

L'ANALYSE SPATIALE DE L'HABITAT: UN ÉTAT DE L'ART

1. INTRODUCTION

L'analyse spatiale de l'habitat (en langue anglaise *intrasite spatial analysis*) a pour objet d'étudier les distributions spatiales de vestiges matériels obtenues généralement par des techniques de ramassage, de décapage et de relevés de sols d'occupation et de sols d'habitat. Les méthodes d'analyse spatiale mettent en évidence des structures spatiales, dont il est possible de déduire les phénomènes, anthropiques ou non, ayant conduit à leur mise en place. Certaines de ces structures spatiales peuvent conduire à des reconstitutions paléethnologiques.

L'analyse d'une distribution spatiale s'effectue en plusieurs étapes:

- 1) détermination de l'influence des processus post-dépositionnels;
- 2) sélection des catégories de vestiges susceptibles de révéler les structures socio-économiques de l'habitat;
- 3) réalisation de l'analyse spatiale en utilisant les méthodes quantitatives appropriées;
- 4) interprétation des structures obtenues (caractérisées par une association spatiale représentative de certaines catégories de vestiges matériels).

Seule l'étape 3 met en oeuvre des techniques quantitatives.

2. PROCESSUS DÉPOSITIONNELS ET PROCESSUS POST-DÉPOSITIONNELS

2.1 *La nature des distributions spatiales*

La distribution spatiale idéale pour l'archéologue, dans son objectif paléethnologique le plus ambitieux, est une distribution résultant d'un abandon non sélectif et non perturbé de vestiges matériels présentant une conservation indifférenciée, à l'occasion d'une occupation de courte durée et inopinément interrompue. Ce postulat est en fait purement théorique, voire même utopique.

La première condition signifie que l'organisation des zones d'activités de l'habitat n'a pas changé pendant la durée de l'occupation. Plus l'occupation est longue, plus en effet les phénomènes de multiplication des zones d'activités et de superposition de ces zones peuvent troubler la netteté et l'interprétabilité des structures spatiales.

La deuxième condition signifie que l'analyse spatiale est plus efficace sur des habitats en activité ou désertés temporairement que sur des habitats abandonnés définitivement, dont il ne reste au sol que des vestiges de vidan-

ges ou de poubelles, ou des structures démantelées à l'interprétation équivoque (foyers, couchage, fosses, etc.).

La troisième condition concerne la question de la conservation différentielle des vestiges matériels, qui entraîne une disparition totale ou partielle de certains vestiges, créant une logique ternaire (existe, n'existe pas, a peut-être existé) face à la quelle les corrélations sont démunies.

L'abandon sélectif, la conservation différentielle, les aménagements anthropiques (réaménagement ou entretien) et les remaniements post-dépositionnels sont les facteurs majeurs de perturbation des distributions spatiales de vestiges matériels. Aussi les structures révélées par l'analyse spatiale ont-elles une forte probabilité de ne pouvoir traduire que des processus de ce type, et non des structures fournissant une interprétation de nature socio-économique.

2.2 *L'interprétation des structures spatiales*

L'interprétabilité des structures spatiales se réduit généralement à quatre types de structures:

- des mécanismes post-dépositionnels, anthropiques, liés à l'abandon du site ou non-anthropiques, dus à des mécanismes climatiques, géologiques, biologiques (animaux fouisseurs);
- des structures liées à l'entretien et à l'aménagement du site: c'est la position de JOHNSON (1984) basée sur des observations sur les campements aborigènes d'Australie et sur le site de Pincevent;
- des zones d'activités, caractérisées par des assemblages caractéristiques d'outils (tool kits): c'est l'approche fonctionnelle de BINFORD (1978) et WHALLON (1973, 1974) dans la tradition de la New Archaeology américaine;
- une organisation sociale des activités: c'est la position de YELLEN (1977) à partir de travaux comparatifs sur les campements Bushmenvkung, ou de LEROI-GOURHAN ET BRÉZILLON (1972) sur le site magdalénien de Pincevent.

La complexité de l'analyse spatiale est due à l'existence simultanée de toutes ou partie de ces structures, et à la difficulté de les séparer dans une analyse statistique globale.

2.3 *Les mécanismes post-dépositionnels*

Les mécanismes post-dépositionnels créent des structures spatiales globales ou locales systématiques et donc facilement détectables. Néanmoins, l'archéologue ne doit pas espérer que l'usage de méthodes statistiques permette de lui éviter le recours à l'observation de terrain, notamment:

- l'étude de la sédimentation du site pour la connaissance de processus climatiques du froid (fentes de gel, cryoturbation et solifluction), de l'humidité

- (érosion, ruissellement, coulées, dépôts de crues), du vent (dépôts éoliens);
- les vestiges de la présence d'animaux fouisseurs;
- l'influence des occupations postérieures ou modernes (labour profond);
- l'analyse des actions mécaniques sur les vestiges matériels;
- la finesse et l'horizontalité des sols d'habitat;
- la présence et la netteté des structures évidentes: foyers, amas de débitage, zones de dépeçage, zones vierges, etc.;
- les remontages horizontaux et verticaux de pierres de foyers et de l'industrie lithique;
- les études taphonomiques;
- l'évidence d'effets de bord;
- la microstratigraphie pour découvrir les remaniements de structures;
- etc.

