
GISSAR

De la saisie de fouilles à l'analyse spatiotemporelle en archéologie

Eric Desjardin, Cyril de Runz

CRéSTIC-SIC

IUT de Reims Châlons Charleville

Rue des Crayères – B.P. 1035

F-51687 Reims Cedex 2

{eric.desjardin, cyril.de-runz}@univ-reims.fr

RÉSUMÉ. Après la phase de collecte et de sauvegarde de l'information, les systèmes d'information géographiques dédiés à l'archéologie doivent pouvoir représenter la connaissance dans sa complexité et offrir des outils souples d'analyse. Nous présentons ici une démarche intégrant des sources de données diverses au sein d'une base de données mutualisée permettant à différents acteurs de construire leur propre vision du monde en fonction des dimensions espace/temps/fonction et de leur niveau de granularité. Une attention particulière est portée à la gestion des incertitudes. Ce système est mis en œuvre dans GISSAR (Geographic Information System for Spatial Analysis in aRcheology).

ABSTRACT. After the information collect and storage stages, geographical information systems must be able to represent knowledge in its complexity and to offer flexible tools of analysis for their use in archaeology. This paper exposes an initiative integrating various data sources within a mutualized database that allow different actors to build their own vision of the world according to the dimensions space-time-function and their level of granularity. A special attention is paid to the management of uncertainty. This system is implemented in GISSAR (Geographic Information System for Spatial Analysis in aRchaeology).

MOTS-CLÉS: Archéologie, fonction, temps, espace, échelle, connaissances imparfaites, SIG

KEYWORDS: Archaeology, function, time, space, scale, imperfect knowledge, GIS

1. Introduction

Dès le début des années 80 fût mis en place une solution de stockage informatique des informations recueillies dans les chantiers rémois de fouilles archéologiques. Au cours du temps et de l'évolution des pratiques et des outils, d'une simple nécessité d'un outil d'archivage, les besoins sont devenus plus complexes et correspondent à des finalités très différentes :

- gestion : stockage des données de fouilles et interrogation, mutualisation, intégration de données historiques et de documents ;
- visualisation graphique : création de cartes actualisées, interface SIG ;
- valorisation du patrimoine ;
- recherche archéologique : structuration de l'information, interrogation multicritères, analyse spatiotemporelle, étude de la dynamique...

En raison de la diversité des acteurs intervenant dans le champ de l'archéologie, de l'hétérogénéité des sources d'information, il a été choisi, dans une volonté de fédération des connaissances, de concevoir un système modulaire s'ancrant sur une base de données commune utilisable par tous [PAR 05]. Il doit permettre la mémorisation de l'information brute (données terrain, plans, photographies, documents), sa dématérialisation dans le système d'information, la mise en relation des différents éléments, la gestion des hypothèses et leur traçabilité...

Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) permettent une gestion spatiale de l'information et sont des outils pratiques pour la gestion de l'information archéologique [CON 06]. Dans ce cadre, la prise en compte des trois « dimensions » que sont les aspects temporel, spatial et fonctionnel d'une entité géographique et à fortiori archéologique est une démarche conceptuelle bien établie [ROD 07]. Dans chacune d'entre elles, l'information peut faire référence à une structure hiérarchique dont les niveaux sont associés aux différentes échelles de représentation ou d'analyse.

2. Le temps

La représentation du temps dans notre système est l'intervalle temporel pour deux raisons majeures : un objet archéologique se définit généralement par sa durée d'activité et le temps « lointain » ne peut se définir par une valeur ponctuelle. Bien que des hiérarchies temporelles normalisées soient directement utilisables, chaque utilisateur est libre de définir sa propre structuration sémantique et la partager.

Chaque entité est bornée par deux intervalles temporels. Cette formalisation du temps permet une certaine souplesse en autorisant l'expression de l'incertitude et/ou de l'imprécision de la connaissance temporelle aussi bien sur la durée que sur les bornes. En effet, cette représentation de l'information peut être ensuite facilement adaptée aux différentes théories de l'incertain (probabilité, ensemble flou [ZAD 65], *etc.*) durant les analyses en exploitant des modèles ou hypothèses [RUN 08].

3. La fonction

Le système étant basé sur les pratiques des fouilles archéologiques, il existe une structuration figée minimale à trois niveaux : l'Unité Stratigraphique (US), le Fait, la Structure. Toutefois, une structure peut correspondre à une information « non matérielle » issue de la dématérialisation de sources historiques documentaires.

