



# **SIG et transformations de l'archéologie de l'établissement**

Louis Gilbert  
Université de Montréal

## **Introduction**

Les schèmes d'établissement<sup>1</sup> font partie du corpus de données analysé par les archéologues pour comprendre les sociétés du passé depuis près d'un demi-siècle. Leur étude est passée par les mêmes questionnements qu'a subi la discipline archéologique en général, d'abord avec l'arrivée de la Nouvelle Archéologie, puis avec les développements reliés à l'archéologie post-processuelle<sup>2</sup>. Dès leur première mention par Willey en 1953, on considère les schèmes d'établissement comme une façon d'approcher l'organisation sociale des populations préhistoriques. Perçus, pendant les temps forts de l'archéologie processuelle, comme une démonstration de l'adaptation des peuples à leur milieu, ils sont maintenant vus comme un ensemble de réponses à la complexe question de la relation des humains à leur

---

<sup>1</sup> Traduction de *settlement patterns*. Le terme « établissement » sera préféré dans cet article à celui de « habitat », étant donné que l'intérêt n'est pas uniquement porté sur les endroits habités, mais sur toute la logique de l'établissement - les endroits habités ainsi que les espaces entre ces différents habitats. Ainsi considéré, l'habitat, en tant que lieu habité, fait partie de l'établissement.

<sup>2</sup> L'expression « archéologie post-processuelle » est utilisée en tenant compte qu'il n'existe pas « une » archéologie post-processuelle, mais qu'elle regroupe diverses approches des données archéologiques qui remettent en doute les principes de l'archéologie processuelle (Johnson 1999).

paysage. Si leur étude a survécu à deux « révolutions » théoriques en archéologie, elle s'en est toujours trouvée transformée par la bande.

Une nouvelle transformation s'opère présentement dans les approches de l'archéologie de l'établissement, qui n'est pas, cette fois, associée à un changement de paradigme (*paradigm shift*) touchant l'ensemble de la discipline. Le développement de nouvelles technologies d'analyse spatiale, comme les systèmes d'information géographique (SIG), dans les domaines de la géographie et de la géomatique a eu des répercussions importantes dans toutes les disciplines scientifiques pour lesquelles l'espace joue un rôle important : l'écologie, la géologie ou l'épidémiologie, par exemple. L'archéologie de l'établissement voit ainsi ses méthodes s'adapter à ces nouveaux outils.

Comment peut-on qualifier les transformations que ces technologies entraînent en archéologie de l'établissement? Alors que certains ont comparé l'impact qu'ont eu les SIG en archéologie à celui du radiocarbone (Gourad 1999), reflétant ainsi l'opinion de certains géographes qui considèrent leur avènement comme la plus grande innovation pour la gestion des données géographiques depuis l'invention de la carte (comme le rapport Chorley de 1987 (Lock et Harris 1992)), d'autres ne les considèrent que comme des « nouvelles méthodes pour de vieux problèmes » (Maschner 1996). Cet article tentera de montrer qu'en plus des changements méthodologiques, les SIG permettent également d'intégrer les nouvelles approches théoriques qui considèrent l'établissement comme le résultat culturel de l'interaction entre les individus et leur milieu. Ils sont possiblement l'outil qu'attendaient les archéologues pour réunir une vision processuelle de l'établissement comme adaptation au milieu, à une conception post-processuelle du paysage en tant qu'espace perçu. Les développements technologiques nécessaires pour arriver à une véritable approche SIG de l'établissement et de l'organisation sociale seront par la suite exposés.

