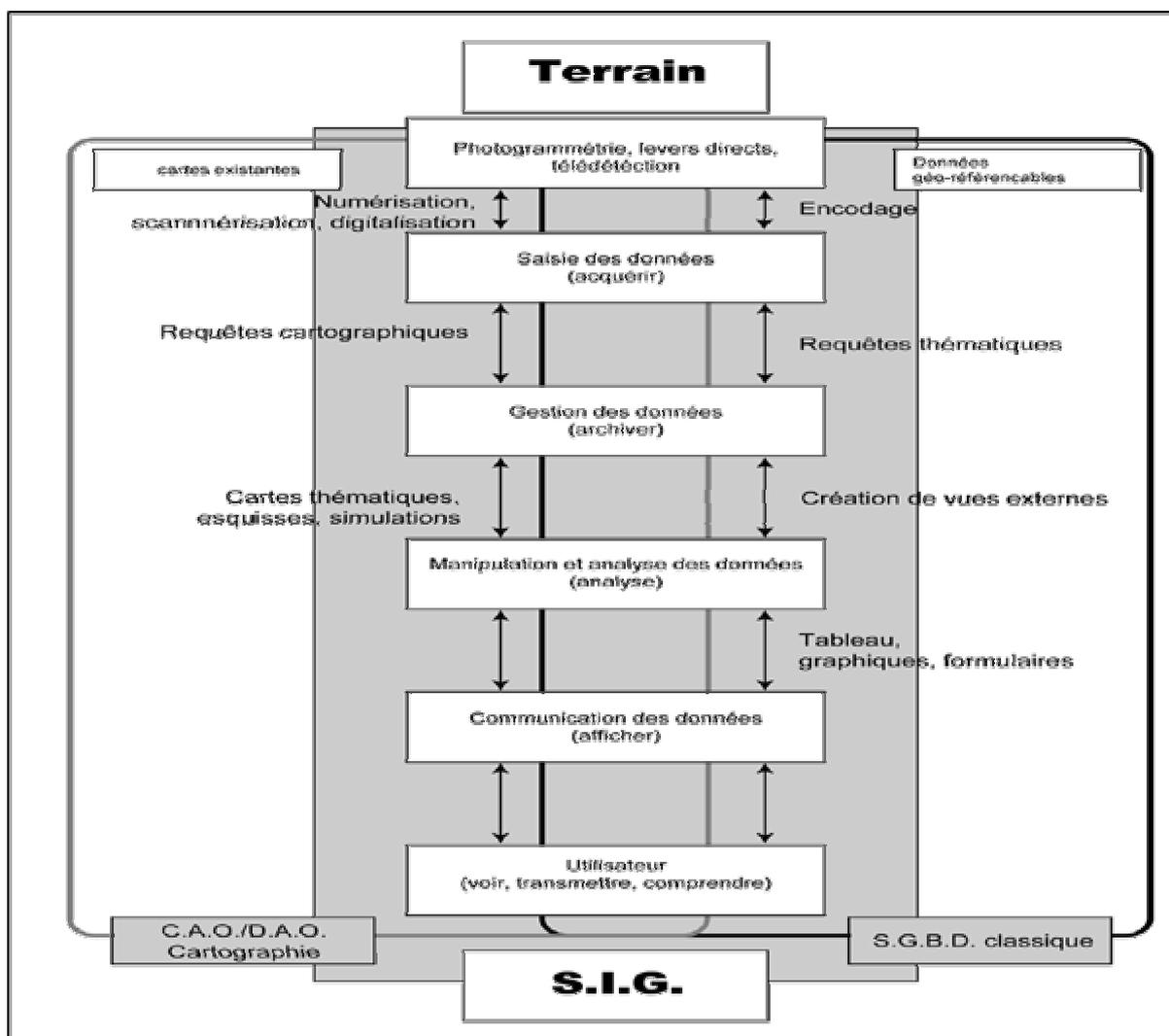


Fig. 05 : Le SIG est un outil qui s'inscrit dans une logique qui se développe du terrain au laboratoire (CG95/DAC/SDAVO - L. COSTA - 2002 d'après DENEGRES 1996).

D'autre part, les logiciels SIG sont loin d'être l'élément unique du fonctionnement des systèmes d'information des organisations. Ils s'accompagnent généralement d'outils complémentaires adaptés aux différentes tâches ou aux différents utilisateurs. Au SDAVO, en dehors du système de gestion de bases de données

(SGBD)<sup>11</sup> qui est le "compagnon naturel" du SIG, l'utilisation d'un tel logiciel s'intègre dans un processus général de collecte, de gestion et de restitution de l'information. Celui-ci associe de nombreux outils : des outils de relevé topographique (Théodolite Wild T1100), de publication assistée par ordinateur (PAO : Quark X-Press), ou encore de dessin assisté par ordinateur (DAO : Adobe Illustrator). Le logiciel SIG reste l'élément central du dispositif mais s'intègre dans une "chaîne de gestion raisonnée de l'information". C'est cet ensemble d'outils et de méthodes qui offre les possibilités techniques et économiques de multiplier à la fois la qualité de la collecte, les possibilités d'analyse et de diffusion et les échanges autour d'un même espace.

Chacune des différentes applications au SDAVO peut, de manière extrêmement simplificatrice, être replacée par rapport à l'acte fondateur en archéologie : la fouille. Plusieurs types d'applications se dessinent : certaines se développent en amont des travaux de terrain et constituent "des réservoirs d'information". C'est le cas de figure des bases de données liées à la politique documentaire du service archéologique. Elles sont regroupées sous la dénomination "d'Atlas départemental". Ces données ont une importance toute particulière dans l'organisation et le fonctionnement du SIG. Nous les détaillerons plus tard dans la troisième partie de cet exposé. D'autres applications se développent durant les opérations de terrain et servent de manière active à la gestion des opérations. Les dernières enfin, se placent en aval de l'opération de fouille et sont des bases d'exploitation des données.

Un système d'information géographique est donc un outil actif qui intervient du début à la fin des travaux de l'archéologue.

### **b. l'exemple de l'opération archéologique « Francilienne »**

L'opération archéologique « Francilienne » a été une vaste opération de sondages et de fouilles archéologiques. Une base de données cartographiques a été construite à l'aide du SIG du SDAVO. Cet outil a été utilisé à la fois en amont, pendant et en aval des opérations. Il est représentatif de l'approche adoptée par les archéologues du Val-d'Oise.

#### ***Mise en place de l'opération***

De 1994 à 1999 des études d'impact ont été menées sur le tracé de la future liaison routière Cergy-Roissy dans l'Est du Val-d'Oise. Le Conseil général, maître d'ouvrage, a assuré financièrement le coût des opérations exigées par la prise en compte du patrimoine archéologique. Ce transect traverse treize communes et couvre une surface totale de deux cents quatre vingt dix hectares. La coordination des opérations a été assurée conjointement par un représentant du SDAVO et un représentant de l'AFAN<sup>12</sup>. L'exécution des fouilles a été confiée en majorité à l'AFAN. Les opérations se sont structurées d'une manière classique : diagnostics systématiques, évaluations puis fouilles. Vingt six sites ont été découverts et exploités.

