

L'utilisation des SIG en archéogéographie planimétrique

Sandrine ROBERT

Service départemental d'archéologie du Val-d'Oise
(ArScAn – Archéo Environnement.)

RÉSUMÉ

En archéogéographie, les Systèmes d'Information Géographiques (SIG) sont utilisés pour les principales opérations effectuées tout au long d'une étude. Dans un premier temps, ils permettent de compiler l'information de documents planimétriques hétérogènes (cartes anciennes, photographies aériennes, plans topographiques etc.) sur une même base géométrique et géographique. Ils peuvent être utilisés pour réaliser une véritable base de données territoriale facilitant les va-et-vient entre l'observation localisée et la vision mesoscopique ou macroscopique.

Dans un deuxième temps, le SIG permet d'optimiser les phases d'analyse à travers une manipulation plus aisée des échelles et l'automatisation de la recherche sur les indicateurs de transmission des formes qui sont par essence de nature spatiale et géométrique. Enfin, le SIG apparaît comme un outil de modélisation dans la mesure où il permet de tester des hypothèses traduites sous formes de fonctions spatiales.

INTRODUCTION

L'archéogéographie planimétrique étudie les dynamiques d'organisation des systèmes spatiaux dans la longue durée, à partir des phénomènes de transmission lisibles dans les sources planimétriques. Elle procède par étapes :

1/ L'ensemble de l'information collectée est replacé sur un fond géographique commun dans une carte dite « compilée ».

2/ Les objets sont réduits ensuite à leur forme géométrique et traités en fonction de leurs caractéristiques géométriques et géographiques, suivant un certain nombre d'indicateurs de transmission.

3/ De nouveaux objets sont recomposés à partir des formes observées : alignements remarquables, corridors, zones avec une orientation dominante etc.

4/ On déduit alors les éléments morphogénétiques du paysage qui ont généré et transmis ces formes à travers la recherche des processus qui les animent.

5/ Des éléments d'interprétation sont proposés en fonction du contexte de la réalisation de l'étude. Ainsi, un discours géographique ou historique peut être reconstruit à partir des éléments de fonction ou de datation des formes (par exemple, rôle de la topographie dans le paysage, influence des voies d'origine antique, influence d'une décision politique etc.).

DE LA CARTE COMPILÉE AUX SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUES

La *carte compilée* regroupe dans une élaboration cartographique unique des informations qui se trouvent dans des documents divers par leur forme, leur statut, leur date, etc. L'archéogéographe constitue ainsi son propre document-source à partir de la collecte d'un grand nombre d'informations sur des documents planimétriques hétérogènes. Il associe à la fois

des formes actives représentées sur les cartes topographiques contemporaines mais également des formes fossiles représentées sur des cartes anciennes, des photographies aériennes ou des cartes et plans archéologiques. Il doit alors utiliser un espace géographique et géométrique unique pour associer ces informations planimétriques hétérogènes.

Sur la carte compilée, on favorise une représentation *géométrique* c'est-à-dire qui respecte les rapports de distance, de surface et d'angle entre le terrain et la carte. Ce type de représentation permet la réalisation de mesures (isoclinie, périodicité par exemple, voir *infra*). De la même manière, on privilégie une information géoréférencée, c'est-à-dire localisée à la surface du globe terrestre grâce aux coordonnées géographiques ou cartographiques. Ce type de représentation permet de croiser différentes échelles d'association des formes (flux, tracés, modelés) et de mettre en évidence les indicateurs prenant en compte l'implantation géographique des objets (isotopie, iso-axialité par exemple, voir *infra*).

C'est pourquoi l'ensemble des informations thématiques est reporté sur un fond de plan qui sert d'espace géométrique et géographique commun. Ces opérations, réalisées graphiquement au début des années 1990, se sont naturellement développées sur SIG depuis une dizaine d'années. En effet, outre la réalisation des opérations de déformation nécessaires au redressement et au géoréférencement des objets, l'utilisation du SIG permet d'optimiser la gestion de l'information sémantique associée aux données géométriques. Enfin, les SIG permettent de quantifier les résultats obtenus et de les traduire sous forme de statistiques et de graphiques utiles pour la recherche et la démonstration.

ANALYSE

En phase d'analyse, l'archéogéographe est amené à multiplier les va-et-vient entre les

différentes échelles. La réalisation d'études sur la résilience des réseaux routiers dans la longue durée par exemple a montré l'intérêt de l'approche multiscalaire. Le croisement entre des observations opérées successivement aux échelles macro, méso et microscopique indique un comportement différencié du réseau, qui permet d'expliquer les phénomènes de résilience de l'ensemble de l'itinéraire. L'analyse a montré que la transmission de l'ensemble de l'itinéraire de l'Antiquité à aujourd'hui s'opérait par l'articulation entre flux, glissement des tracés et transformation des modelés dans le temps. L'importance du rôle du flux dans le phénomène de transmission des formes a pu alors être souligné pour compléter les explications traditionnellement invoquées mais qui ne permettaient pas de comprendre les phénomènes de hiatus des formes ou les incohérences chronologiques observées en fouille (Robert, 2004 et Robert, à paraître).

