Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 88 (1990)

Heft: 8

Artikel: Du dessin de plans aux systèmes d'information du territoire

Autor: Golay, F. / Miserez, A. / Miserez, J.-P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-234343

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Du dessin de plans aux systèmes d'information du territoire

F. Golay, A. Miserez, J.-P. Miserez

Malgré de nombreuses recherches et des réalisations souvent très performantes, tous les problèmes liés à la mise en place et à l'exploitation de systèmes d'information du territoire ne sont pas résolus; certains concepts même sont encore flous et mal définis. L'article ci-dessous tente de présenter simplement les concepts essentiels utilisés dans ce domaine en rapide développement, et fait simultanément le point sur l'état de l'art. Il esquisse aussi quelques travaux entrepris au département de génie rural de l'EPFL.

Trotz umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und zum Teil sehr leistungsfähigen bereits realisierten Systemen sind bisher noch nicht alle mit der Realisierung und dem Betrieb von Landinformationssystemen verbundenen Probleme gelöst; einzelne Konzepte weisen noch Mängel auf. Der folgende Artikel versucht, den aktuellen Stand der hauptsächlich verwendeten Konzepte vorzustellen, und skizziert einige Arbeiten des Département de génie rural an der EPF Lausanne.

1. Systèmes d'information... du territoire

Des bases de données numériques constituent depuis longtemps déjà le cœur des systèmes d'information nécessaires aux responsables pour suivre l'évolution de leur entreprise et évaluer l'impact de leurs décisions. C'est ainsi que l'on ne trouve plus guère de guichet de banque sans un terminal d'ordinateur, de fiche de salaire remplie à la main, ni de grand «sweepstake» sans lettres personnalisées...

Des problèmes particuliers surgissent cependant lorsque les informations considérées se rapportent à une position précise ou à une zone clairement délimitée de l'espace ou du territoire: les technologies utilisées aujourd'hui sont encore peu opérationnelles, et les concepts lacunaires. C'est la raison pour laquelle les systèmes d'information à référence spatiale (SIRS) suscitent beaucoup d'intérêt dans le monde scientifique, mais les réalisations actuelles répondent encore mal aux exigences de leurs utilisateurs.

Parmi les SIRS, les systèmes d'information du territoire (SIT) sont plus particulièrement destinés à la gestion juridique, administrative et technique du territoire; les systèmes cadastraux (à but fiscal ou juridique) et les systèmes de gestion des infrastructures (routes, canalisations, etc...) en sont de bons exemples.

La dimension institutionnelle des SIT est d'ailleurs bien mise en évidence par la définition proposée en 1981 déjà par la Fédération internationale des géomètres lors de son congrès de Montreux:

> Un système d'information du territoire est un instrument de décision dans les domaines juridique, administratif et économique; il comprend, d'une part, une base de données se rapportant au sol sur un territoire donné et, d'autre part, les procédures et techniques nécessaires à la mise à jour systématique, au traitement et à la diffusion des données.

La gestion du territoire nécessite l'intégration d'informations provenant de sources très différentes et qui peuvent concerner la propriété foncière, l'affectation du sol, les infrastructures existantes, etc. Les données sont donc souvent utilisées pour un but différent du but spécifique pour lequel elles ont été collectées. Ainsi, de nombreux utilisateurs souhaitent disposer d'informations sur les routes; mais qu'est-ce qu'une route? Un service de voirie peut-il assimiler la surface représentée sur un plan cadastral à celle de la chaussée? La figure 1 illustre ce problème.

Tout système d'information est susceptible de recevoir, de stocker, de traiter, d'analyser et de représenter des données. Il implique aussi une organisation rigoureuse, distinguant clairement les responsabilités des propriétaires, des gestionnaires et des utilisateurs de ces données.

Un schéma fonctionnel des systèmes d'information du territoire est proposé à la figure 2. Il met en évidence les différentes sources des données du système, ainsi que les différentes utilisations possibles, caractéristiques de la polyvalence de ces systèmes.

2. «Plus de réalité dans votre système»: un slogan pour tous les systèmes d'information

Les applications du dessin assisté par ordinateur (DAO) sont aujourd'hui connues de la plupart des ingénieurs. Dans un SIT, de telles applications facilitent la mise à jour des plans et permettent une relative flexibilité dans le choix du contenu, du cadrage et du graphisme utilisés. Mais l'in-

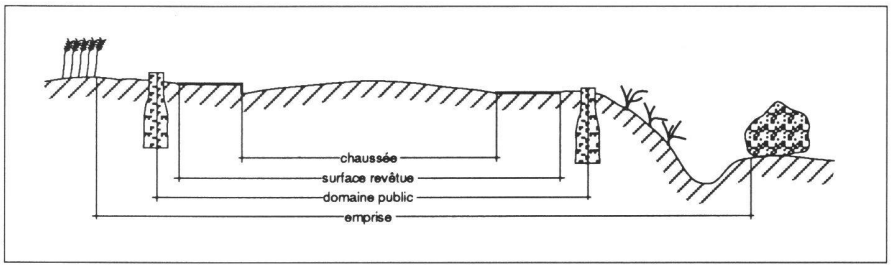


Fig. 1: Diverses interprétations du terme largeur de route.