---

<sup>11</sup> Comme beaucoup d'archéologues, les agents du SDAVO utilisent le produit File Maker Pro pour créer et gérer leurs bases de données.

<sup>12</sup>Coordinateur SDAVO : Franck Sumera jusqu'en 1998, puis Matthieu Gaultier ; coordinateur AFAN : François Gentili.

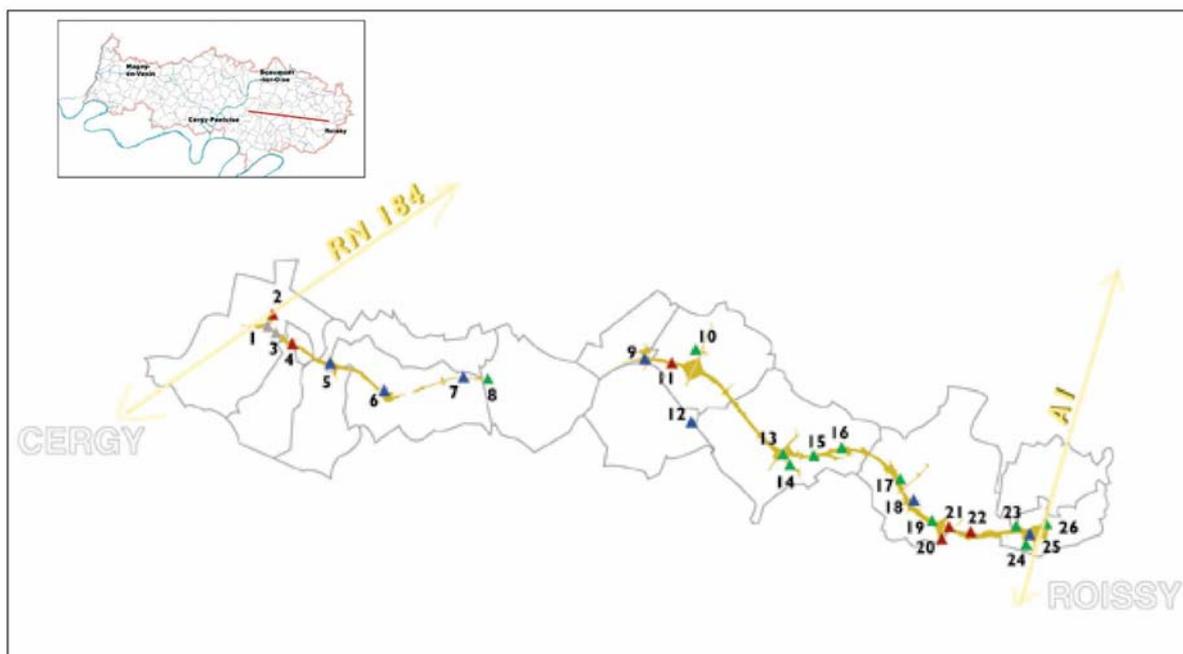


Fig. 06 : le projet Francilienne a été une des plus vastes opérations d'archéologie préventive sur le département. 26 km de tracés ont été sondés et ont livré 26 sites archéologiques de toutes périodes (CG95/DAC/SDAVO - L. COSTA - 2002).

### ***Les conditions de développement du système***

L'outil de gestion de l'information mis en place a dû s'adapter à la fois aux conditions spécifiques d'une opération préventive et aux demandes des archéologues du Val-d'Oise. En effet, la coordination souhaitait que les informations disponibles au service archéologique soient intégrées en amont des opérations. Par ailleurs, cet outil devait permettre de fournir un état des lieux permanent et de définir rapidement des stratégies d'intervention pour chacune des opérations.

La chaîne de collecte de l'information a donc été gérée par une équipe maintenue durant toute l'opération avec le SIG Map-map utilisé alors par le SDAVO. Cette équipe était composée de personnels de l'AFAN et de deux agents du SDAVO<sup>13</sup>.

La base de donnée « Francilienne » a intégré deux pôles d'informations complémentaires :

- le premier, s'est inscrit en amont et en aval des opérations de terrain. Il a privilégié la mise en perspective des données collectées durant les phases opérationnelles.

Des données traitant de l'environnement humain et naturel dépassant l'échelle de l'emprise des travaux ont été réunies<sup>14</sup>. Au-delà de l'étude des sites, les campagnes de sondages ont permis de révéler un ensemble insoupçonné d'informations. Celles-ci ont été d'autant plus intéressantes que, au-delà des 26 sites identifiés, des données généralement absentes des études liées au contexte d'archéologie préventive ont été intégrées. Par exemple, l'ensemble des fossés et des traces agraires ont été collectés de façon systématique.

<sup>13</sup> Pour le SDAVO, ce sont principalement Franck Sumera coordinateur SDAVO, et Pascal Raymond, alors Contrat Emploi Solidarité, qui ont conçu la chaîne de l'information, puis assuré le suivi de la base. A partir de 1998, Laurent Costa a repris les travaux en aval des opérations.

<sup>14</sup> Les données sur les formations géologiques et sur la topographie du projet ont été complétées de données sur les parcellaires et les toponymes anciens (cadastres napoléoniens).

- le second a été en phase avec les logiques d’exploitation liées au terrain. Les