## Origine et développement d'une archéologie de l'établissement

Dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> siècle, les anthropologues et archéologues se sont intéressés à la dimension spatiale de leurs objets d'étude. En utilisant des cartes, des superpositions de cartes et des données tabulaires, les anthropologues tentaient de déterminer manuellement les relations entre les différentes aires culturelles, et les façons dont les traits culturels se diffusaient d'une aire à l'autre (Parsons 1972; Trigger 1989). Les archéologues visaient essentiellement le même but, utilisant un paradigme diffusionniste pour tenter de comprendre la provenance et la distribution des cultures matérielles préhistoriques. Cette approche archéologique est exemplifiée dans les ouvrages de V. Gordon Childe, comme *The Dawn of European Civilization* (1925) et *The Danube in Prehistory* (1929), qui retraçaient l'origine de la civilisation européenne au Proche-Orient. Toutefois, avec le rejet des explications diffusionnistes en archéologie dans la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, la dimension spatiale des cultures

perd un peu de son importance. Les études deviennent particularistes et l'on ne s'intéresse à l'espace qu'à un niveau local, intra-site. Ce n'est qu'avec le développement d'approches écologiques en anthropologie, instigué par Steward dans les années 1950, que l'espace reprendra toute son importance. En effet, l'écosystème était considéré comme manifestement spatialisé et les activités humaines qui s'y étaient déroulées dépendaient, du moins en partie, de leurs variations spatiales et temporelles (Aldenderfer 1996).

C'est parallèlement à ces développements en anthropologie, qui auront de grandes répercussions sur plusieurs aspects de l'archéologie, que s'initie une approche des schèmes d'établissement en archéologie, notamment par le fameux *Prehistoric Settlement Patterns in the Virú Valley, Peru* de Willey, en 1953. Sous l'influence de Steward, Willey développa un programme d'étude des schèmes d'établissement au Pérou, en considérant ces derniers comme base d'interprétation fonctionnelle des cultures archéologiques. L'accent n'était alors pas mise sur les relations écologiques, mais plutôt sur l'organisation sociale qui pouvait se manifester par l'établissement. Willey ne voyait pas dans l'étude des schèmes d'établissement une nouvelle approche de l'archéologie – ce n'était, tout au plus, qu'une nouvelle façon de considérer les données archéologiques<sup>3</sup>. Ce n'est que quelques années plus tard que Trigger proposera de définir une véritable archéologie de l'établissement : « I propose to define Settlement Archaeology as the study of social relationships using archaeological data » (Trigger 1967 : 151). L'archéologie de l'établissement cherchait donc à comprendre, à partir des données archéologiques, les relations sociales des populations anciennes, de façon synchronique et diachronique, à trois niveaux d'analyse différents, mais complémentaires : la structure, l'établissement et la distribution de l'établissement (Parsons 1972; Trigger 1967). Pour Trigger (1967), l'archéologie de l'établissement n'apportait pas de nouvelles réponses, mais plutôt de nouvelles problématiques qui découlaient d'un nouvel angle d'étude archéologique : celui des relations sociales.

L'avènement et le développement de l'archéologie processuelle, à partir du début des années 1960, ont sans doute aidé à la popularisation de l'approche, étant donné que l'intérêt qu'elle portait aux modèles d'évolution culturelle demandait une grande quantité de données régionales (Schreiber 1996)<sup>4</sup>. En outre, l'accent mis sur les méthodes quantitatives par la Nouvelle Archéologie, qui représentaient la tournure scientifique prise par la discipline, a permis une rapide acceptation des méthodes statistiques spatiales développées en géographie. Par ailleurs, les modèles empruntés à cette discipline s'adaptaient facilement aux paradigmes écologiques de l'archéologie (Aldenderfer 1996). De plus, le lien possible à faire avec l'ethnologie, proposé dès les débuts de l'archéologie de l'établissement (Parsons 1972; Trigger 1967), bien qu'avec certaines réserves (Bordes *et al.* 1972), illustre l'importance de l'utilisation que faisaient les archéologues processuels de l'ethnoarchéologie, *middle-range theory* par excellence (Binford 1980). C'est en effet par cette relation que l'on

<sup>3</sup> Vision qu'il répétera explicitement en 1968, malgré la proposition de Trigger.

<sup>4</sup> Certains voient d'ailleurs dans l'archéologie de l'établissement le précurseur et même l'initiateur de l'archéologie processuelle (Trigger 1989).

espérait réussir à comprendre comment l'établissement pouvait refléter les structures et les relations sociales.