Les processus post-dépositionnels créent des structures parasites à l'origine de mouvements verticaux (fente de gel, cryoturbation, terriers) ou horizontaux (solifluxion, ruissellement). Il est possible de les détecter statistiquement seulement quand ils se manifestent uniformément sur une certaine surface spatiale. Les autres ne peuvent être détectés que par des observations de fouille.

- L'utilisation des histogrammes reste l'outil statistique le plus efficace:
- histogramme des altitudes des objets, histogramme des altitudes des objets remontant;
 - histogramme des orientations verticale et horizontale des objets allongés.

2.4 L'interprétation des structures d'entretien et de réaménagement de l'habitat

Les structures d'entretien de l'habitat sont très difficiles à distinguer des structures liées à des zones d'activité puisque par définition les vestiges concernés sont des résidus déplacés d'activités: vidanges de foyers, fosses à détritus, débris de façonnage d'outils en os ou en silex, outils cassés, peaux abandonnées, etc.

Néanmoins l'agencement de ces vestiges est différent: si un foyer est structuré, une vidange de foyer sera déstructurée. Par contre, le rejet d'un façonnage effectué dans une peau sera structuré par le geste de vider le contenu de la peau à l'extérieur. L'abandon d'une peau de carnivore laissera les vestiges des os souvent conservés dans la peau (phalanges, mâchoires).

L'association dans la même zone de rejet de vestiges résultant d'activités notoirement différentes est également une bonne indication. Malheureusement, les interprétations en termes de structures d'entretien sont le plus souvent inconsciemment délaissées au profit d'interprétations de structures en place, qui sont naturellement plus attendues.

Plus complexe encore est l'interprétation de structures de réaménagement de l'habitat, que seul la microstratigraphie peut déceler. Il est vraisemblable que beaucoup de campements de plein air ont été réutilisés périodiquement comme des habitats saisonniers, et donc réaménagés à chaque nouvelle occupation, comme il est vraisemblable que les habitats sédentaires néolithiques ont été régulièrement restaurés, jusqu'à leur abandon final.

L'analyse spatiale permet dans beaucoup de cas de déterminer ce type de structures, surtout en privilégiant l'utilisation de méthodes d'analyse spatiale des remontages (cf. *infra*), qui étudient les dispersions spatiales des fragments de vestiges.

2.5 L'interprétation des structures liées à des zones d'activité

Paradoxalement, il est plus facile de détecter des structures liées à des zones d'activités aisément reconnaissables, comme des foyers, des amas de débitage ou des aires de dépeçage. Le remontage du silex et la taphonomie des ossements animaux permettent alors de reconstituer les processus à l'origine des distributions spatiales des vestiges.

Il est plus difficile de reconnaître des zones d'activités liées à l'association spatiale d'outils, de produits finaux et de déchets de fabrication. Si la spécialisation progressive des savoir-faire permet de reconnaître des ateliers de taille du silex, de potier ou de forgeron, il n'en est pas de même pour les économies de chasseurs-cueilleurs ou des premiers néolithiques, pour lesquelles les vestiges inventoriés pour l'analyse spatiale ne possèdent malheureusement pas les informations utiles pour y reconnaître une activité précise: typologie, débitage, ossements et pierre brûlées peuvent difficilement nous aider à résoudre le problème, quant la résolution de celui-ci réclame des informations fonctionnelles que même la tracéologie ou la taphonomie peinent à nous fournir.

L'analyse spatiale, pour donner toute son efficacité ici, exige donc une nouvelle lecture des vestiges archéologiques, que seul l'archéologue peut apporter, si il le peut!

2.6 L'interprétation des structures sociales

Une structure sociale peut être plus facilement reconnue qu'une zone d'activité, dont le signal peut être largement effacé par la durée de l'occupation ou par l'abandon de l'habitat. C'est évidemment plus facile quand les zones de couchage sont matérialisées par des cabanes en os de mammoth que par des hypothétiques aires pauvres en vestiges sans même de trous de poteaux, ou quand les plans des habitations sont identifiés par des trous de poteaux ou mieux encore par les séries de pieux des habitats lacustres.

La spécialisation d'un habitat peut être également perceptible: haltes de chasse, ateliers d'extraction et de préparation du silex (Étiolles), sites

d'abattage du renne (Pincevent), du cheval (Solutré), du bison (Amvrosievka), camps de chasse en altitude au bouquetin (La Vache), camps saisonniers. La principale difficulté est ici la certitude de la contemporanéité des différentes structures d'habitat d'un campement saisonnier paléolithique réutilisé périodiquement, que le 14C ne sait résoudre, et que seul sait résoudre la dendrochronologie des villages néolithiques lacustres.

3. L'HISTOIRE DE L'APPLICATION DES TECHNIQUES QUANTITATIVES D'ANALYSE SPATIALE EN ARCHÉOLOGIE

L'introduction des techniques quantitative d'analyse spatiale en archéologie s'est déroulée en plusieurs étapes:

- la première étape, sous l'influence de l'écologie quantitative, a vu l'application de tests du caractère aléatoire des distributions spatiales;
- la deuxième étape a été concernée par l'application de mesures et de tests d'association spatiale de deux catégories de vestiges matériels;
- la troisième et actuelle étape est caractérisée par la prise en compte de la nature multidimensionnelle de l'association de distributions spatiales.

Les méthodes de JOHNSON (1976), GRAHAM (1980), KINTIGH et AMMERMANN (1982), WHALLON (1984), DJINDJIAN (1988), citées et décrites dans DJINDJIAN (1991), témoignent de la maturité atteinte par les méthodes d'analyse spatiale de l'habitat.