Dans le cadre du GDR TESORA (Traitement de l'Espace des Sociétés Rurales Anciennes), plusieurs indicateurs ont été élaborés pour traduire la transmission des formes du paysage sur la longue durée (Chouquer [dir.], 2004). Ils sont basés sur des relations géométriques et géographiques entre différents éléments : tronçons de voies, limites parcellaires, localisation d'un établissement ou d'un type d'occupation du sol etc.

Ces indicateurs recouvrent :

- l'isoclinie, transmission par l'orientation,
- l'isotopie, transmission par l'emplacement,
- l'iso-axialité, transmission par l'alignement,
- la périodicité, transmission de mesures périodiques,
- la connexion, transmission de la liaison entre des éléments.

Des descripteurs mathématiques et géographiques sont utilisés pour les mettre en évidence, notamment par le biais des SIG. La normalisation des représentations (réduites aux trois primitives géométriques : point, ligne,

surface) qui est imposée par ce type d'outils, facilite la réduction à quelques descripteurs. Ainsi, pour l'isoclinie, on pourra utiliser le calcul de l'angle des différentes lignes observées (limites parcellaire, tronçon de voie etc.) par rapport au nord géographique ainsi qu'une information sur la longueur des segments observés (Robert, à paraître).

MODÉLISATION

Enfin, un des apports des SIG en archéogéographie est la possibilité de modéliser les objets et les relations spatiales qu'ils entretiennent entre eux à partir d'hypothèses de travail. Les résultats peuvent être confrontés ensuite avec les données issues de la carto et photo-interprétation ou du terrain. À l'échelle du Bassin Parisien, par exemple, on a restitué les tracés théoriques de voies reliant les *civitates* à partir d'un modèle de distance auquel on a appliqué un coût en fonction de la pente. Certains de ces tracés ont pu être comparés à l'échelle du département du Val-d'Oise, avec une étude du réseau routier menée à partir du relevé systématique du cadastre napoléonien et du croisement avec les données de l'archéologie (Robert, 2006). Cette confrontation a nécessité d'affiner le modèle car plusieurs des tracés de routes antiques arpentées connues dans ce département n'apparaissent pas dans la reconstitution théorique. On a dû notamment réintroduire une relation plus directe entre les pôles dans un faisceau de quelques kilomètres autour d'un attracteur marqué par la distance en ligne droite et le passage par certains points de passage (centres secondaires ou points topographiques particuliers) apparaissant comme particulièrement morphogénétiques pour certains itinéraires. Cette étude a montré que la dynamique est complexe entre la route et les interactions à plusieurs échelles avec le peuplement et l'environnement.

CONCLUSION

En conclusion, les SIG interviennent donc aux

différents moments de l'analyse archéogéographique. Ils constituent de puissants outils de compilation et de gestion de l'information et permettent de résoudre les problèmes d'association d'informations d'origines hétérogènes. Ils permettent de raisonner dans un deuxième temps sur l'association des géométries et l'insertion dans des réseaux géographiques à plus petite échelle. Ils permettent de mieux comprendre les phénomènes de transmission qui reposent sur l'articulation de niveaux d'organisations agissant aux échelles micro, méso et macroscopique. La localisation géographique permet alors de faire le lien entre ces différents niveaux.

BIBLIOGRAPHIE

CHOUQUER G. (dir) 2004. Objets en crise, objets recomposés. transmissions et transformations des espaces historiques. Enjeux et contours de l'archéogéographie. *Études rurales* 167-168 : 115-132. Paris : EHESS.

ROBERT S. (coord.) à paraître. Méthodes de l'archéogéographie planimétrique. In : CHOUQUER G. (dir.), *Traité d'archéogéographie*, vol. II.

ROBERT S., à paraître. Des outils pour l'analyse de la transmission des trames et réseaux planimétriques : approches multiscalaires et traitements sur SIG. In : *Actes du colloque du Réseau Thématique Pluridisciplinaire « Paysage et environnement, de la reconstitution du passé aux modèles prospectifs »*. Chilhac 27-30 sept. 2006.

ROBERT S. 2004. Comment les formes se transmettent-elles ? In : CHOUQUER G. (dir.) 2004 : 115-132.

ROBERT S. 2006. Les itinéraires anciens traversant le département du Val-d'Oise. *Bulletin archéologique du Vexin Français et du Val-d'Oise* 38 : 7-23