Avec les critiques post-processuelles du milieu des années 1980, qui attaquaient notamment la conception de l'être humain comme un animal adaptatif et la domination d'une vision uniquement écologique de la culture en archéologie processuelle, l'archéologie de l'établissement a entamé une nouvelle transformation. Une nouvelle approche des données régionales qui tente de remettre l'établissement au sein d'un système comprenant des facteurs écologiques, sociaux, culturels et taphonomiques se développe ainsi depuis les années 1990 : l'archéologie du paysage (*landscape archaeology*).

Ce concept de paysage ne semble pas bénéficier encore d'une définition cristallisée. Comme plusieurs nouveaux concepts « à la mode », les auteurs utilisent souvent le terme de façon un peu aléatoire, lui attribuant des définitions variables et parfois contradictoires (Anschuetz *et al.* 2001; Layton et Ucko 1999). Ce que Burke (2006) appelle « informal 'landscape approach' » ne rassemble souvent que des analyses qui se faisaient déjà auparavant (acquisition de matières premières, subsistance, mobilité), sans véritable nouvelle perspective. La définition et l'utilisation que font les auteurs du concept de paysage offrent souvent un bon indice de ces approches, qui sont paysagistes de nom seulement :

When dealing with changing human aspects of the landscape (the humanized landscape or *Kulturlandschaft*), the archaeological record of locational behaviour is set against the natural environmental background (Boyle 2001 : 536).

L'archéologie du paysage, en tant qu'approche théorique, va plus loin que la simple considération régionale d'une relation entre l'établissement et le milieu (Anschuetz *et al.* 2001; Ingold 2000). Certains promoteurs du postmodernisme, comme Bender ou Hirsch, sont même allés jusqu'à dire qu'il n'y pas d'environnement, mais uniquement des paysages (Layton et Ucko 1999). Il est sans doute plus productif de choisir une voie médiane, qui reconnaît l'existence d'un monde matériel, d'un *world out there* (Layton et Ucko 1999:6; Ingold 2000), tout en acceptant l'idée que celui-ci est différemment interprété par ceux qui participent à ce monde. Les approches paysagistes (*landscape approaches*) se définiraient ainsi par la réunion du matériel (l'environnement, le milieu) et de l'idéal (l'interprétation de l'environnement) dans les études régionales. L'archéologie du paysage explore le *landscape as then* (Lock et Harris 2001), le paysage d'alors, tel qu'interprété par ses occupants, et non tel qu'il est perçu par les chercheurs aujourd'hui :

In short, the landscape is the world as it is known to those who dwell therein, who inhabit its places and journey along the paths connecting them (Ingold 2000 : 191).

Prenant son origine dans la phénoménologie, telle qu'illustrée notamment par Tilley (1994), l'archéologie du paysage s'intéresse aux « places » plutôt qu'à l'espace (Galaty 2005). Alors que l'espace représente une toile de fond neutre sur laquelle se déroulent les activités humaines, le concept de place se définit comme une

« culturally defined locale that acts as a medium for action and is part of human experience and activity » (Lock et Harris 2001:44). Par extension, ce sont les pratiques qui se déroulent dans ces places et qui permettent de comprendre la socialisation des individus – ce que Ingold (2000) appelle le *taskscape* – qui deviennent centrales à l'analyse, plutôt que les localisations spatiales elles-mêmes (Llobera 1996).

## Les systèmes d'information géographique en archéologie

Les systèmes d'information géographique (SIG) sont d'abord et avant tout des systèmes de gestion de bases de données (SGBD). En tant que tels, ils permettent l'acquisition, la manipulation, l'analyse, la gestion et la présentation d'attributs décrivant des objets. La particularité de ces systèmes se situe dans le type de données qu'il est possible d'y intégrer : les SIG permettent de traiter les données spatiales en plus des données descriptives. Ainsi, la localisation, la forme et les relations spatiales des objets se trouvent explicitement décrites dans le système (Kvamme et Kohler 1988).

