

NOUVELLES TENDANCES MÉTHODOLOGIQUES DANS LE TRAITEMENT DE L'INFORMATION EN ARCHÉOLOGIE

1. L'ÉVOLUTION DES TECHNIQUES QUANTITATIVES

L'évolution des techniques quantitatives, dans les années 90, poursuivant un mouvement amorcé dans les années 80, voit une stabilisation des techniques et une réduction aux solutions éprouvées et largement diffusées, en particulier en recherche opérationnelle, en modélisation mathématique, en statistiques et en traitement du signal (VOORRIPS, LOVING 1986; SCHIFFER 1986; SHENNAN 1988).

Il est naturellement difficile de séparer en toute objectivité les techniques qui passent des techniques qui restent. Si globalement, les excès de formalisation et de rationalisation des mathématiques appliquées ont entraîné un repli à partir des années 73 dans les métiers liés à l'Ingénierie, à l'Economie et à la Gestion des entreprises, il serait injuste de prétendre que la mode des mathématiques appliquées a été passagère: elles ont été intégrées dans les solutions techniques exploitées, et donc de fait banalisées. Le silence est le sort médiatique des solutions opérationnelles.

Les optimum de la recherche opérationnelle, les échantillons représentatifs de la statistique, la démarche réductionniste en modélisation, la qualité de l'information en traitement du signal, voici à première vue autant de limitations pour l'application de mathématiques "strictes" aux données "floues" de l'Archéologie. Sans doute, il y a cinquante ans, la même critique pouvait être formulée aux statistiques élémentaires. S'il faut donc croire à l'intérêt de l'utilisation des techniques mathématiques en Archéologie, leur succès est lié à l'amélioration quantitative des données archéologiques. Mais, ceci étant dit, il faut également constater que les techniques qui subsistent sont les plus robustes, c'est à dire celles capables de résister aux imperfections des distributions:

- le non-paramétrique, voire le rang plutôt que les lois normales,
- les techniques non linéaires plutôt que le modèle linéaire,
- les techniques descriptives, plutôt que le test,
- le multidimensionnel plutôt que l'unidimensionnel,
- le recours aux techniques de lissage, de filtrage, d'estimation robuste, etc...

Certaines évolutions concernant l'application de techniques mathématiques en Archéologie sont cependant prévisibles.

Les premières concernent la mise à niveau technique de certaines

méthodes archéologiques pour la prospection, l'analyse spatiale de l'habitat, l'analyse de formes, ou le peuplement du territoire. Dans ces domaines, le retard par rapport à un Etat de l'Art connu peut être rapidement comblé.

Une deuxième évolution concerne l'interpénétration de différentes techniques mathématiques, par exemple analyse des données et traitement du signal, et/ou informatiques, par exemple avec l'intelligence artificielle. Cette interpénétration est freinée par les origines diverses de ces techniques, dont certaines similarités formelles ne sont pas suffisamment vulgarisées dans les ouvrages de base.

Une troisième évolution concerne l'accent mis sur des techniques déjà connues, mais dont la qualité des données archéologiques aujourd'hui disponible permet l'utilisation:

- les techniques d'estimation,
- le traitement du signal, pour des séries chronologiques, ou des séries spatiales.

2. L'INFORMATIQUE EN ARCHÉOLOGIE

L'informatique continue a été un moteur de progrès important, notamment par l'intégration de techniques mathématiques (MOSCATI 1987; RUGGLES, RAHTZ 1987; RAHTZ 1988).

La première période concernant l'application de l'informatique en Archéologie, outre les traitements statistiques, a vu émerger le concept de "banques de données" (en fait des systèmes documentaires), et un début d'informatisation au niveau de la fouille archéologique (en fait un enregistrement des carnets de fouilles, et quelques états).

La seconde période, qui peut être considérée comme étant celle des années 85, voit apparaître de nouvelles techniques:

- *le traitement d'images*, qui met en jeu des techniques mathématiques puissantes, pour des objectifs de *prospection* (images satellites, photographies aériennes, photographies de terrain) ou d'analyse (structures de terrain, art pariétal, etc...). L'introduction de l'image elle-même, en remplacement de l'analyse textuelle du contenu, jugée trop subjective, joue progressivement un rôle de plus en plus important dans les systèmes documentaires (le multimédia) ou dans la publication (P.A.O.),
- les techniques de fouilles font largement appel à des *solution informatiques interactives graphiques*. Les techniques graphiques permettent des visualisations spatiales interactives sophistiquées; l'enregistrement de plans, de dessins transforment le micro-ordinateur de terrain en une station de travail d'ingénierie assistée par ordinateur, station d'archivage de toutes les données de terrain; en

environnement urbain, les techniques de stratigraphie automatique permettent de reconstituer automatiquement des diagrammes de Harris.