De nombreux progrès sont néanmoins à attendre de l'analyse des résultats des applications de ces méthodes d'analyse spatiale à l'étude des habitats pré-et protohistoriques.

4. L'ANALYSE D'UNE DISTRIBUTION SPATIALE UNIQUE

L'analyse d'une distribution spatiale unique cherche à mettre en évidence des structures de concentration témoignant d'une origine anthropique du dépôt.

On distingue généralement des techniques basées sur des comptages suivant une grille (quadrillage du terrain): indice de dispersion, et des techniques basées sur la localisation exacte des objets (coordonnées) permettant la mesure de distance entre ces objets: méthode du plus proche voisin (*nearest neighbour analysis* de l'écologie), courbes de densité obtenues par des programmes informatiques (comme Symap).

Ces techniques sont lourdes à mettre en oeuvre, et l'usage du test final est rarement indispensable, aussi pourra-t-on préférer aux solutions précédentes, l'utilisation de techniques réalisables manuellement:

- avec des comptages, le tracé classique des courbes de niveaux (en prenant des moyennes arithmétiques ou pondérées entre valeurs de comptage);

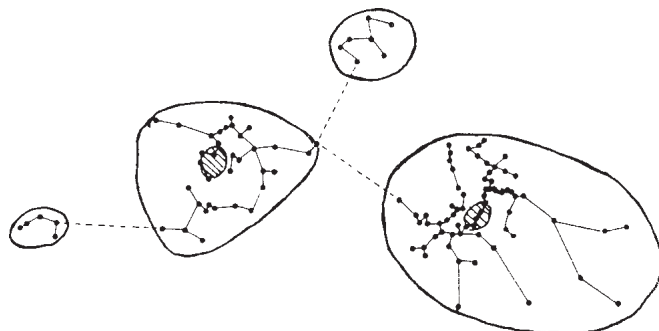


Fig. 1 – Concentrations révélées par l'application manuelle de l'arbre de plus court chemin (DJINDJIAN 1991): distribution spatiale des perçoirs de la section 36 du site de Pincevent.

– avec des coordonnées, le tracé des plus courts chemins (en reliant les points les plus proches deux à deux et successivement des plus courts aux plus grands chemins: Fig. 1).

5. L'ASSOCIATION SPATIALE DE DEUX DISTRIBUTIONS

L'information fournie par un sol archéologique se caractérise par la variété des objets, et des catégories d'objets, et donc du nombre et de la superposition des distributions spatiales. En conséquence, une fois l'étape de la recherche de concentration atteinte, l'étude continue naturellement et nécessairement par l'étude des associations entre concentrations.

De nombreuses méthodes ont été proposées pour l'analyse de ces associations (DJINDJIAN 1991, § 7, 120-130), toutes aujourd'hui abandonnées au profit des techniques d'analyse spatiale multidimensionnelles qui traitent l'association de n distributions spatiales, à partir de tableaux de mesure d'association spatiale deux à deux.

La corrélation entre deux distributions spatiales est un problème complexe comme le montre la Fig. 2 qui visualise différents types d'association spatiale de deux distributions avec ou sans concentrations.

6. L'ANALYSE SPATIALE MULTIDIMENSIONNELLE

Les méthodes d'analyse spatiale multidimensionnelles présentent aujourd'hui les caractéristiques suivantes:

- le traitement simultané des coordonnées et des comptages d'objets enregistrés variablement durant les fouilles;
- la possibilité de choisir l'échelle de l'analyse, pour détecter des structures d'amplitudes différentes;

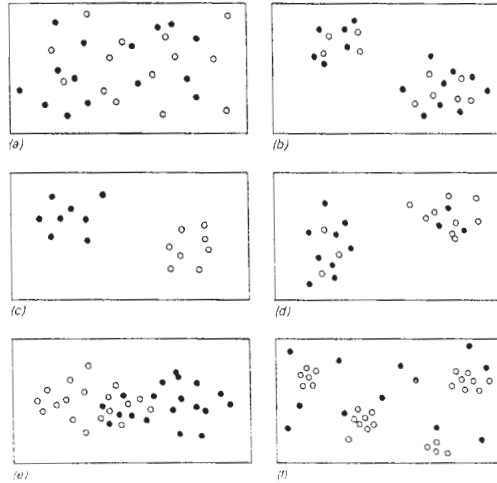


Fig. 2 – Analyse spatiale du village lacustre de Charavines (CHRISTIEN 1988) par la *méthode de structuration spatiale* (DJINDJIAN 1988): a) structuration spatiale (trois classes); b) plan des maisons à partir des pieux datés par dendrochronologie; c) structuration spatiale (cinq classes): classe A (os brûlés, céramique fine), classe B (noisettes, céréales, céramiques, pierres, charbon de bois), classe E (densité plus faible qu'en A et B), classe D (absence de structure), classe C (quartzite, coprolithes, absence d'argile, absence de charbon de bois).

- l'utilisation des techniques de l'analyse des données pour prendre en compte le problème multidimensionnel de l'association des distributions spatiales;
- l'applicabilité de la méthode à l'analyse spatiale d'habitats structurés ou non structurés (c'est à dire avec ou sans vestiges d'éléments architecturaux).

Plusieurs méthodes ont été proposées comme *l'analyse de la densité locale* (JOHNSON 1976), la *classification sur coordonnées (x, y)* de KINTIGH et AMMERMANN (1982) et SIMEK (1984), la *méthode de l'unconstrained clustering* de WHALLON (1984), la *structuration spatiale* de DJINDJIAN (1988). Ces méthodes ont été étudiées dans le détail dans DJINDJIAN 1991, § 7, 126-134.