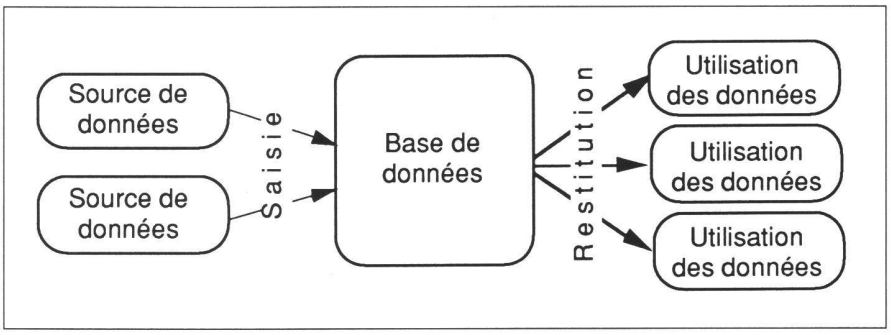


Fig. 2: Schéma fonctionnel des systèmes d'information du territoire.

Objectifs et préoccupations	Exemples d'interrogations	Forme de réponse
Réflexion politique	Quelles sont les canalisations desservant ce quartier? Quel est le morcellement de la propriété	Niveaux d'information sur transparents superposables Représentation simple et aisément lisible
Documentation détaillée à vocation générale	A qui appartient cette parcelle? Dans quelle zone d'affectation se trouve-t-elle?	Plans graphiques traditionnels Ecran graphique et copieur d'écran en libre service
Interrogations techniques très ciblées	Dresser l'inventaire des parcelles de plus de 1000 m², non construites mais situées en zone constructible	Interrogation interactive Forme des résultats selon les besoins
Gestion d'urgence des infrastructures	Quelle pression obtient-on à cette bouche d'incendie? Que se passe-t-il si on ferme cette vanne?	Interrogation interactive Réponse simple et rapide
Etudes techniques approfondies	Fourniture des données nécessaires pour l'étude d'un projet de canalisations	Fichier informatique ou étroite interaction avec la base de données

Besoins en informations sur le territoire – types de réponses.

terprétation d'un plan reste une démarche abstraite basée sur une approche exclusivement visuelle, même si le plan est produit par des moyens numériques. L'agrégation des informations sera réalisée par les utilisateurs, qui doivent connaître à cet effet la légende du plan.
Or, les problèmes relatifs à la gestion du territoire et à la planification de son utilisation peuvent se révéler très complexes, comme le suggère le tableau 1. Leur résolution par des méthodes traditionnelles, utilisant des plans et des fichiers, est généralement laborieuse; on va par conséquent chercher à résoudre ces questions par des moyens exclusivement informatiques intégrant des informations géométriques et des informations sémantiques. Le modèle informatique utilisé doit donc être un reflet fidèle des phénomènes que l'on veut distinguer dans la réalité.

A titre d'exemple, imaginons que l'on veuille élaborer une liste des propriétaires des bâtiments situés dans une région:

- la figure 3a illustre une méthode traditionnelle, utilisant un plan et un fichier; sur la base des numéros de bâtiments figurant sur le plan, il est possible d'accéder aux fiches correspondantes.
- La figure 3b représente un modèle dont le réseau de relations sémantiques permet une résolution entièrement automatique; les objets de la classe «bâtiment» qui se trouvent dans la zone considérée sont directement caractérisés par le nom de leur propriétaire!

Alors que le dessin assisté par ordinateur n'est qu'un «clone» des méthodes de travail traditionnelles, la mise en œuvre de modèles informatiques toujours plus riches permet d'en améliorer de manière déterminante l'efficacité et la rentabilité. La mise en œuvre de modèles intégrant «toujours plus de réalité» est d'ailleurs une tendance générale dans les systèmes d'information actuels.