Les niveaux supérieurs sont gérés par la notion de « regroupement » pouvant se décliner selon des thématiques différentes. Celles-ci font référence à des thésaurus normalisés nationaux (CNAU¹, PATRIARCHE [CHA 07]...) ou locaux. Un contrôle de validité de champ sémantique est effectué lors de la mise en relation des entités pères et fils. L'information archéologique étant de par la nature même de son sujet d'étude issue d'un acte d'interprétation, la notion de la qualité de la connaissance est gérée par un degré d'incertitude.

4. L'espace

À ce niveau, deux notions doivent être gérées : l'ancrage géoréférencé d'une entité et son emprise surfacique ou volumique. Ces deux informations complémentaires sont enregistrées sur des formats différents : l'ancrage est directement associé à l'entité archéologique dans la base tandis que l'emprise surfacique est disponible par l'intermédiaire d'un plan (image vectorisée). Le recalage des empreintes surfaciques se fait via une (ou plusieurs) clé (label) définissant, de manière similaire dans le plan et la base, une (ou une composition de) entité.

Ces liaisons peuvent donc mettre en relation plusieurs entités. De plus une entité fils peut appartenir à plusieurs pères avec une certaine incertitude. La labelisation d'une entité selon ces pères devient complexe et s'apparente alors à un problème de gestion de la qualité de l'information géographique tel que décrit par [DUP 08].

5. Requêtes multicritères et analyse spatiotemporelle

Grâce à la mutualisation au sein d'un unique SIG de l'ensemble des données de fouilles sur la ville de Reims, voire sur la région Champagne-Ardenne, il devient possible d'exploiter à la fois les informations d'un site de fouilles et de mener via des requêtes multicritères (et/ou visualisation SIG) des analyses sur plusieurs sites et donc de mettre en perspective les données à l'échelle de la ville. La structuration de GISSAR permet ainsi aux utilisateurs d'exploiter à différentes échelles les informations de fouilles archéologiques et historiques par l'intermédiaire d'une interface web [PAR 08].

1. Thésaurus du CNAU disponible sur demande à l'adresse : <http://www.culture.gouv.fr/culture/cnau/fr/index.html>

6. Conclusion et perspectives

GISSAR est un outil opérationnel utilisé par les archéologues et historiens pour la gestion du patrimoine antique et médiéval rémois et champardennais. Il permet à la fois de recueillir les données terrain issues des fouilles et les informations historiques et de les interroger. Il est exploité actuellement dans plusieurs applications métiers comme : inventaire des rues antiques de Reims, Atlas médiéval, recueil des données liées aux travaux dus à la création du tramway rémois, les céramique algériennes, les marques de tuiles. . .

Ses futurs développements concerneront la prise en compte des connaissances négatives (non présence de, disparition définitive) et des contraintes topologiques, la gestion des hypothèses et la traçabilité de leurs évolutions, la mise en place d'outils de visualisation 4D enrichie, l'interaction au sein d'une plateforme de réalité virtuelle.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier le Service Régional Archéologique de Champagne-Ardenne, l'Institut National de Recherche en Archéologie Préventive, le service d'archéologie de Reims Métropole ainsi que le laboratoire GEGENAA.

7. Bibliographie

- [CHA 07] CHAILLOU A., THOMAS J., « L'application Patriarche. Inventaire informatique de la carte archéologique nationale », *Nouvelles de l'archéologie*, n° 107, 2007, p. 52–56.
- [CON 06] CONOLLY J., LAKE M., *Geographic Information System in Archaeology*, Cambridge University Press, 2006.
- [DUP 08] DUPIN SAINT-CYR F., JEANSOULIN R., PRADE H., « Fusing uncertain structured spatial information », *Soft Methods for Statistical and Fuzzy Spatial Information processing*, 2008.
- [PAR 05] PARGNY D., PIANTONI F., « Méthodologie pour la gestion, la représentation et la modélisation des données archéologiques », *Conférence Francophone ESRI*, 2005.
- [PAR 08] PARGNY D., « Le SIG (SIGRem et AtlasMed) : un outil générateur d'évolution des pratiques en parallèle à la mise en place des projets », *Archeologia e Calcolatori*, vol. 19, 2008, p. 167–172.
- [ROD 07] RODIER X., SALIGNY L., « Modélisation des objets urbains pour l'étude des dynamiques urbaines dans la longue durée », *SAGEO'07*, June 2007.
- [RUN 08] DE RUNZ C., DESJARDIN E., PIANTONI F., HERBIN M., « Toward handling uncertainty of excavation data into a GIS », *36th Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology - CAA*, April 2008.
- [ZAD 65] ZADEH L. A., « Fuzzy Sets », *Information Control*, vol. 8, 1965, p. 338–353.