La structuration spatiale sous contrainte topographique (DJINDJIAN 1988; 1990) se décompose en six étapes:

- 1) lissage des distributions spatiales;
- 2) échantillonnage des vecteurs d'effectif (chaque composante correspond à la valeur lissée d'une distribution à un même point d'échantillonnage);
- 3) analyse des correspondances du tableau des vecteurs d'effectif; mise en évidence des facteurs d'associations des catégories d'objets et interprétations en termes de zones d'activités; élimination des facteurs parasites;
- 4) classification ascendante hiérarchique (distance du χ^2 , variance intraclasse) sur les coordonnées des facteurs conservés, avec une variante: avec ou sans

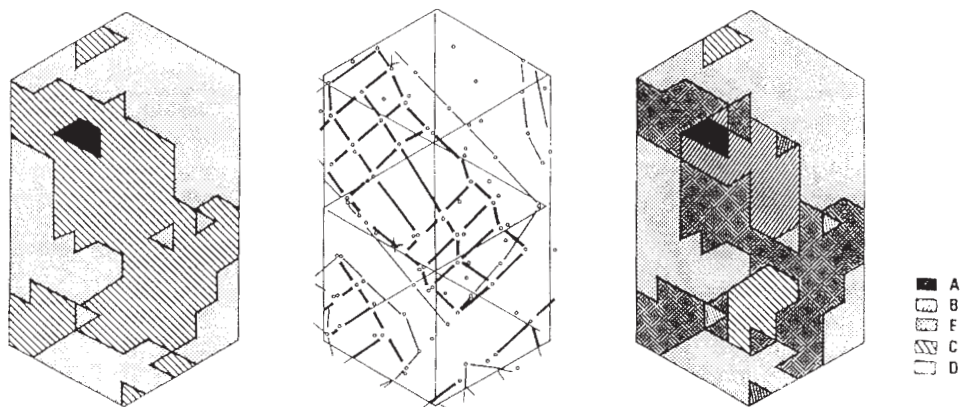


Fig. 3 – Schéma théorique de différents cas d'association et de concentration de deux distributions spatiales (HODDER, ORTON 1976).

contrainte topographique (les points objets sont agrégés seulement s'ils sont à une certaine proximité l'un de l'autre, fixée a priori);

5) caractérisation des classes par représentation spatiale;

6) interprétation de la structure spatiale.

Un exemple d'application de cette méthode a été réalisé par CHRISTIEN (1988) sur l'habitat néolithique final lacustre de Charavines (Isère). L'analyse spatiale, révélée sur la Fig. 3, met en évidence les plans des maisons, vérifiés par la dendrochronologie. La détermination des zones d'activités à l'intérieur des maisons reste cependant insuffisante, du fait du choix des catégories d'objets.

7. L'ANALYSE SPATIALE DES REMONTAGES

Les techniques de remontages de fragments d'objets (céramiques), d'éléments d'une séquence de taille de nucleus (débitage lithique), de parties anatomiques de squelette animaux, de fragments de pierres de foyers, d'éléments architecturaux, etc. se sont considérablement développées ces dix dernières années. Ces remontages créent des liens entre objets remontés. L'ensemble de ces liens visualisés sur les plans de distribution spatiale apporte des informations utiles à la reconstitution des phénomènes anthropiques (séquence spatiale de fabrication, réaménagements de l'habitat, vidanges de foyers, utilisation de dépotoirs, etc.) ou à l'évidence de mécanismes post-dépositionnels. Les remontages effectués sont visualisés sur les plans des distributions spatiales d'objets, et l'appréciation graphique du nombre et de la direction des liens est considéré à tort comme suffisant pour servir d'argument à l'interprétation paléolithologique.

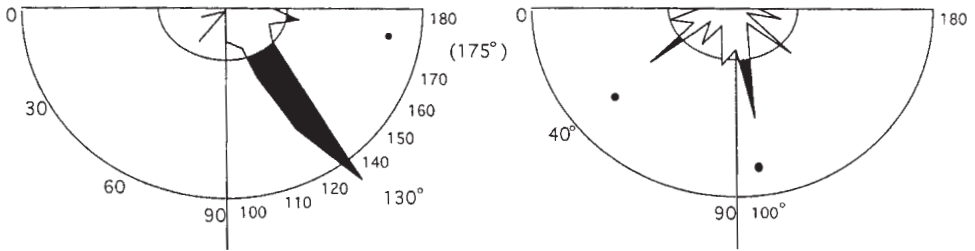


Fig. 4 – Histogramme circulaire des orientations des déplacements des objets remontés. a) Section 36 du camp magdalénien de Pincevent. Plan de liaison de l'outillage lithique (LEROI-GOURHAN, BRÉZILLON 1972, fig. 68, 122-123). Ensemble 1 (Carrés Y à M et 100 à 109); b) Idem. Ensemble 2 (Carrés Y à M et 110 à 120).

La méthode d'*analyse spatiale des remontages* (DJINDJIAN 1997), utilisant des techniques simples puis de plus en plus puissantes suivant la nature des structures à mettre en évidence, se décompose en cinq étapes, comme suit:

1) Étape 1: la recherche des concentrations d'objets remontés.