3. Une particularité des SIT: les relations géométriques

Dans tout système d'information, on distingue des objets (à l'exemple des bâtiments), qui peuvent être assortis de certaines caractéristiques (à l'exemple des propriétaires d'un bâtiment). Des objets à référence spatiale, tels que les bâtiments, sont de plus caractérisés par leur géométrie, qui inclut leur dimension topologique (points, lignes, surfaces) et leurs propriétés métriques (coordonnées des points, types et paramètres des lignes, etc.).
Des relations géométriques lient donc les objets d'un système d'information à référence spatiale, par exemple la distance entre deux bâtiments et la connection de deux conduites d'eau. Sur un plan, une infinité de relations géométriques peuvent être déduites des positions absolues des objets, bien qu'il n'y ait pas de description explicite de ces relations. On attend par conséquent du système qu'il soit capable d'agréger automatiquement des informations telles que la connectivité de conduites industrielles, l'existence d'un mur commun à deux bâtiments, la desserte d'une parcelle par un chemin, etc.
Pour ce faire, deux solutions existent:

a) disposer des fonctionnalités permettant de déduire en tout temps ces relations par calcul: l'agrégation des informations est effectué lors de chaque utilisation.

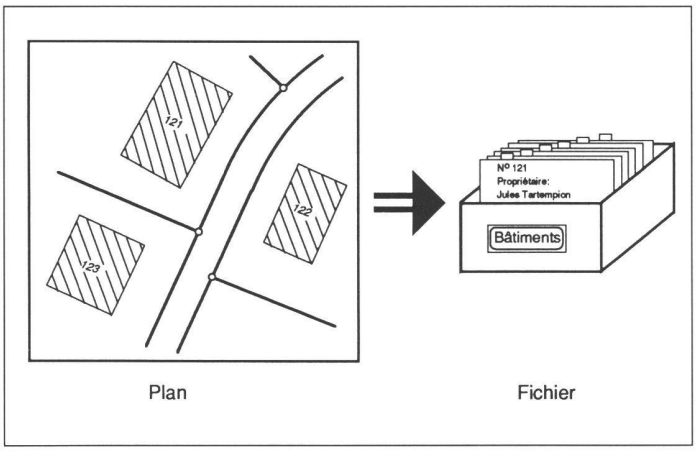


Fig. 3a: Bâtiments: modèle traditionnel intégrant un plan et un fichier.

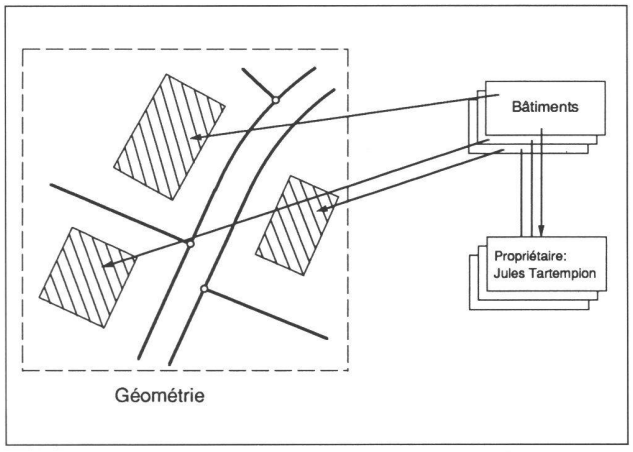


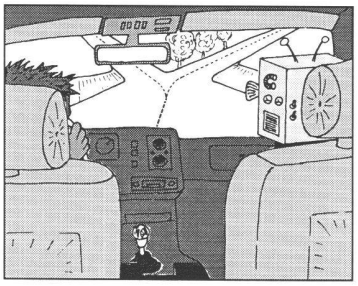
Fig. 3b: Bâtiments: modèle «géosémantique».

b) stocker explicitement dans la base de données chaque relation géométrique pertinente pour l'application considérée: l'agrégation des informations est alors effectuée lors de leur saisie.

On appelle systèmes à topologie les systèmes informatiques pour lesquels la solution b) a été adoptée. Les structures de données y sont notablement plus lourdes et complexes. En échange, les ambiguïtés inhérentes aux modèles purement métriques sont résolues une fois pour toutes par le responsable de la saisie des données, et non a posteriori par chaque utilisateur.

La géométrie pose des problèmes particuliers aux systèmes informatiques: indexation spatiale, complexité des structures de données topologiques, etc. Les modèles classiques de données (le modèle relationnel en particulier) sont mal adaptés à la gestion de la géométrie. Bien que la recherche et l'industrie aient déjà mis au point des systèmes informatiques sophistiqués, ces développements n'ont pas encore atteint la «maturité» des banques de données classiques.

Peut-on imaginer obtenir dans l'avenir des systèmes dans lesquels les caractéristiques et relations géométriques seraient explicitées de manière si exhaustive que la visualisation sous forme de plan ou d'affichage graphique en deviendrait superflue? Dans une telle utopie, même la carte de l'aide-conducteur serait inutile, comme le suggère la figure 4!



– Hal, quelle est la route de Bottoflens
– A gauche, Dave

Fig. 4: Quand les plans et les cartes seront devenus superflus...