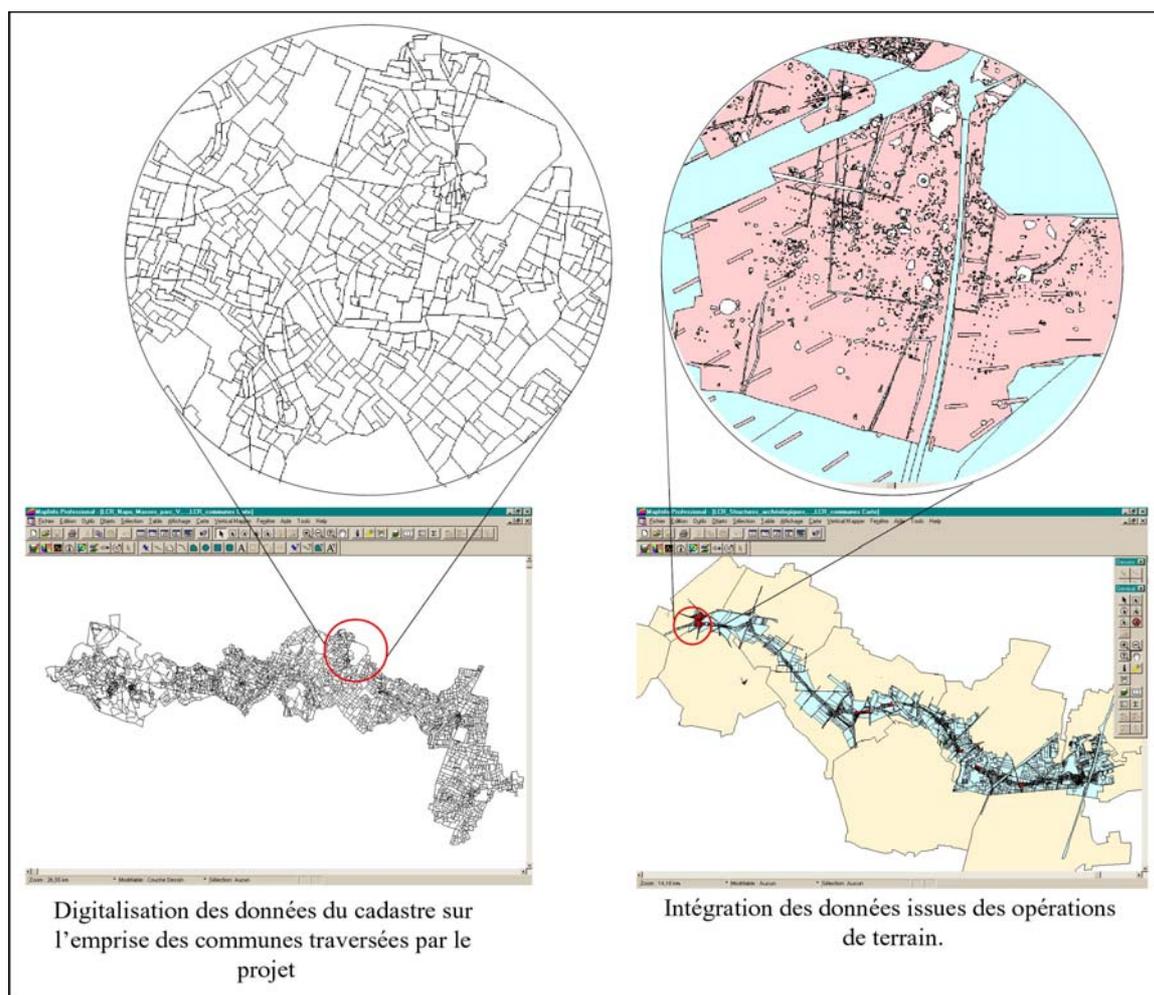


Fig. 07 : Deux visions complémentaires du projet Francilienne ont été développées au travers de deux bases de données différentes (CG95/DAC/SDAVO - L. COSTA - 2002).

nécessités de l’urgence et les besoins de collecte de l’information propre à l’opération préventive ont été déterminants.

Après chaque découverte, tout élément jugé significatif<sup>15</sup>, a été positionné en X, Y et Z grâce à un théodolite laser. Cette information a été intégrée aussi rapidement que possible à la base de données géographiques sur le fond des données du cadastre actuel, fond de référence<sup>16</sup>. Cette procédure a permis la visualisation quotidienne de la répartition des informations. Ainsi les archéologues ont pu se positionner de manière quasi immédiate en terme de stratégie de fouille.

En parallèle avec le développement de ces deux bases de données situées au niveau du projet, des bases répondant aux besoins des responsables de fouilles ont été réalisées. Les données liées à chaque site ont été extraites de la base générale vers des bases autonomes. A partir d’une structure de données communes, des structures contenant des champs de données spécifiques ont été développées sous l’autorité des

<sup>15</sup> Structures archéologiques isolées, fossés, limites parcellaires, objets isolés...

<sup>16</sup> Ces données ont été livrées en début d’opération par l’aménageur sous forme d’un fichier Autocad. Ce document a été ré-intégré par le service archéologique dans la base cartographique.



été d’autant plus grand. Par la suite, en aval de la fouille, après travaux complémentaires de saisie, la base de données cartographiques a permis de mener à bien l’analyse spatiale du site. Elle a évité l’étape de constitution a posteriori des bases, généralement fastidieuse et génératrice d’erreurs.

L’intérêt premier du système d’information géographique de l’opération Francilienne a été de rendre cohérentes de multiples données au sein d’un même outil. Il a permis de regrouper autour d’un objectif commun et d’une pratique commune, des archéologues du SDAVO et des archéologues de l’AFAN. Cet exemple permet de montrer l’intérêt d’une collaboration qui va au-delà des logiques institutionnelles. Par ailleurs, le fonctionnement à deux niveaux du

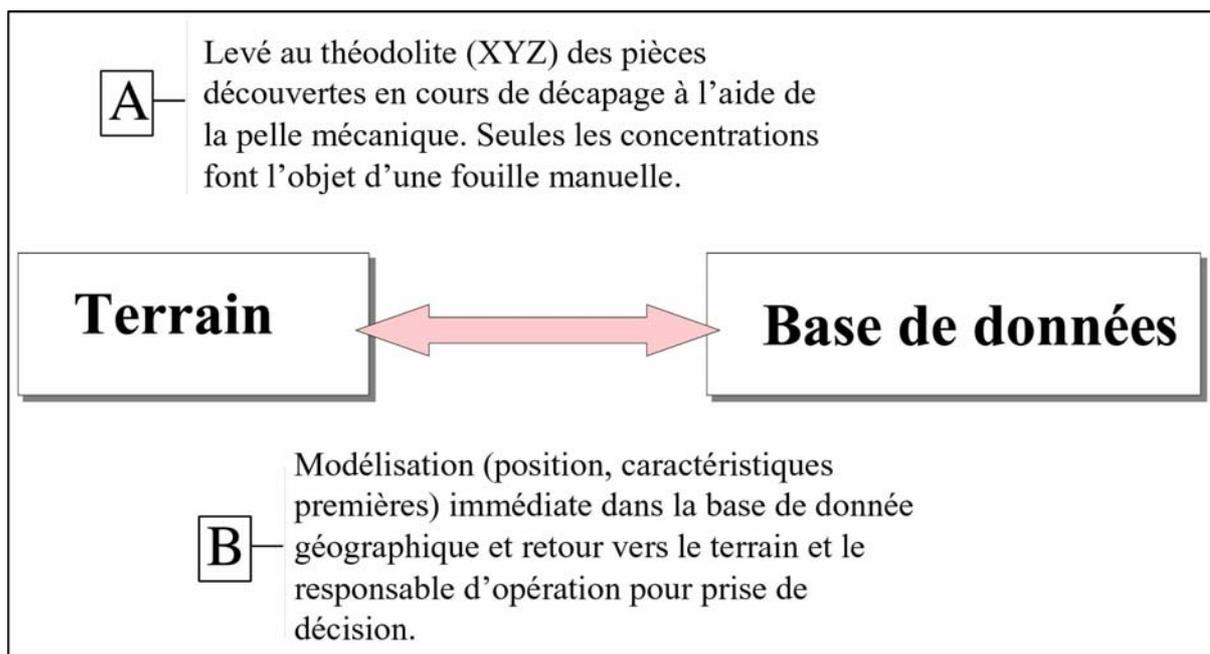


Fig. 09 : La chaîne topographique d’acquisition de l’information. Schéma de principe (CG95/DAC/SDAVO - L. COSTA - 2002)

système a montré que pour associer différentes visions, il fallait avoir à la fois un niveau commun sans pour autant être trop normatif. L’étude de chacun des sites n’aurait pas pu se faire sans cette individualisation des données par rapport au système général. A l’inverse, la gestion du tracé aurait été impossible si elle n’avait réussi à se dégager des contraintes liées aux particularités de chacun des sites.