Ces concentrations sont mises en évidence par les techniques habituelles de recherche de concentration, dont celles décrites précédemment. Ces concentrations traduisent l'existence de zones de fabrication (ou zones fonctionnelles) et de dépotoirs de résidus de fabrication, par comparaison avec les concentrations d'objets (avant remontage).

2) Étape 2: la recherche des orientations préférentielles des déplacements observé entre deux objets remontés.

La Fig. 4 montre un histogramme circulaire construit de la façon suivante: sur une zone préalablement définie, est calculé pour chaque remontage de deux objets i et j , le couple de valeurs suivant: a_{ij} , l'orientation de la droite qui joint les deux objets remontés, et d_{ij} , la distance entre les deux objets i et j . L'histogramme circulaire construit les valeurs Σd_{ij} pour chaque pas d'angle a_{ij} (ici 10°). Les Figs. 4a et 4b montrent les histogrammes circulaires concernant deux zones de la section 36 de Pincevent (distribution de l'outillage lithique remonté). La Fig. 4a montre une orientation préférentielle à 130° (à 180° près) marquant les liens entre le foyer central et deux zones dépotoirs situés à 130° et 310° . La Fig. 4b montre deux orientations préférentielles à 40° et 100° .

3) Étape 3: la recherche des longueurs préférentielles de déplacement entre objets remontés.

La Fig. 5 montre un histogramme de décroissance en fonction de la distance, pour tous les déplacements entre objets. Dans le cas où il n'y a pas de déplacements préférentiels, l'histogramme suit normalement une loi de poisson. La présence de pics met en évidence des déplacements significatifs.

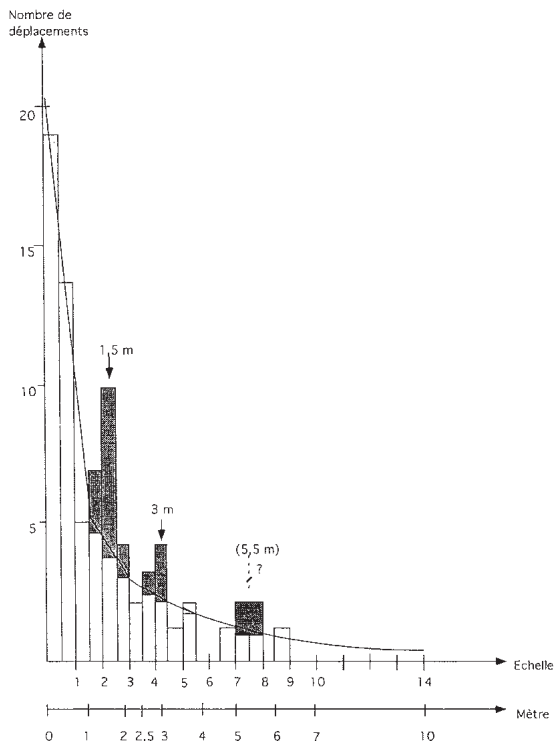


Fig. 5 – Courbe de décroissance avec la distance des déplacements entre objets remontés. Idem. Ensemble 2.

La Fig. 5 qui reprend les mêmes données que celles de la Fig. 4, met en évidence les déplacements significatifs suivants:

- 1,5 mètres;
- 3 mètres;
- (5,5 mètres ?).

Ces distances peuvent être interprétées soit comme des rejets de proximité lancés ou jetés à partir d’une position assise ou debout, soit comme des rejets lointains portés dans une zone dépotoir.

4) Étape 4: l’analyse spatiale des remontages.

Une analyse des correspondances est effectuée sur un tableau symétrique d’effectif du nombre de liens entre carrés possédant des objets remontés: la valeur x_{ij} du tableau compte le nombre de remontages entre les objets du carré i et les objets du carré j . La valeur x_{ii} du tableau compte le nombre de remontages entre les objets d’un même carré i . L’interprétation de l’analyse

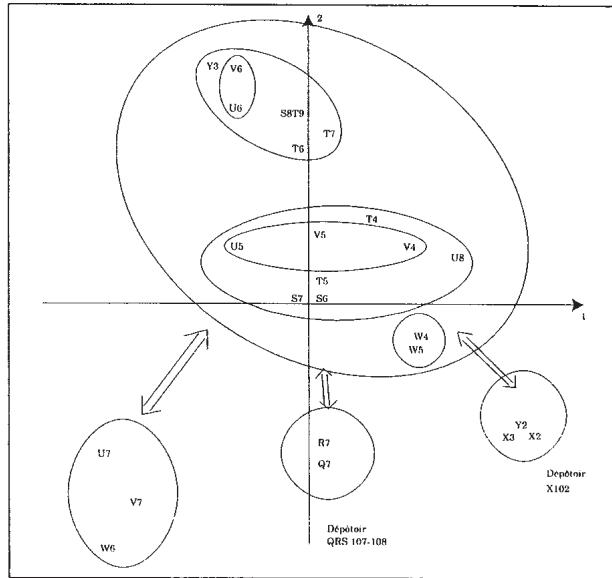


Fig. 6 – Analyse spatiale des remontages. Plan factoriel 1-2 de l'analyse des correspondances du tableau de liens entre objets remontés. Idem. Ensemble 1.

des correspondances de ce tableau s'effectue à partir du principe suivant: la proximité entre deux points carrés signifie que les deux carrés possèdent beaucoup de liens de remontage entre eux, l'éloignement que, au contraire, ils n'en possèdent pas. La Fig. 6 montre l'analyse des correspondances appliquée aux mêmes données que les Figs. 4 et 5 précédemment (plan des axes factoriels 1-2). Elle met en évidence la zone centrale de l'habitat (U105, V105, V104) et sa périphérie immédiate: W104, W105 au Nord, et U106, V106, T106, T107 au Sud. Elle met en outre en évidence les zones dépotoirs suivantes: dépotoir X102 (X102, Y102, X103), dépotoir QRS 107-108 (Q107, R107) et la zone périphérique (U107, V107, W106).