4. Application des SIT

Un système d'information du territoire est le lieu de rencontre commun à de nombreuses applications. En négligeant la cartographie numérique, qui relève du dessin assisté par ordinateur, on peut les regrouper en deux grandes catégories: les applications de gestion technique ou administrative et celles d'analyse et d'aide à la décision.

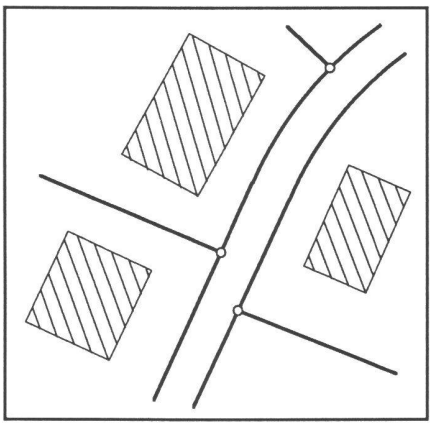


Fig. 5a: Modèle «vecteurs».

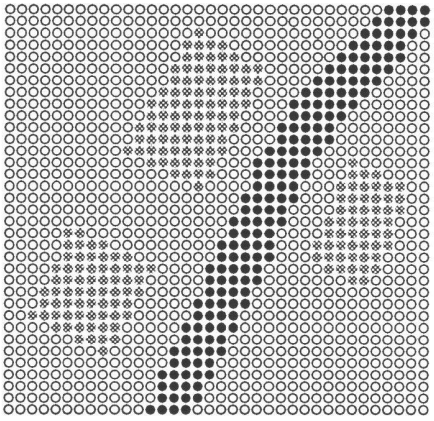


Fig. 5b: Modèle «raster».

Gestion technique et administrative

La gestion technique et l'exploitation d'infrastructures, telles que les routes et les réseaux industriels, se basent sur la connaissance de leur état fonctionnel (flux de trafic, état d'exploitation des câbles ou conduites, connectivité) et de leur situation géométrique, pour planifier et situer les interventions nécessaires.

De la même façon, la gestion administrative des droits immobiliers privés (cadastre) ou publics (zones d'aménagement), exige une connaissance exacte des droits existants, de leur assiette géométrique et de leurs rapports juridiques explicites ou implicites.

Un système d'information du territoire doit donc permettre d'intégrer de manière cohérente toutes ces informations dans un même référentiel logique et spatial. Ainsi, dans notre pays, le projet REMO permettra la réalisation du cœur d'un système d'information du territoire orienté vers la gestion administrative et technique.

Analyse et aide à la décision

De nombreuses tâches de planification relatives à l'utilisation et à l'aménagement du territoire se basent sur des informations complexes, obtenues par recoupement de nombreuses données de nature et d'origine très diverses. Il est en particulier fréquemment nécessaire de tenir compte de la répartition spatiale de certains paramètres (études d'impact, santé des forêts, etc.). Dans chaque cas, une analyse de la répartition spatiale de ces paramètres doit être entreprise pour fournir une base objective à la prise de décision.

Aussi bien pour la gestion en temps réel des infrastructures que pour l'analyse de leur fonctionnement et la planification de leur développement, il peut être nécessaire d'en simuler le fonctionnement. Un SIT doit aussi fournir les données nécessaires pour de telles simulations.

5. Vers la réunification des modèles «vecteurs» et «raster»

L'histoire récente des SIT a été marquée par le développement parallèle et cloisonné de deux technologies liées à des modèles de données radicalement différents:

– Dans le modèle «vecteurs», la géométrie est décrite à l'aide d'entités élémentaires: points, lignes, surfaces (figure 5a). La précision de la modélisation dépend étroitement du niveau de généralisation adopté. Ce modèle est directement issu des applications de DAO.
– Dans le modèle «raster», la géométrie est décrite par une trame de «pixels» constituant une maille régulière (figure 5b). La précision de la modélisation est limitée par la résolution de la trame. Le modèle «raster» est issu des applications de traitement d'images et plus particulièrement de la télédétection.

Jusqu'à présent, le modèle «vecteurs» a été privilégié dans les SIT. Bien adapté à la modélisation d'objets artificiels, tels que les bâtiments et les canalisations, et à la modélisation d'entités juridiques, telles que les parcelles, il s'impose tout naturellement pour la gestion du cadastre et des infrastructures.