La force analytique d'un SIG réside dans la possibilité de mettre en relation les données descriptives et spatiales de différentes classes d'objets (Wheatley et Gillings 2002). Chaque classe se présente dans le système comme une couverture cartographique, correspondant en quelque sorte à une table dans les SGBD relationnels traditionnels. La mise en relation de ces couvertures est rendue possible par l'utilisation d'un même système de référence spatiale. C'est donc par les positions spatiales que les relations sont explicitées (Korte 1997). Les analyses peuvent porter autant sur la position spatiale des objets que sur leurs attributs descriptifs ou simultanément sur ces deux aspects.

Comme les archéologues sont depuis longtemps conscients de la dimension spatiale de leurs données, l'adoption des SIG dans la discipline s'insère dans une évolution méthodologique naturelle qui a débuté par les cartes de distributions, puis s'est poursuivie avec les méthodes quantitatives spatiales (Wheatley et Gillings 2002). Les premières références à des SIG en archéologie datent du début des années 1980, alors qu'on envisage les possibilités de ces systèmes pour résoudre des questions d'ordre spatial, notamment pour les analyses régionales (Lock et Harris 1992; Wheatley et Gillings 2002). Les premières mentions soulignent particulièrement l'apport possible de ces technologies pour la modélisation prédictive (Kohler et Parker 1986; Kvamme et Kohler 1988), mais rapidement tous les domaines spatiaux de l'archéologie ont bénéficié de ces technologies.

Les utilisations des SIG en archéologie ont depuis été classifiées en cinq principaux thèmes (Aldenderfer 1996) :

1. la gestion des données régionales, essentiellement dans des contextes de gestion des ressources patrimoniales (*Cultural Resources Managment*, CRM);
2. la modélisation prédictive, qui représente la majorité des études SIG publiées en archéologie;

3. la gestion des données de différentes sources, notamment l'intégration des données satellite;
4. l'analyse des données environnementales et leur relation avec les données archéologiques. Il s'agit là de la plupart des études de l'établissement, qui se basent sur l'hypothèse que la distribution des sites dépend, du moins en partie, des caractéristiques du milieu;
5. enfin, et plus rarement, la simulation afin d'étudier de façon systématique le comportement de modèles spatiaux lorsqu'on leur ajoute une dimension temporelle.

## Apports méthodologiques

Les apports méthodologiques des technologies SIG peuvent se regrouper en quatre axes : 1) la quantité de données qu'il est possible d'analyser, 2) les différents types de données pouvant être intégrées et analysées, 3) les nouveaux types d'analyses impossibles ou difficiles à réaliser auparavant et 4) une nouvelle insistance sur la formalisation des approches et des résultats.

La possibilité d'augmenter la quantité de données analysables ainsi que la rapidité des analyses est sans doute ce qui a provoqué la rapide adoption d'outils informatiques en archéologie (Bordes *et al.* 1972; Gardin 1979; Ginouvès 1971). Mais, en même temps et comme ce fût le cas avec les statistiques, les archéologues émettent tout de même des réserves quant à leur usage dès le début de leur application : aucun logiciel, aucun ordinateur, ne peut poser les bonnes questions aux données, ni interpréter les résultats des analyses (Bordes *et al.* 1972). Les SIG sont ainsi reconnus pour permettre l'analyse d'une grande quantité de données géographiques complexes d'une façon qui n'était pas possible auparavant et plusieurs archéologues considèrent cet apport important (Kvamme et Kohler 1988; Lock 2003; Whitley 2004).

L'acquisition et l'intégration des données provenant de différentes sources dans un seul système d'analyse représentent également l'un des principaux avantages des technologies SIG sur les méthodes traditionnelles d'analyse spatiale. Des corrélations peuvent ainsi être recherchées entre des données de provenance et de type différents, et l'analyse peut porter simultanément sur toutes ces données. Cette possibilité fut rapidement dénotée par les archéologues (Farley *et al.* 1990; Kvamme et Kohler 1988), qui semblent adhérer à l'idée que, dans la recherche de corrélations entre les données archéologiques, *the more the merrier* :

In other words, the more relevant data that can be integrated within an analysis, the wider the range of questions that can be asked thus improving the resulting interpretations. It is this flexibility and power resulting from the integration of all types of spatial data, that are being offered by GIS (Lock et Harris 1992: 87).