5) Étape 5: visualisation de la structure spatiale.

Les différentes zones mises en évidence dans l'étape 4 sont reportées sur le plan de la distribution spatiale de la Fig. 7a et peuvent être comparées à la reconstruction synthétique, obtenu par la structuration spatiale effectuée sur la totalité des distributions spatiales de la Fig. 7b. On remarquera que les zones mises en évidence à l'étape 4 de l'analyse des remontages correspondent aux classes B (domination des nucleus) de la structuration spatiale globale. Il semble donc en première analyse, que les phénomènes d'évacuation aient été identiques pour les nucleus après débitage, et pour le façonnage des outils, en particulier les burins et leurs chutes.

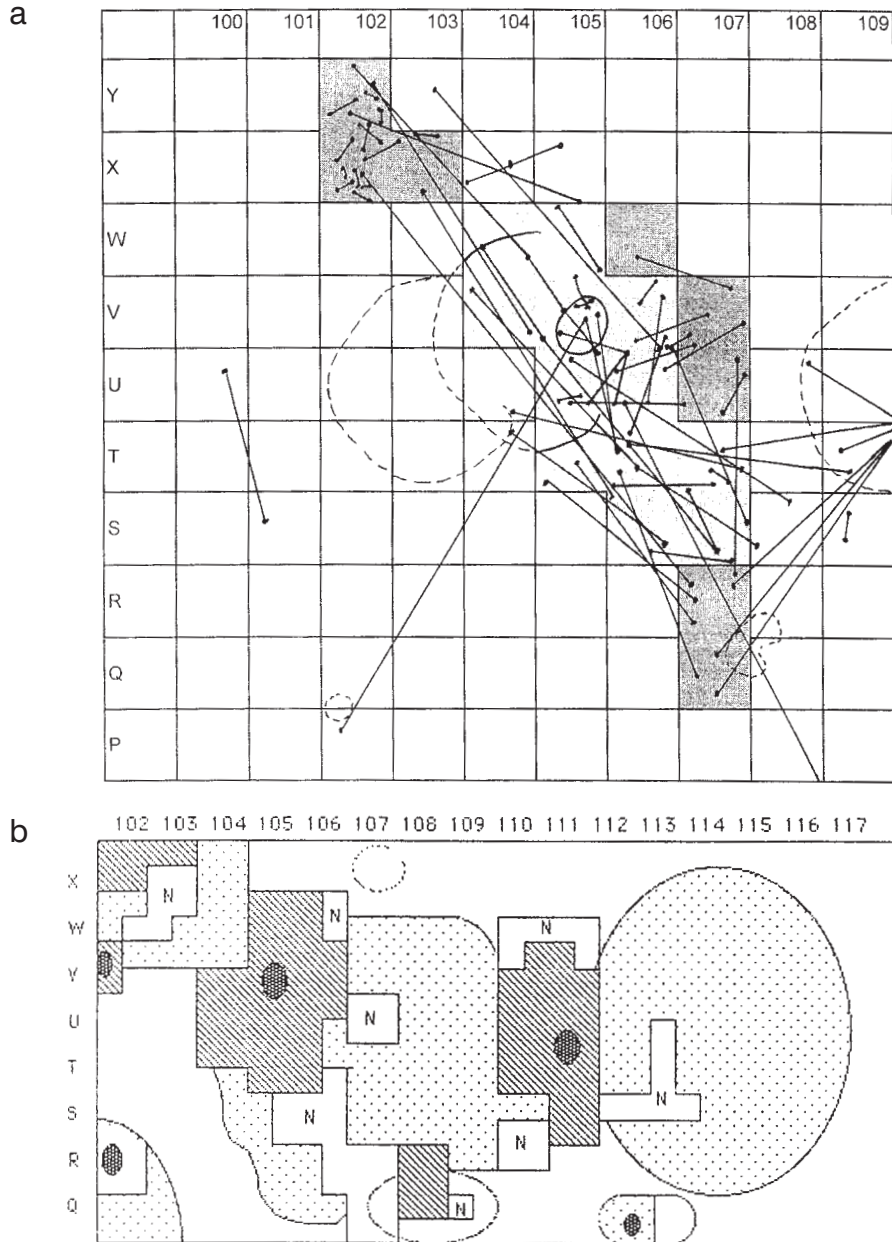


Fig. 7 – Visualisation de la structure spatiale. Idem. Ensemble 1. a) Visualisation des zones issues de l'analyse spatiale des remontages. b) Reconstruction synthétique de la structuration spatiale globale (DJINDJIAN 1991).

8. L'ANALYSE SPATIALE CHRONOLOGIQUE

Il existe plusieurs catégories de sites archéologiques pour lesquels la chronologie est liée à l'organisation spatiale des structures: les sites urbains et les cimetières en archéologie protohistorique et historique.

La méthode archéologique doit pouvoir traiter séparément l'ordre chronologique (une sériation) et la structure spatiale (une analyse spatiale).