– *l'intelligence artificielle* apporte, en complément des techniques algorithmiques, la possibilité de mise en oeuvre de raisonnements non probabilistes (GARDIN *et al.* 1987):

– dans les applications qui conduisent à une détermination (classement typologique, reconnaissance de formes, détermination d'origine, etc. . .), avec un système expert associé aux techniques d'analyses des données, précédemment décrites,

– dans les simulations de systèmes culturels, où les techniques de modélisation mathématique, et les langages de simulation fournissent un outil trop rigide, que la logique déductive de l'intelligence artificielle peut nuancer.

1. L'ÉVOLUTION DE L'ARCHÉOLOGIE

Le changement du contexte institutionnel peut orienter *l'évolution d'une Archéologie* qui est aujourd'hui animée par deux principales tendances:

- la recherche archéologique,
- l'archéologie des grands travaux.

La recherche archéologique est une activité tournée vers la résolution d'inconnues archéologiques, qui ne peut se traiter que dans un travail à long terme, à l'échelle d'un territoire et non plus d'un site, et qui implique la mise en oeuvre d'une coopération pluridisciplinaire. La recherche archéologique est (et doit être) un terrain d'expériences méthodologiques où les techniques de traitement de l'information jouent un rôle pilote dans les problèmes théoriques de reconstitution.

L'Archéologie des grands travaux est une activité basée au contraire sur l'optimisation des ressources disponibles. Ingénierie archéologique par définition, elle a besoin de méthodes et d'outils éprouvés pour la prospection, l'automatisation de la fouille, l'enregistrement des données, la publication rapide des résultats, et le stockage des matériaux archéologiques. Dans ce contexte, les techniques de traitement de l'information doivent jouer un rôle également pilote dans l'amélioration de l'efficacité de cette Archéologie.

Ainsi, contrairement à une idée fautive d'une archéologie des grands travaux condamnant les applications mathématiques et informatiques pour cause de sophistication ludique, c'est sans doute de la clarification des contraintes de ces archéologies et des moyens financiers importants apportés par une archéologie faisant désormais partie du processus économique, que viendra enfin la nécessité de la maîtrise des moyens techniques mathématiques et informatiques.

4. EPISTÉMOLOGIE ET THÉORIES EN ARCHÉOLOGIE

Si le but ultime d'une Archéologie est la reconstitution d'un système culturel à partir des vestiges matériels conservés, celle-ci a adopté historiquement plusieurs approches, en particulier:

- les Sciences naturelles ont conduit l'Archéologie pré et proto-historique dans la voie d'un concept artificiel de culture,
- la New Archaeology ou d'autres approches récentes ont cru trouver dans certains déterminismes la clé pour passer d'un stade "etic" techno-économique révélé par les artefacts et les écofacts à un stade "emic", social et idéologique.

Plutôt que le découragement, les limites de ces approches, doivent plutôt inciter les archéologues à la construction d'un cadre formel plus général. Certaines voies sont aujourd'hui reconnues et commencent à être explorées. Citons notamment le recours à des concepts comme:

- l'estimation d'informations, plutôt que la mesure de variables,
- l'élaboration de systèmes d'apprentissage, plutôt que de systèmes algorithmiques ou de systèmes experts,
- la construction méthodologique basée sur des mécanismes d'enregistrement, de traitement et de validation indépendants de l'archéologue, et mettant largement en oeuvre le concept de réfutabilité de la construction,
- la formalisation des mécanismes analogiques,
- la maîtrise d'une épistémologie archéologique, indépendante des paradigmes et des théories.

Un tel projet ne peut se faire sans un bagage technique et conceptuel important. Pour le réaliser, il manque sans doute aujourd'hui l'essentiel: un véritable enseignement de l'Archéologie digne des connaissances scientifiques actuelles.

FRANÇOIS DJINDJIAN
Musée des Antiquités Nationales
Saint-Germain en Laye

BIBLIOGRAPHIE

- SCHIFFER M.B. (ed.) 1986, *Advances in Archaeological Method and Theory*, 9, New York, Academic Press.
- RUGGLES CL.N., RAHTZ S.P.Q. (edd.) 1987, *Computer and Quantitative Methods in Archaeology*, BAR International Series, 393.
- RAHTZ S.P.Q. (ed.) 1988, *Computer and Quantitative Methods in Archaeology*, BAR International Series, 446.
- GARDIN J-CL. (ed.) 1987, *Systèmes Experts et Sciences Humaines*, Paris, Eyrolles.

MOSCATI P. 1987, *Archeologia e Calcolatori*, Firenze, Giunti.

SHENNAN S. 1988, *Quantifying Archaeology*, Edinburgh, Edinburgh University Press.

VOORRIPS A., LOVING S.H. (edd.) 1986, *To Pattern the Past*, «PACT», 11-85, Council of Europe.

ABSTRACT

The author analyses new methodological trends in the nineties, concerning the evolution of quantitative techniques, and the development of computerised tools. The main role, in Archaeology, of institutional changes and the influence of theoretical approaches in Human Sciences are analysed, in order to discover a third way in Archaeology.