### C. L’APPORT DU SIG AUX ARCHEOLOGUES

Un outil comme celui développé au SDAVO a nécessité l’adoption de règles de collecte de l’information communes. Une fois ces règles définies, l’outil devient à la fois fédérateur pour les données et les approches. Il devient aussi un formidable vecteur pour l’étude des territoires et la diffusion des connaissances. Dans l’exemple de l’opération Francilienne, il s’impose comme un élément de synthèse des données issues du terrain. D’une manière plus générale, il est un outil de gestion indispensable dans un contexte de grands travaux où les choix de fouille sont déterminants.

Maîtriser la donnée dans l’espace est une nécessité aussi bien pour le chercheur que pour le gestionnaire. L’intérêt de la démarche proposée par le Val-d’Oise repose sur la multiplicité des échelles d’observation. Elles ont permis de concilier stratégies scientifiques et sauvetages archéologiques. Le développement des nouvelles

technologies de l'information constitue un enjeu important. De véritables outils de capitalisation et d'échange, de gestion raisonnée de la donnée archéologique associant nécessité de préservation du patrimoine et impératifs de développement économiques, sont constitués.

## II. L’ARTICULATION AVEC LE SIG DEPARTEMENTAL (SIGVO)

### A. LA MISE EN PLACE DU PROJET SIGVO

La décision de développer un système d’information géographique dans le département du Val-d’Oise est assez récente. Le projet "SIG départemental" a été initié dans le courant de l’année 1998 par le lancement d’une étude de définition et de cadrage des besoins. Cette étude faisait l’état des lieux de l’action des services dans le domaine spécifique de la géomatique. Elle proposait des pistes pour coordonner les différentes initiatives.

Au moment du lancement des études, l’objectif principal fixé au projet par les responsables du département était de "pouvoir mettre à la disposition des services, un dispositif leur permettant de localiser leurs actions et de produire des restitutions de ces mêmes actions sous une forme cartographique"<sup>17</sup>. Mettre en place un outil de capitalisation qui prenne en compte l’historique des travaux de chacun et les besoins spécifiques des différents services n’allait pas de soi, ni techniquement ni conceptuellement.

Par exemple, il faut préciser que les agents utilisant le SIG au Conseil Général se répartissent actuellement sur quatre sites géographiques qui sont éloignés de plusieurs kilomètres (Les sites du Campus, de la Palette, de Maubuisson, de la Bibliothèque départementale de prêt). Si le Campus dispose d’une infrastructure réseau homogène et puissante, la relation entre les sites et le central n’est pas du même niveau.

### B. ORGANISATION GENERALE DE L’APPLICATION ET DES DONNEES

#### ***a. l’architecture technique et les logiciels***

Le choix s’est orienté sur une architecture informatique de type Client-Serveur : un serveur de données géographiques déposé au Campus permet aux différents clients-utilisateurs d’interroger l’unique base de référence<sup>18</sup>.

Ce schéma général s’appuie sur les concepts cadres de « niveaux d’utilisation » et « d’univers d’utilisation » :

1. Quatre niveaux d’utilisation ont été définis. Ils ont conditionné à la fois l’équipement matériel et le type d’accès aux données :

- le niveau d’administration réservé au responsable du projet<sup>19</sup>. Ce niveau donne accès à toutes les fonctions avancées et à toutes les bases de données en consultation et édition.

---

<sup>17</sup> Extrait du Cahier des clauses techniques particulières (CCTP) rédigé par J. Riehl responsable du SIG Val-d’Oise.

<sup>18</sup> Compte tenu des puissances très inégales du réseau entre les différents sites utilisateurs, le schéma initial a été adapté : des serveurs relais ont été déployés dans les services et les données du serveur central dupliquées. Ainsi, l’interrogation et la manipulation des données par les agents sont équivalentes, qu’ils soient en central ou dans les sites du département. Seuls les serveurs communiquent entre eux : chaque nuit, une procédure automatique basée sur les protocoles de transfert FTP, examine les différentes couches de données et coordonne l’ensemble des serveurs. D’un point de vue technique, sont installés sur le serveur central le SGBDR ORACLE, associé au progiciel Arc-SDE. Ce sont ces deux progiciels qui contiennent et redistribuent les données en central. L’utilisateur n’est pas directement confronté à ces deux produits mais au progiciel ArcGIS. 20 licences ont été déployées pour l’ensemble de l’institution, dont cinq pour le service archéologique qui reste un des plus gros utilisateurs de l’outil.

<sup>19</sup> Joëlle Riehl, ingénieur subdivisionnaire, géomaticienne, responsable du projet SIG départemental.

- le niveau dit « expert » qui regroupe les utilisateurs avancés. Toutes les fonctions, à l’exception de l’administration de la base centrale, sont accessibles. L’édition des données se fait en rapport avec des droits d’accès<sup>20</sup>.

- les utilisateurs dit « avertis » qui ont accès aux fonctions des SIG bureautiques.

- le niveau de la simple consultation qui s’appuie sur les produits développés avec les technologies de l’Intranet - Extranet. Aucune fonction d’édition des données n’est disponible. Seules des fonctions de manipulation des représentations sont proposées.

**2. Deux grandes catégories d’univers se côtoient :**

- l’univers communautaire qui est le lieu où se mettent en place les outils communs et où se gèrent les référentiels cartographiques.

- les univers locaux et les applications métiers qui sont les lieux de développement des applications spécifiques.

Il est important de noter que des formations ont été intégrées dès l’origine du projet dans le cahier des charges. Elles s’appliquent à l’ensemble des utilisateurs ayant accès à une licence du produit.

Le développement du système d’information géographique départemental, s’il dépend dans une certaine mesure de l’infrastructure technique, dépend avant tout de l’investissement et de l’intérêt que chacun des utilisateurs trouvera dans le système.