Le modèle «raster» a plutôt été adopté pour les applications qui utilisent des données dérivées des photographies et des images satellites. La modification partielle d'une image «raster» est toutefois difficile; ce modèle ne se prête donc guère à des applications dans lesquelles une mise à jour en continu est nécessaire. Par contre, les recoupements géométriques de surfaces sont très aisés à réaliser. De nombreuses applications, pour lesquelles les performances et la flexibilité des analyses géographiques sont déterminantes, se basent sur le modèle «raster» et sont généralement appelées systèmes d'information géographiques (SIG). Les différences les plus importantes entre ces deux approches sont résumées par le tableau 2.

Un système d'information du territoire est plutôt...	Un système d'information géographique est plutôt...
orienté vers les objets	orienté vers les surfaces (recouvrement du territoire)
adapté à la gestion de structures juridiques ou artificielles	adapté à la description de phénomènes naturels
à vocation universelle (indépendant du but)	à finalité précise (fait pour...)
prévu pour une longue durée	prévu pour le court terme (système kleenex)
confié à un gérant	confié par un mandant
destiné aux décisions ponctuelles	destiné aux décisions stratégiques
à grande échelle	à petite échelle (embrasse un grand territoire)

Différences essentielles entre SIG et SIT.

L'évolution technologique est cependant en train de lézarder le mur qui existe entre ces deux types de systèmes d'information à référence spatiale: on voit apparaître sur le marché des systèmes informatiques intégrés ou hybrides, dans lesquels les modèles «vecteurs» et «raster» coexistent avec toutes leurs fonctionnalités spécifiques.
L'intégration des techniques informatiques sera-t-elle suivie par l'intégration des systèmes d'information eux-mêmes? Maintenant que les contraintes technologiques sont dépassées, quels critères retenir pour le choix d'un modèle? Ces questions constituent des directions de recherche privilégiées aujourd'hui.

6. Travaux et directions de recherche dans le cadre des SIT

Le développement des systèmes d'information du territoire nécessite la mise en œuvre de technologies récentes, telles que l'infographie et les bases de données. C'est pourquoi ils constituent un domaine de recherche relativement jeune.
Initialement limitée aux systèmes cadastraux, la recherche s'est ensuite étendue aux applications d'analyse géographique. D'une manière générale, l'intérêt pour les systèmes d'information à référence spatiale augmente de manière spectaculaire sous la pression des utilisateurs, qui souhaitent exploiter avec un maximum d'efficacité les données numériques dont ils disposent en quantité croissante. Dans ce contexte, les Etats-Unis ont confié à un consortium de trois universités la mise sur pied et la gestion d'un centre national pour l'information et l'analyse géographiques.

Plusieurs instituts et laboratoires de l'EPFL sont aussi actifs dans la recherche relative aux systèmes d'information à référence spatiale. Des travaux de recherche ont en particulier été réalisés dans les domaines suivants:

- Conception et organisation des SIT:
  Elaboration de méthodes et d'outils d'analyse et de conception des systèmes d'information du territoire, appliqués à la réforme de la mensuration officielle suisse (projet REMO) et à divers autres systèmes.
- Saisie des données:
  Développement de techniques de saisie des données: saisie informatisée de données sur le terrain, détermination de coordonnées à l'aide de satellites, méthodes photogrammétriques pour la constitution et la tenue à jour de systèmes d'information du territoire, télédétection.
- Stockage, gestion et traitement des données:
  Structuration des données à référence spatiale, développement du système informatique MacSIT pour le prototypage des systèmes d'information du territoire, méthodes d'analyse géographique.
- Utilisation des données:
  Aide à la décision et à la négociation, mise en œuvre de modèles de simulation pour l'hydrologie ou et pour d'autres applications spécialisées, banques de données routières, gestion des réseaux énergétiques.

Dans la suite de cette présentation, deux travaux de recherche effectués par l'unité Géodésie et mensuration sont décrits de manière plus détaillée.

7. MacSIT: un système informatique pour la mise en œuvre des SIT

Récemment encore, les données à référence spatiale étaient gérées à l'aide de systèmes de dessin assisté par ordinateur, qui ne permettent que des applications de cartographie numérique. Des systèmes informatiques mieux adaptés aux exigences des systèmes d'information du territoire ont peu à peu été développés; les systèmes les plus modernes, qui ont exigé plusieurs dizaines d'années-