La *toposériation* ou *analyse spatiale sous contrainte chronologique* (DJINDJIAN 1985) réalise cette opération en trois étapes:

1) La première étape est une sériation classique sur un tableau (ensemble clos, objets) qui fournit un ordre chronologique sur les ensembles clos.

2) La deuxième étape est une classification topographique sous contraintes chronologiques, par un algorithme non-hiérarchique, dont le déroulement est le suivant: un tableau de proximité géographique entre ensemble clos ordonnés par la sériation (par mesure de distance métrique directement sur le plan) est construit limité aux $2p$ voisins chronologiques de chaque ensemble clos; p est un paramètre de l'algorithme (qui peut varier dans la pratique de 3 à 6). Les proximités mesurées entre ensembles clos se limitent donc à une bande diagonale de largeur $2p$ (ce qui limite le nombre de mesures à pn maximum au lieu de $n^2/2$). Un algorithme de classification non-hiérarchique est appliqué à ce tableau, opérant de la façon suivante: la mesure la plus petite dans chaque colonne est sélectionnée; la valeur la plus petite parmi toutes celles sélectionnées fournit un coupe d'ensemble clos. L'algorithme cherche alors, en ligne, pour chacun de ces deux ensembles clos, les mesures sélectionnées qui fournissent autant de nouveaux ensembles clos, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il n'y en ait plus de nouveaux. Une première classe est ainsi construite. La démarche est répétée jusqu'à ce que tous les ensembles clos soient classés. L'algorithme caractérise ensuite les classes par un centre chronologique (moyenne des rangs dans la sériation), une dispersion chronologique $S(t)$ (différence des rangs extrêmes sur le nombre d'individus de la classe) et une dispersion topographique $S(p)$ (somme des plus proches voisins topographiques de la classe). L'optimum d'une fonction $S(t) \times S(p)$ fournit la valeur optimale du coefficient p .

3) La troisième étape est la visualisation des classes obtenues qui ont une valeur à la fois spatiale et chronologique, sur le plan spatial des ensembles clos. Il est intéressant de noter qu'une seule et même classe chronologique peut générer plusieurs classes topographiques et chronologiques.

La Fig. 8 montre la toposériation d'un cimetière mérovingien (DJINDJIAN 1991). La structure spatiale et chronologique met en évidence un début d'occupation du cimetière en trois endroits différents, correspondants peut-être à une structure sociale de la population (clans?), puis à un remplissage pro-

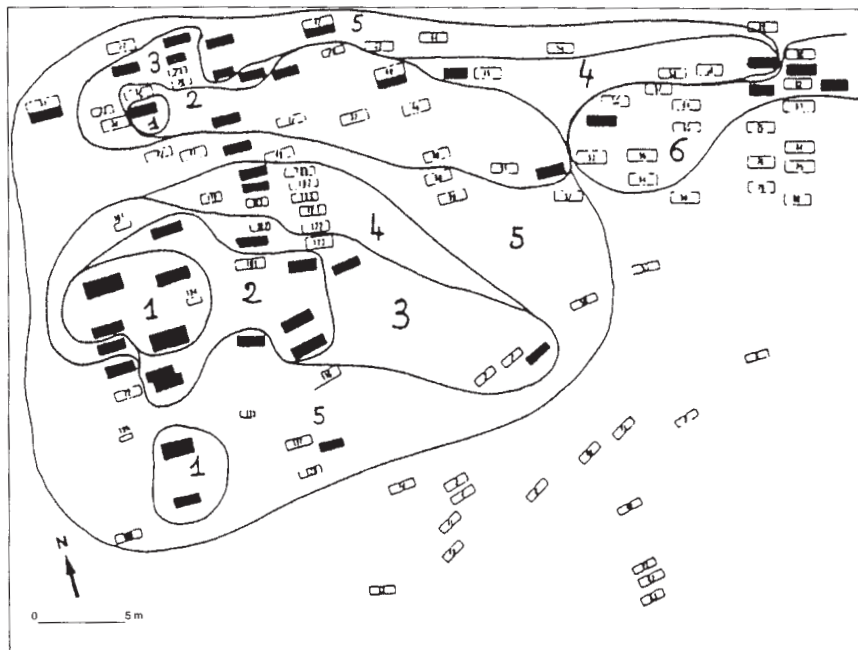


Fig. 8 – Toposériation du cimetière mérovingien de Mézières (DJINDJIAN 1991, fig. 9.12).

gressif avec une extension vers l'est, suivie d'une phase finale localisée extérieurement au nord-est du cimetière.

9. CONCLUSIONS

Les archéologues disposent aujourd'hui d'un ensemble efficace de méthodes quantitatives d'analyse spatiale de l'habitat, manuelles ou informatisées.

Ces algorithmes mathématiques exploitent des données de plus en plus souvent issues d'enregistrements informatiques de données de fouilles, effectués avec des logiciels de type CAO/DAO ou des Systèmes d'Information Géographiques (de préférence les S.I.G. qui opèrent en mode *raster* que ceux qui opèrent en mode *vecteur*). Est-il utile de rappeler ici que ces logiciels ne remplacent pas les logiciels d'analyse spatiale de l'habitat mais s'interfacent avec eux pour leur fournir les distributions spatiales sous la forme adéquate pour leurs traitements algorithmiques (DJINDJIAN 1998) ?