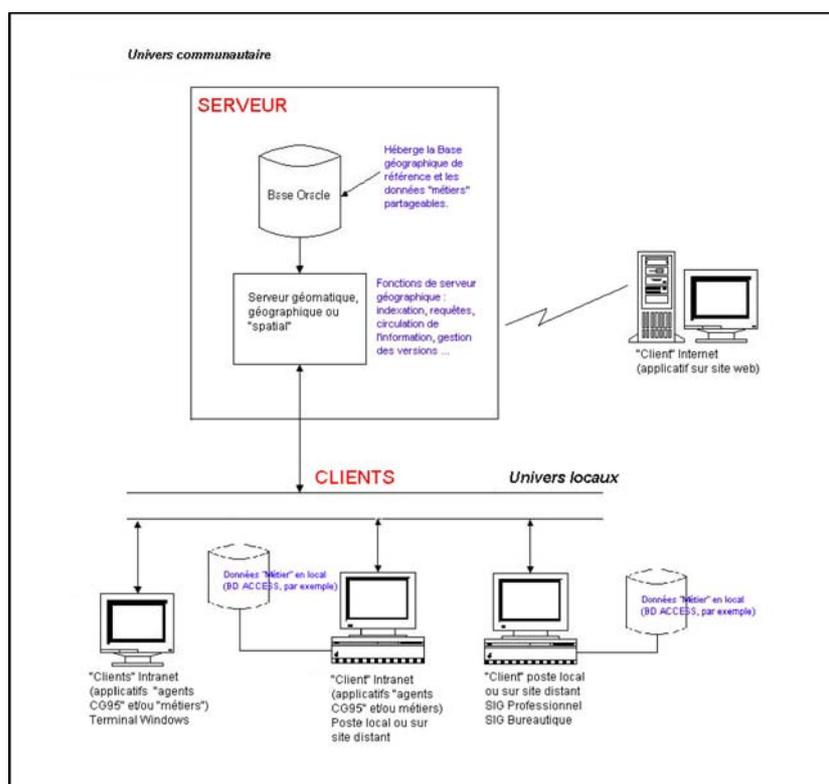


Fig. 10 : Schéma général d’organisation du SIGVO (CG95/DSI - J. RIEHL - 2001)

<sup>20</sup> Chaque service met à jour ses propres données. Un correspondant responsable est désigné dans chacun des services.

## **b. les données de référence**

La mise en place d'un système d'information repose aussi en grande partie sur les informations qui le composent. Au Conseil Général, chacun des services est responsable du champ thématique qu'il a développé. Chacun possède ses propres protocoles de gestion et d'acquisition de l'information qui dépendent en partie des champs thématiques concernés, de l'échelle d'action... Mettre en place un système d'information géographique commun à tout les services a donc nécessité de mettre en place bien plus qu'un simple outil commun. L'outil construit une communauté de

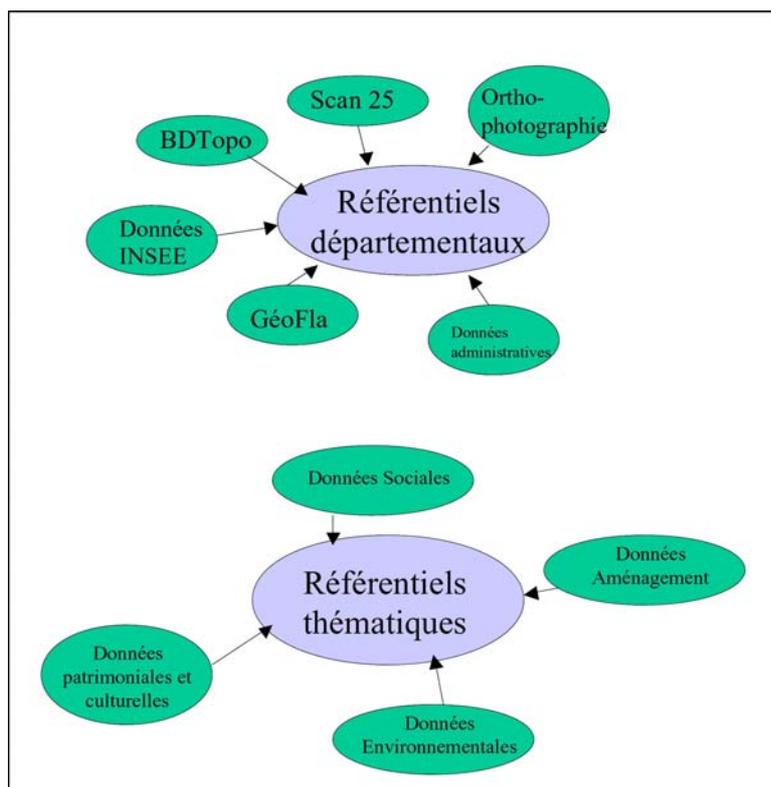


Fig. 11 : répartition des données dans le SIGVO (CG95/DAC/SDAVO - L. COSTA - 2002)

pratique. C'est bien au-delà que se constitue le socle du travail collectif. Toute information dans un SIG se définit par rapport à un référentiel spatial. Le terme référentiel spatial doit être alors compris comme un dispositif permettant à un utilisateur particulier d'associer des données de diverses origines. Ces bases de données se caractérisent généralement par :

- le degré de précision qu'elles offrent pour la localisation des données,
- l'universalité de leur emploi,
- l'échelle de référence à laquelle elles se rapportent et qui deviendra l'échelle de

référence pour l'analyse.

Elles renouvellent à l'ère des systèmes d'information géographique le concept de fond de carte. Le Conseil Général a acquis plusieurs bases de référence qui couvrent le territoire départemental :

a) la « Bd Topo » produite par l'IGN est la base de donnée de référence la plus riche d'informations. Elle est en mode vecteur<sup>21</sup>. Les données qui la composent correspondent globalement aux données de la carte au 1/25000<sup>e</sup> papier avec une précision sensiblement supérieure (de l'ordre du mètre). Elle peut être utilisée avec un niveau de précision allant du 1/100000<sup>e</sup> au 1/5000<sup>e</sup>.

b) un orthophotoplan numérique produit par l'IGN complète les données de la Bd Topo. Elle est en mode raster. Sa précision (pixel de 50 cm au sol en urbain et de 1 m en rural) permet une exploitation fine jusqu'au 1/2500<sup>e</sup> de toute la surface départementale.

<sup>21</sup> L'information géographique numérique possède deux modes d'expression qui sont le mode vecteur et le mode raster. Le premier mode traite l'information sous forme d'entités discrètes indépendantes les unes des autres. Des points définissent le début, la fin et les sommets de chaque entité. Le second mode traite l'information sous forme d'une grille continue d'information. Chacun des éléments de cette grille compose un pixel qui reçoit une valeur.

c) les « EDR Scan 25 N&B » produits par l’IGN sont une numérisation de la carte papier au 1/25000<sup>e</sup> en mode raster. La surface acquise par le département s’étend au Val-d’Oise complété d’une bande de 10 km aux alentours.

d) « GéoFla » vendu par l’IGN, est une numérisation des limites communales. Cette base de données est en mode vecteur. L’espace acquis par le CG95 comprend l’Île-de-France, l’Oise et l’Eure. Son niveau de généralisation impose une utilisation au niveau régional ou départemental principalement à des petites échelles qui ne peuvent être inférieures au 1/50000<sup>e</sup>.

e) les données du dernier recensement général mises en place par l’INSEE<sup>22</sup>. Ce sont des données principalement statistiques sur des aspects socio-économiques de la population (chômage, logement...).