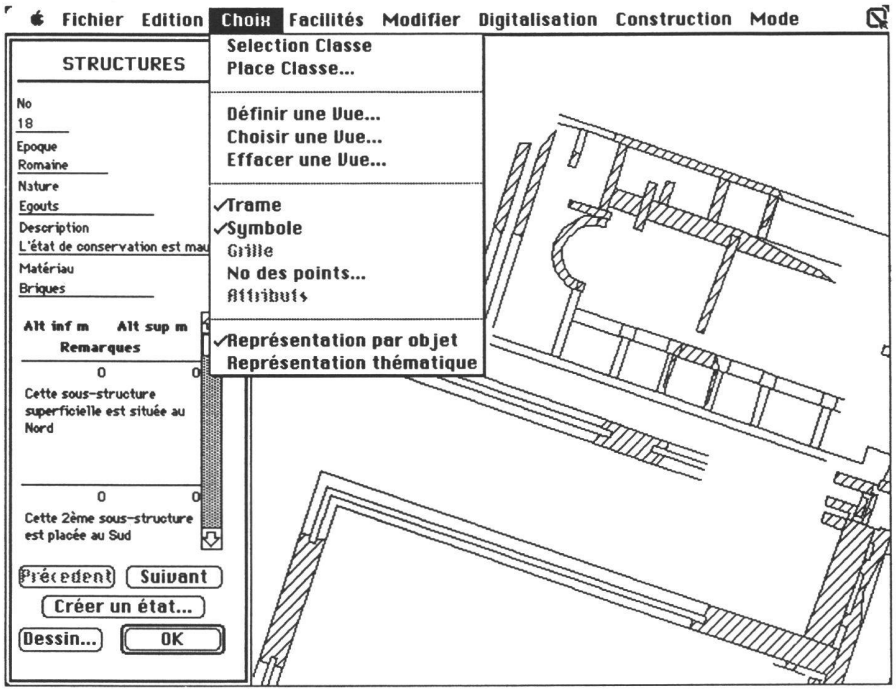


Fig. 6: MacArchéo, prototype de système d'information pour l'archéologie.

homme de développement, permettent l'implémentation de modèles orientés objets complexes et adaptés aux besoins particuliers de chaque application.
Quelques inconvénients sont cependant liés à la richesse structurelle et fonctionnelle de ces systèmes:

- la formation des utilisateurs est longue et coûteuse;
- l'implémentation de nouvelles applications est complexe;
- leur prix est relativement élevé (de l'ordre de quelques centaines de milliers de francs).

Ces inconvénients étant particulièrement sensibles dans l'enseignement, l'unité Géodésie et mensuration a développé son propre système informatique, MacSIT, avec les objectifs suivants:

- convivialité élevée, permettant une prise en main rapide par des néophytes et des étudiants;
- structures de données orientées objets rigoureuses, illustrant la matière enseignée;
- grandes flexibilité et évolutivité des structures, favorisant le développement et le prototypage d'applications.

Implémenté sur MacIntosh, basé sur le système de banque de données 4ème Dimension, MacSIT a déjà fait ses preuves pour l'enseignement de 2ème cycle et pour le prototypage d'applications. Il a notamment été utilisé pour définir le cahier des charges du système d'information technique des Services industriels de Genève (voir ci-dessous), ainsi que pour évaluer les apports de la gestion numérique des données en archéologie (prototype MacArchéo, figure 6) et en foresterie.
MacSIT ne prétend cependant pas rivaliser avec les plus grands systèmes du commerce: il n'est pas conçu pour la gestion à long terme des données à référence spatiale. Mais son utilisation comme station d'édition et de consultation décentralisée, en relation avec d'autres systèmes informatiques, constituerait une solution de «démarrage» flexible et bon marché pour de nombreuses communes ou bureaux techniques. C'est dans ce but que MacSIT sera commercialisé par un bureau privé dans le courant de cette année.

8. Méthodologie d'analyse et de conception des systèmes d'information du territoire

Les méthodes traditionnelles d'analyse et de conception des systèmes d'information suggèrent l'élaboration d'un cahier des charges comme base de l'évaluation d'un système informatique. Un benchmark permet ensuite de départager les systèmes

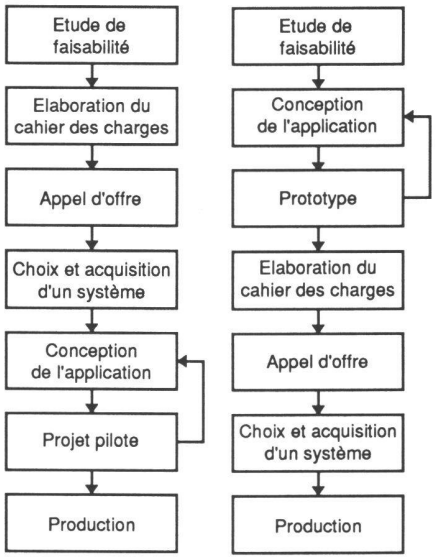


Fig. 7a: Démarche traditonnelle d'analyse et de conception des systèmes informatiques.