Les progrès attendus sont surtout de nature archéologique. En effet, une des limites les plus importantes de l'analyse spatiale de l'habitat vient de l'insuffisance d'informations pertinentes vis-à-vis de la recherche de structures fonctionnelles et sociales de l'habitat. Les informations utilisées aujourd'hui

sont issues principalement de problématiques taxinomiques et ne sont pas a priori adaptées pour celles de l'analyse spatiale. L'efficacité de ces méthodes sera améliorée par la mise en oeuvre d'informations taphonomiques, d'informations de remontages d'objets, d'informations sur les éléments de structure architecturale, et plus généralement des informations intrinsèques, qui ont un pouvoir riche d'explications fonctionnelles et sociales dans l'habitat.

Il est ainsi possible de formaliser plus complètement le schéma méthodologique de l'analyse spatiale. Les méthodes de structuration spatiale fournissent, en traitant des distributions spatiales issues de systèmes d'information archéologiques de type S.I.G., des structures spatiales. Des observations extrinsèques complémentaires et des expérimentations permettent d'interpréter les structures spatiales et de reconstituer l'habitat dans son espace-temps. L'utilisation d'analogies, malgré la difficulté de séparer leur valeur locale de leur valeur générique, permet d'essayer d'interpréter une organisation sociale de l'habitat.

FRANÇOIS DJINDJIAN

Université Paris I - CNRS EP/1730

BIBLIOGRAPHIE

- BINFORD L.R. 1978, *Dimensional analysis of behavior and site structure: learning from an Eskimo hunting stand*, «American Antiquity», 43, 330-361.
- CHRISTIEN A.M. 1988, *Les rapports entre les déchets anthropiques et les structures de la station du néolithique récent de Charavine-les-Baigneurs (Isère): étude sur l'organisation de l'espace*, Mémoire de maîtrise d'ethnologie, Paris X - Nanterre.
- DJINDJIAN F. 1985, *Seriation and toposeriation by correspondance analysis*, in A. VOORRIPS, S.H. LOVING (eds.), *To Pattern the Past*, PACT, n. 11, 119-136.
- DJINDJIAN F. 1988, *Improvements in intrasite spatial analysis techniques*, in S.P.Q. RAHTZ (ed.), *Computer and Quantitative Methods in Archaeology 1988*, BAR International Series, n. 446, Oxford, 95-106.
- DJINDJIAN F. 1990, *Nouvelles méthodes pour l'analyse spatiale des sites archéologiques*, «Histoire & Mesure», 5, 1-2, 11-34.
- DJINDJIAN F. 1991, *Méthodes pour l'Archéologie*, Paris, Armand Colin.
- DJINDJIAN F. 1997, *L'analyse spatiale de l'habitat pré- et protohistorique. Perspectives et limites des méthodes actuelles*, in A. BOCQUET (ed.), *Espaces physiques, espaces sociaux dans l'analyse interne des sites du Néolithique à l'âge du Fer*, Actes du 119^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Amiens 1994), Paris, Editions du CTHS, 13-21.
- DJINDJIAN F. 1998, *G.I.S. usage in worldwide archaeology*, «Archeologia e Calcolatori», 9, 19-30.
- GRAHAM I.D. 1980, *Spectral analysis and distance methods in the study of archaeological distributions*, «Journal of Archaeological Science», 7, 105-130.
- JOHNSON T. 1976, *Contribution méthodologique à l'étude de la répartition des vestiges dans les niveaux archéologique*, Bordeaux, DES - Université de Bordeaux I.
- JOHNSON T. 1984, *Cell frequency recording and analysis of artifact distributions*, in HIETALA 1984, 75-96.

- KINTIGH K.W., AMMERMAN A.J. 1982, *Heuristic approaches to spatial analysis in archaeology*, «American Antiquity», 47, 31-63.
- HIETALA H.J. (ed.) 1984, *Intrasite Spatial Analysis in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- HODDER I., ORTON C. 1976, *Spatial Analysis in Archaeology*, New Studies in Archaeology, n. 1, Cambridge, Cambridge University Press.
- LEROI-GOURHAN A., BREZILLON M. 1972, *Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse d'un habitat magdalénien: la section 36*, «Gallia Préhistoire», Supplément n. 7, Paris, Editions du CNRS.
- SIEMEK J.F. 1984, *A K-Means Approach to the Analysis of Spatial Structure in Upper Palaeolithic Habitation Sites: Le Flageolet I et Pincevent Section 36*, BAR International Series, n. 446, Oxford.
- WHALLON R. 1973, *Spatial Analysis of occupation floors: application of dimensionnal analysis of variance*, «American Antiquity», 38, 266-278.
- WHALLON R. 1974, *Spatial analysis of occupation floors: application of nearest neighbour analysis*, «American Antiquity», 39, 16-34.
- WHALLON R. 1984, *Unconstrained clustering for the analysis of spatial distributions in archaeology*, in HIETALA 1984, 242-277.
- YELLEN J. 1977, *Archaeological Approaches to the Present*, New York, Academic Press.

ABSTRACT

The State of the Art concerning intrasite spatial analysis is given here, with the potentialities and the limits of the methods. In the first part, the interpretability of the spatial structures is questioned, and is focalised the influence of cleaning and deserting of the sites, and also the existence of post-depositional process, which can cancel more or less the expected spatial structures. After, the different methods of intrasite spatial analysis are described, following a brief history of their introduction in Archaeology: research of clusters in a spatial distribution, association between two spatial distributions, and finally, the multidimensional spatial analysis, actually used. Two important complementary methods are also described: the reassembling spatial analysis and the chronological spatial analysis.