D’autres fonds sont en cours d’acquisition :

- la carte géologique au 1/50000<sup>e</sup> du BRGM numérisée et harmonisée devrait être acquise et intégrée dès l’année prochaine,

- des conventionnements avec divers organismes dont la DDE, l’IAURIF, le Ministère de l’équipement, les parcs naturels, les syndicats des eaux, l’ONF... sont prévues dans le courant des années 2003 – 2004 – 2005 et devraient permettre d’avoir accès à un certain nombre de référentiels jusqu’ici dispersés dans de multiples institutions.

Ce système intègre donc des référentiels géographiques substantiels. Leur acquisition implique des investissements lourds que seule une institution peut mettre en œuvre et assumer. Dans notre cas de figure, seule l’inscription du projet sur la longue durée justifie l’achat de référentiels de ce type. Ce sont eux qui sont transversaux aux logiques thématiques développées par l’institution et qui constituent une des bases du dialogue.

Un autre élément indispensable à l’échange est de connaître et de faire connaître les données dont on dispose. Dans le Val-d’Oise, les choix de mettre en commun les données des services et leur mise à disposition complexifiaient de manière extrême la manipulation des données du système. Par exemple, le nombre de couches de données est devenu très vite important<sup>23</sup>. Leur multiplication, associée à la possibilité pour chacun de les compiler sans limite technique ou thématique risquait de faire oublier leurs origines. Une carte papier possède généralement une échelle, une source qui sont facilement retrouvables. Pour les données numériques le problème est différent. La dématérialisation introduit un flou au niveau de la traçabilité des données. Cet aspect des choses souvent négligé peut avoir des répercussions de taille à la fois sur la gestion des données du système et sur la qualité des résultats obtenus. C’est pourquoi la gestion des « méta données » a été un de nos soucis principaux. Ces données sur les données définissent l’origine des informations, rappellent les modes de constitution, proposent des niveaux d’utilisation, rappellent les limites et droits d’utilisation...

---

<sup>22</sup> INSEE : Institut national de statistique et d’étude économique.

<sup>23</sup> Plus de 500 couches vecteurs pour le SDAVO, auxquelles il faut ajouter les 1600 documents en attente de géoréférencement. La Bd Topo contient presque 50 couches. Le SIG départemental doit contenir actuellement au aux environs de 800 couches de données vecteur.

### C. LES DONNEES ARCHEOLOGIQUES DANS LE SYSTEME DEPARTEMENTAL

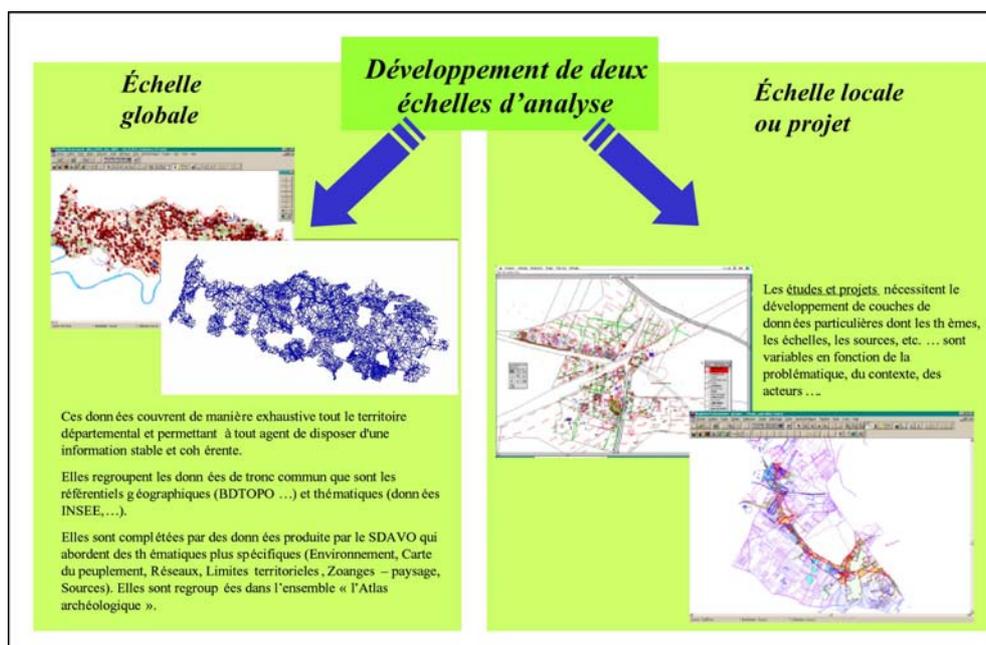


Fig. 12 : Les différentes approches menées au SDAVO à l'aide du SIG (CG95/DAC/SDAVO - L. COSTA - 2002)

Le niveau dit de référence, dépend de l'administrateur de la base. Il est complété par des données qui sont thématiques. Elles restent sous l'entier contrôle des services. Ceux-ci les enrichissent et les mettent à jour. En l'état actuel des travaux, nous distinguons dans les couches développées par les archéologues :

a) des "données de référence thématiques", regroupées sous la dénomination courante "d'Atlas départemental". Elles couvrent de manière exhaustive tout le territoire départemental et permettent à tout agent de disposer d'un niveau d'information dont la précision est connue et équivalente pour tout le territoire. Il s'agit par exemple de la carte archéologique, de cartes anciennes et de photographies aériennes collectées chez les différents producteurs d'information géographique (IGN, service géographique de l'armée...) ou encore de données créées par le service archéologique ou ses collaborateurs.

Nous les avons organisées en cinq ensembles thématiques :

- Environnement : informations sur le milieu interagissant avec les activités humaines (géologie, végétation, sols...),
- Carte du peuplement : points ou zones de fixation de l'homme... (carte archéologique, carte du bâti du XIX<sup>e</sup> s., carte de l'urbanisation actuelle...),
- Réseaux : ensemble des lignes supports de flux (réseaux de transport, réseaux hydrauliques, corridors écologiques ...),
- Limites territoriales : Découpages spatiaux institutionnels (diocèse, seigneurie, paroisses, communes, département...) et découpages spatiaux traduisant des pratiques (zones d'influences de villes, bassins d'emploi...).
- Zonages, paysages : zones d'actions collectives sur le paysage entrant dans un cadre réglementaire (parcellaire, POS, limites réglementaires, monuments historiques, périmètres de protection divers ...),

- Sources : documents et fonds de diverses natures (cartes anciennes : plans d’Intendance, Cadastres napoléoniens, minutes d’Etat Major... Photographies aériennes verticales et obliques...). Le service archéologique dispose d’une documentation de plus de 1600 documents cartographiques et photographiques intéressant le département. Ils ont été réunis durant ces 15 dernières années. L’ensemble a été numérisé dans le but d’être géoréférencé.