Fig. 7b: Démarche d'analyse et de conception des systèmes informatiques par prototypage.

en lice. Finalement, un projet-pilote permet une conception et une mise au point des applications par étapes d'affinage successives.
Cette démarche traditionelle, illustrée par la figure 7a, pose cependant des problèmes considérables dans le cas particulier des systèmes d'information du territoire:

- l'élaboration d'un cahier des charges nécessite une connaissance détaillée de l'application envisagée, connaissance qui n'est acquise qu'une fois le projet-pilote terminé.
- le temps nécessaire à la réalisation du projet-pilote et à l'acquisition initiale des données peut se révéler considérable; durant tout ce temps, le système n'est pas encore productif, alors que la somme investie est déjà bloquée.

Il apparaît donc judicieux de réaliser le projet-pilote avant l'élaboration du cahier des charges: cette solution de prototypage, illustrée par la figure 7b, permet ainsi de consolider le cahier des charges et de minimiser les investissements improductifs. Une telle solution n'est cependant applicable que si l'on dispose d'un système informatique flexible et d'un coût avantageux pour la réalisation du prototype.
Dans le cadre d'un mandat confié à notre ancien collègue Jean-Jacques Chevallier, l'unité Géodésie et mensuration a appliqué une telle démarche à un avant-projet de refonte du système d'information technique des Services industriels de Genève. Le logiciel MacSIT, brièvement présenté au chapitre précédent, a été utilisé pour ce travail. Le cahier des charges a ensuite été élaboré sur la base des contraintes mises en évidence par le prototype réalisé.
Parmi les conclusions les plus importantes de cette étude, on notera qu'il est nécessaire:

- d'aborder l'étude du système d'information technique dans la perspective d'un système d'information d'entreprise global et cohérent.
- de disposer de plusieurs modèles géométriques pour un même objet, en fonction des différentes tâches liées à la gestion d'un réseau:
  - la planification du réseau se base sur des informations très générales relatives à la topologie du réseau seulement;
  - la gestion en temps réel de son fonctionnement nécessite une localisation approximative («pseudo-géogra-

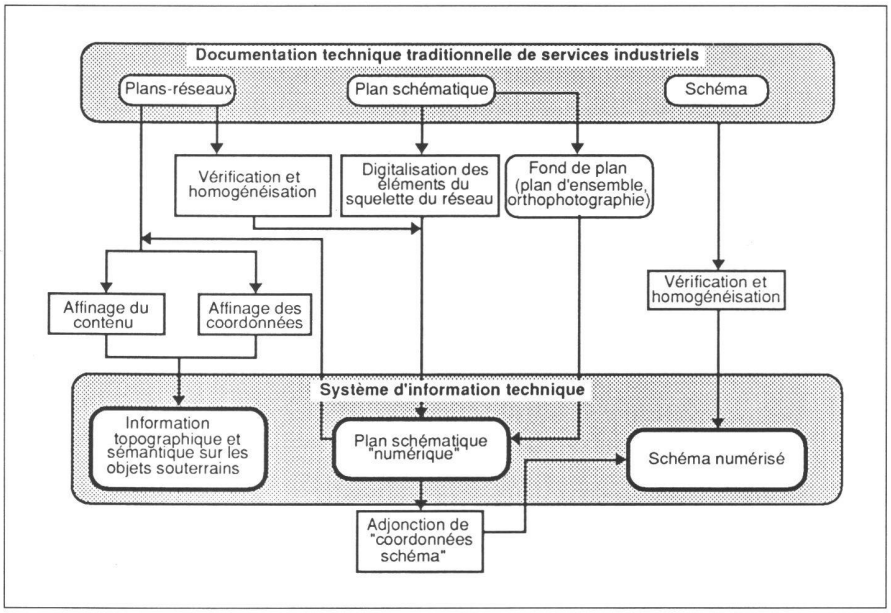


Fig. 8: Informatisation basée sur l'enrichissement et l'affinage progressif du plan schématique numérisé.

phique») de chaque élément fonctionnel (conduite, vanne, etc...);
  - sa construction et son entretien nécessitent une connaissance détaillée et une localisation précise de ses éléments constructifs.
- de numériser en priorité les données nécessaires à la planification (schéma) et à la gestion en temps réel d'un réseau (plan schématique): ces données peuvent en effet être tirées facilement et dans de brefs délais des documents existants.

La figure 8 illustre cette dernière contrainte. En première priorité, on élabore un plan schématique numérique en digitalisant le plan schématique traditionnel. Par un simple changement de coordonnées des points, on peut ensuite obtenir le schéma numérisé, que l'on vérifie à l'aide du schéma existant. La digitalisation des informations topographiques est beaucoup plus laborieuse: on la réalise donc progressivement, par un affinage (contenu et géométrie) du plan schématique numérique et par l'intégration des données figurant sur les plans-réseaux, au fur et à mesure des besoins ainsi que des moyens techniques et financiers disponibles.