Les systèmes facilitent en outre des analyses sur ces données de différentes provenances qui devaient auparavant se faire manuellement et permettent d'effectuer des analyses impraticables jusqu'alors. Les possibilités de superpositions dynamiques de cartes et d'analyses

quantitatives sur les données représentées permettent de poursuivre ce qui se faisait déjà en archéologie spatiale (Lock et Harris 1992). La fonctionnalité de création de zones tampons (*buffer*), qui ne se limitent plus à des distances euclidiennes par l'utilisation de distances pondérées et de surface de friction, permet de raffiner les analyses de proximité et de zones d'exploitation du territoire. En utilisant, par exemple, la pente, l'orientation cardinale et la présence-absence d'obstacles (comme l'hydrographie ou la végétation), il est possible de calculer un coût (par exemple, énergétique) associé au déplacement sur le territoire (Wheatley et Gillings 2002)<sup>5</sup>. Les coûts ainsi calculés peuvent être relatifs, bien que des techniques aient été développées pour les considérer de façon absolue – notamment par l'utilisation de la *Hiking Law* développée par Tobler (Jenning et Craig 2001; Whitley et Hicks 2003). Il est également possible d'intégrer à ces évaluations du mouvement des facteurs anthropologiques aux facteurs énergétiques habituellement utilisés. Llobera (2000), par exemple, développe un modèle de mouvement qui prend en compte les caractéristiques topographiques du milieu auxquelles il tente d'ajouter de telles variables anthropologiques. Celles-ci prennent la forme d'objets naturels (comme une montagne ou une falaise) ou culturels (comme un monument funéraire ou une route) qui auraient une incidence non-énergétique positive ou négative sur le mouvement. Un monument funéraire pourrait être évité, par exemple, ou une montagne pourrait être utilisée comme *landmark* pour guider les déplacements. On éviterait ainsi d'être en vue du monument funéraire, tout en tentant de conserver une ligne de vision sur la montagne. Les techniques d'analyses de l'établissement développées depuis longtemps en archéologie se trouvent ainsi facilitées, en étant potentiellement raffinées par l'utilisation de SIG (Lock et Harris 1992). Il ne s'agit pas ainsi de nouveaux types d'analyse – ces techniques étant déjà connues des archéologues – mais plutôt d'une facilitation et d'une augmentation de ce qui se faisait déjà.

Finalement, la nécessité de transiger avec un système informatique demande aux archéologues de transformer leur rhétorique en code accepté par le système. La définition des problèmes et de la méthodologie doivent donc se formaliser de façon à pouvoir être introduites dans l'outil. De la même façon, les résultats produits par l'analyse se présenteront dans ce même langage codé et devront être traduits en termes anthropologiques par les chercheurs. Llobera (2000) présente un très bon exemple de cette formalisation. Après avoir proposé un problème archéologique – comment modéliser le potentiel de mouvement sur un territoire en tenant compte de critères énergétiques et sociaux? – l'auteur explicite, point par point, comment ce problème pourra être introduit dans le SIG. Les clés pour traduire le résultat obtenu du SIG en inférences anthropologiques sont également données, tout comme la formalisation de chacune des variables et des processus. Cette façon de faire, si elle rend la lecture de l'article plus ardue, permet d'une part de rendre l'expérience reproductible, ce qui n'était pas possible lorsque les analyses se faisaient d'une façon plus

---

<sup>5</sup> Ce coût sera calculé pour chaque cellule, représentant une unité territoriale de dimensions fixes (par exemple, une zone de 50 mètres sur 50 mètres), puis les coûts associés à toutes les cellules entre deux points seront compilés pour connaître le coût global de déplacement entre ces deux points.

intuitive. D'autre part, cette formalisation permet de reconnaître les limites et les failles dans le raisonnement ou dans la mise en opération.