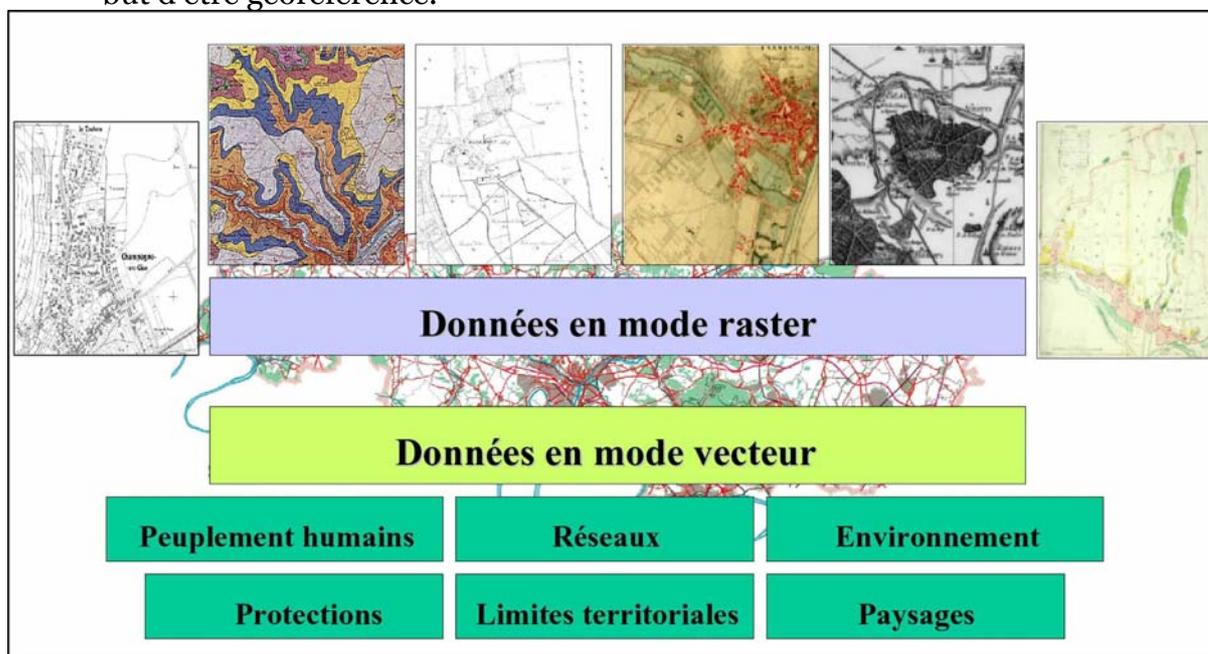


Fig. 13 : Les données acquises ou créés par le service archéologique sont physiquement stockées sous deux formats : le vecteur et le raster. Ces données sont ensuite organisées soit par fonds pour le mode raster soit par thèmes pour le mode vecteur (CG95/DAC/SDAVO - L. COSTA - 2002).

b) « des études et projets » qui regroupent différentes informations liées à des besoins d’étude plus ponctuels. Les thèmes abordés, les échelles utilisées, les sources, etc.... sont alors variables d’un projet à l’autre. Il s’agit de bases de données à grande échelle servant à des analyses spécifiques (études du paysage, études géomorphologiques, études archéologiques...) ou à la gestion de sites patrimoniaux remarquables (sites archéologiques, monuments historiques...). La base de données cartographiques développée sur l’opération archéologique Francilienne (évoquée dans la première partie) est l’une de ces applications.

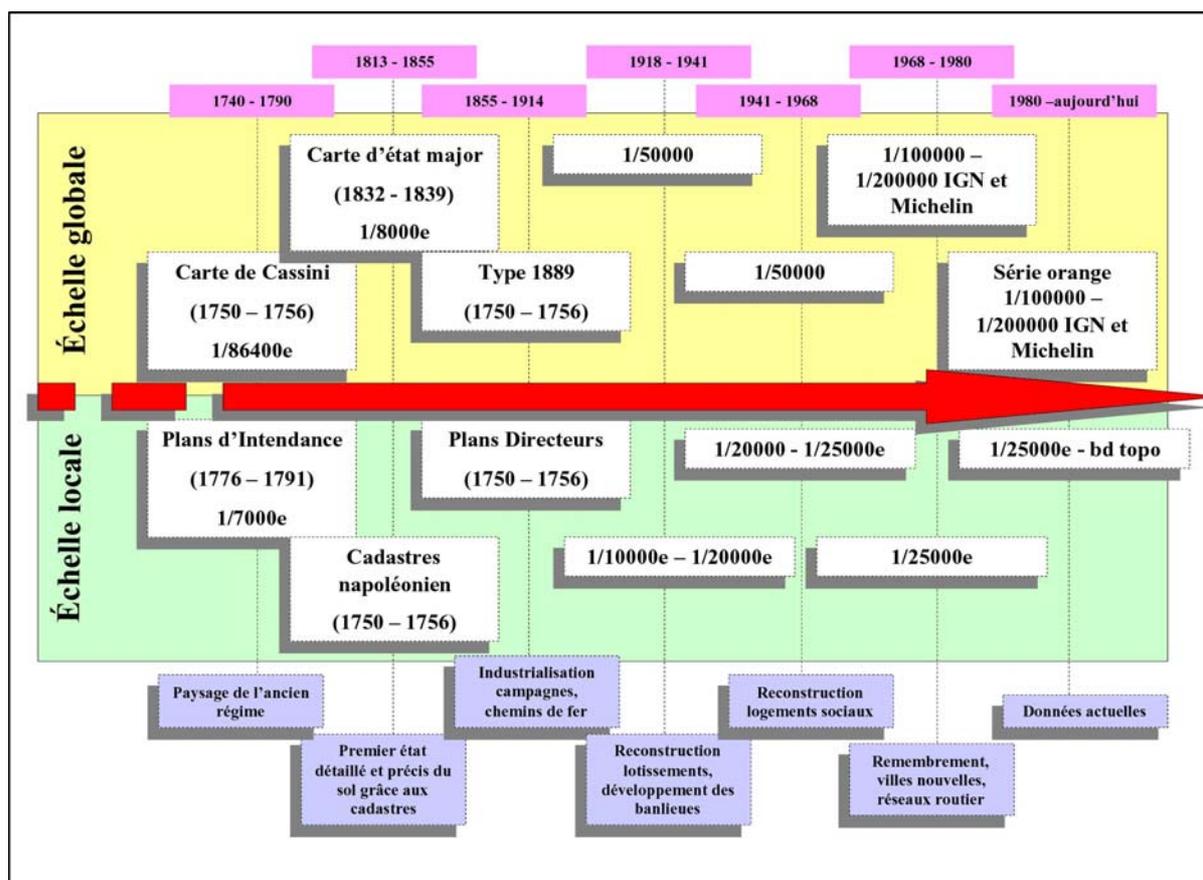


Fig. 14 : La mise en perspective des fonds cartographiques acquis par le service archéologique permet de proposer un ensemble de jalon pour l'histoire départementale (CG95/DAC/SDAVO - L. COSTA - 2002).