Conclusions

L'état de l'art dans le domaine des systèmes d'information du territoire esquissé ci-dessus montre qu'il s'agit d'un domaine en pleine effervescence.

Les contraintes toujours plus grandes s'exerçant sur notre sol et la complexité des paramètres qui doivent être pris en compte pour sa gestion nécessitent la mise en œuvre de systèmes d'information du territoire performants. D'un autre côté, l'accumulation de données à référence spatiale dans les organismes privés et les administrations publiques, ainsi que la diversification des sources de données (images satellites, photogrammétrie, relevés topographiques, etc...), rendent nécessaire une gestion structurée et rigoureuse de ces données.

La mise en œuvre de systèmes d'information du territoire répondant à de telles exigences fait appel à de nouvelles technologies, qui apparaissent maintenant sur le marché. Elle nécessite aussi des concepts d'intégration rigoureux, qui se reflètent dans les méthodologies de mise en œuvre: c'est là que la recherche doit encore combler les lacunes les plus importantes.

Les SIT sont un lieu de rencontre entre les problèmes de l'environnement et les systèmes informatiques; la gestion patrimoniale du territoire et du sol constitue en outre un pôle d'intérêt pour la plupart des unités du Département de génie rural de l'EPFL. C'est pourquoi la promotion de la recherche et de l'enseignement dans ce domaine est un souci permanent du Département et que la plupart de ses unités sont partie prenante de systèmes d'information du territoire, que ce soit comme gestionnaires ou comme utilisateurs d'informations sur notre sol. Afin de concrétiser cet intérêt commun, le département de génie rural souhaite développer un système d'information environnemental à référence spatiale, dans le cadre d'un projet de recherche départemental. Ce système d'information devrait permettre la planification et la gestion des compensations environnementales indispensables à la répartition des charges et contraintes que notre société moderne fait peser sur le territoire.

Références bibliographiques:

Abler, R. F.: The National Science Foundation National Center for Geographic Information and Analysis. GIS Journal 4/1: 303–326, 1987. (Taylor & Francis, London).

Bédard, Y.: Mise en place d'un concept bi-dimensionnel de classification des systèmes d'information à référence spatiale. Laboratoire de Systèmes d'information à référence spatiale, Université Laval, Ste-Foy, Québec 1988 et MPG 10/89 (Diagonal Verlag, Baden).

Chevallier, J.-J.: Aspects non techniques de la conception et de la mise sur pied de SIT. Seminar on Photogrammetry and Land Informations Systems, Lausanne 1989. O. Kölbl éd. (Presses Polytechniques Romandes, Lausanne).

Chevallier, J.-J.: Une approche systémique des systèmes d'information du territoire et de leur intégrité. Thèse présentée en 1983, Ecole Polytechnique Fédérale, Lausanne.

Frank, A.: Datenstrukturen für Landinformationssysteme – Semantische, topologische und räumliche Beziehungen in Daten der Geo-Wissenschaften. Thèse présentée en 1982, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich.

Golay, F. et J.-J. Chevallier: Structure informatique de base des données de la Mensuration officielle. Géodésie et Mensuration, EPFL, Lausanne 1986.

Lachat, M.: Conception d'un système d'information pour l'archéologie. Rapport de travail de diplôme, IGM-EPFL, Lausanne 1990.

Leclerc, G., F. Golay et J.-J. Chevallier: Les systèmes d'information du territoire et leur exploitation en génie urbain. MPG 5/89 (Diagonal Verlag, Baden).

Mac Laren, R.: A structured Approach to evaluating LIS Technology. Seminar on Photogrammetry and Land Informations Systems, Lausanne 1989. Kölbl, O. éd. (Presses Polytechniques Romandes, Lausanne).

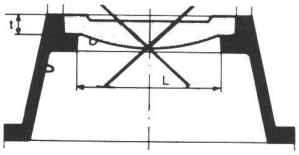
Pilet, T.: Développement d'une petite station graphique interactive pour les traitements cadastraux sur MacIntosh II. Rapport de travail de diplôme, IGM-EPFL, Lausanne 1988.

Adresse des auteurs:
Prof. Alphonse Miserez
François Golay, chargé de cours
Jean-Paul Miserez, chargé de cours
Géodésie et Mensuration
Ecole Polytechnique Fédérale
CH-1015 Lausanne

Mehr Sicherheit im Strassenverkehr mit

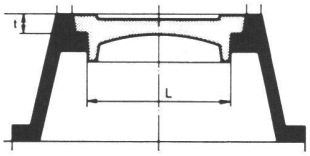
Chrétien-Polygonkappen

Bisher:



Deckel nur eingelegt

Verbesserte Ausführung:



Deckel geführt

Chrétien & Co.
Eisen- und Metallguss
4410 Liestal

Tel. 061 / 921 56 56