## CONCLUSION

L'exemple du Val-d'Oise montre différentes approches de l'outil SIG. Il n'existe pas de solution unique, mais de multiples chemins permettant de répondre à un besoin unique : gérer de l'information spatialement.

Le choix du type d'outil dépend à la fois de la problématique, de la sensibilité de l'équipe et du contexte institutionnel dans lequel s'inscrivent les pratiques. Comme le souligne H. Pornon (*Pornon 1998*), les buts et les objectifs d'un SIG doivent cadrer avec une double contrainte : force de différenciation privilégiant l'autonomie de la recherche et force d'intégration permettant à chacun de trouver sa place dans l'organisation générale en participant à la construction d'un savoir faire.

Intellectuellement, il ne s'agit pas seulement de savoir appliquer mécaniquement un processus établi, mais plutôt d'avoir la capacité technique de tirer profit de données souvent complémentaires. L'apport majeur de ces technologies demeure la possibilité technique de multiplier les vues sur un même territoire au bénéfice de la qualité globale des résultats d'analyse.

Il est aujourd'hui difficile d'apprécier tout l'apport du dispositif départemental sur les pratiques des archéologues du Val-d'Oise. Il est encore plus difficile de donner une image de l'évolution du système. Cependant, l'architecture informatique déployée met à disposition des agents départementaux des données et des outils communs. Elle fournit les conditions techniques pour la constitution d'un savoir partagé. Celui-

ci offre la possibilité de construire des approches du territoire qui peuvent aller au-delà des travaux d’étude archéologique. Au service départemental d’archéologie du Val-d’Oise, au-delà de la simple restitution de l’histoire des hommes et des paysages, cette vision des choses permet de faire prendre en compte ces données dans les évolutions du territoire et de les replacer dans un contexte régional et infra-régional.

## Bibliographie

### **ANACT 1999**

Association nationale des archéologues de collectivités territoriales. – Actes du colloque du Sénat du 9 Juin 1999 : L'archéologie territoriale, la culture et l'aménagement du territoire. Paris : ANACT, 1996. 37 p.

### **ANACT 1993**

ANACT, ENACT, CNFPT. – Conserver ou détruire les vestiges archéologiques - La carte archéologique - L'archéologie dans l'aménagement du territoire. Actes des 4ème et 5ème rencontres nationales de l'archéologie, Montpellier 8-9-10 avril 1992, Marseille 19-20-21 octobre 1993. Marseille : Atelier du patrimoine, 1993. 141 p. : ill. (Documents d'archéologie, d'histoire et d'architecture ; 3).

### **CAUVIN 1998**

Cauvin C. – Raisonnement cartographique et démarche scientifique expérimentale. Bulletin du Comité Français de Cartographie, n° 156, Juin 1998, p. 9-14.

### **GUIMIER-SORBET 1999**

Guimier-Sorbert A.-M. – Des bases de données à la publication électronique : une intégration des données et des outils de recherche. *Archéologia e Calcolatori*, n°10, 1999, p. 101-115.

### **COSTA, GAULTIER 2000**

Costa L., Gaultier M. – Bilan technique de la Francillienne : rapport interne. Saint-Ouen-l'Aumône : SDAVO, 2000.

### **COSTA et al. 2000**

Costa L., Gaultier M., Danion B., Philippe M., Robert S., Soulier Ph., Sumera F. – Archéologies, territoriale et nationale : Proposition pour définir des missions territoriales. Montreuil : UFICT, août 2000. 11 p. [Non publié].

### **COSTA 2000**

Costa L., – La carte en archéologie. Représentation et élaboration cartographique en archéologie. L'expérience du service départemental d'archéologie du Val-d'Oise. Mémoire de Maîtrise en archéologie. Paris : Université de Paris X - Nanterre, 2000. 178 p.

### **HALBOUT, LEBRET 1991**

Lebret P., Halbout H. Le quartenaire dans le Val-d'Oise. Bulletin du centre de géomorphologie de Caen, n° 39-40, 1991, 267 p.

### **OUZOULIAS 1988 :**

Ouzoulias P. – Un inventaire archéologique du canton de Magny-en-Vexin (Val-d'Oise) pour les périodes antique et médiévale. Mémoire de Maîtrise en archéologie. Paris : Université de Paris I - Panthéon-Sorbonne, 1998.

### **PORNON 1998.**

Pornon H. – Organisation et SIG in Fiches techniques CNIG : Groupe de travail "aide à la maîtrise des SIG", avril 1997. Paris : CNIG, APUR, avril 1998. Adresse URL : [http://www.cnig.fr/livre\\_bl.html](http://www.cnig.fr/livre_bl.html)

### **ROBERT, MARMET, BATS 2001**

Robert S. Dir., Bats J.-C., Marmet E. - Déviation de la Rd 915 à Marines, Santeuil et Frémécourt (Val-d'Oise). Document final de synthèse. Saint-Denis : SRAIF, Saint-Ouen l'Aumône : SDAVO, Mars 2001. 268 p.

**SOULIER 1998**

Soulier Ph. – De la carte des sites archéologiques au système d'information géographique *in* Dossier : Les archéologues de collectivité territoriales : problèmes, perspectives, convergences et différences des points de vues. Les nouvelles de l'archéologie, n° 71, printemps 1998, p. 5-58.

**SOULIER 2000a**

Soulier Ph. – De la constitution de la documentation archéologique de terrain à sa gestion conservatoire *in* Le dépôt archéologique : conservation et gestion pour un projet scientifique et culturel : Assises nationales de la conservation archéologique, Bourges, les 26, 27 et 28 novembre 1998. Bourges : Editions de la Ville de Bourges, Bituriga, 2000, p. 113-116.

**SOULIER 2000b**

Soulier Ph. – Archéologie, terrains et documentations : des notions qui évoluent sans cesse. *in* Le dépôt archéologique : conservation et gestion pour un projet scientifique et culturel : Assises nationales de la conservation archéologique, Bourges, les 26, 27 et 28 novembre 1998. Bourges : Editions de la Ville de Bourges, Bituriga, 2000, p. 31-36.