## Une approche SIG de l'organisation sociale?

Les apports des SIG sur la pratique de l'archéologie de l'établissement sont donc indéniables. La quantité de données maintenant facilement analysables et les nouveaux types d'analyses possibles permettent d'approcher l'établissement des chasseurs-cueilleurs préhistoriques d'une façon plus complète et systématique qu'auparavant. Les SIG permettent même, quoique ce ne soit pas encore régulièrement le cas, d'intégrer des données sociales et culturelles à des modèles d'établissement des chasseurs-cueilleurs de nature, par le passé, essentiellement écologiques et/ou économiques. Le fantôme du déterminisme environnemental peut donc, potentiellement du moins, se retrouver exorcisé et l'établissement peut devenir, jusqu'à un certain point, véritablement culturel.

Mais est-ce que l'incorporation de nouvelles variables sociales dans des modèles qui restent fondamentalement économiques suffit? De nombreux auteurs ont mentionné la nécessité que les études SIG en archéologie soient sous-tendues d'une approche théorique forte (Gaffney *et al.* 1996), allant peut-être même jusqu'à la nécessité d'un changement de paradigme dans la conception des données spatiales archéologiques (Lock et Harris 1992). Est-ce que la méthode a trouvé sa ou ses théories? Ces questions sont d'autant plus d'actualité que parallèlement au développement des SIG en archéologie s'est popularisée toute une nouvelle approche théorique de l'espace se manifestant dans de nombreuses publications n'impliquant que rarement ces nouveaux outils : l'archéologie du paysage<sup>6</sup>. Il est d'ailleurs étonnant qu'une approche dite paysagiste ait prêté aussi peu d'attention à ce que certains considèrent comme l'outil d'analyse spatiale par excellence.

Si une nouvelle approche théorique de la relation entre l'établissement et l'organisation sociale est possible depuis l'avènement des SIG, c'est effectivement dans la conception de l'espace qu'il faut la chercher, étant donné qu'il s'agit là du domaine d'action des systèmes. La relativisation de l'espace est sans doute l'aspect le plus important qui pourrait former la base d'une approche théorique. Les SIG, en se basant essentiellement sur des données quantifiables, excluent souvent les dimensions qualitatives, et non-spatiales, du paysage. Cela a amené certains théoriciens de la technologie à dire que ces systèmes ne permettent qu'une vision épurée et « officielle » de la réalité géographique (Llobera 1996, 2000; Lock 2003), une réalité qui souvent n'était pas importante, ni même accessible, aux populations du passé et dans laquelle sont évacués des aspects qui leur étaient significatifs, comme les limites sociales (Gidlow 2000; Whitley 2004).

Toutefois, il y a, parmi les fonctions attribuées aux SIG, celle de la

---

<sup>6</sup> Certains, comme Llobera (1996) ou Savage (1990), ont toutefois rapidement adopté le SIG pour des travaux en archéologie du paysage.



manipulation des données. Cette manipulation permet de dériver de nouvelles données à partir de celles qui sont intégrées au système. En poussant cette logique un peu plus loin, on peut dire que les SIG donnent la possibilité d'évaluer l'espace selon des variables attribuées par les chercheurs. Les données ainsi transformées ne sont plus objectives – l'ont-elles déjà été? – et l'ajout de cette subjectivité permet de considérer l'espace selon des aspects qui n'étaient pas, *a priori*, spatiaux (Gaffney *et al.* 1996). Whitley (2004) propose ainsi un modèle qui permet d'évaluer la perception du risque de recapture chez des esclaves qui auraient voulu s'échapper d'une plantation de riz dans l'État de Géorgie (États-Unis). Ce modèle inclut d'une part le calcul d'une surface de risque, qui comprend la distance aux zones peuplées ou de passage, la couverture végétale, et la facilité de déplacement, et, d'autre part, une transformation de cette surface de risque par le niveau de connaissance, diminuant avec la distance, que pourraient avoir les esclaves de ces risques. Cette transformation permet de passer d'un point de vue global, tel que celui de l'analyste ou du cartographe, à un point de vue égocentrique, comme celui de l'esclave dans le système exploré, idée qui avait déjà été proposée par Llobera (1996) et Zvelebil *et al.* (1992) avant lui. Bien que l'analyse de Whitley concerne des groupes historiques et agricoles, son étude démontre la possibilité d'aller au-delà d'une vision unique de l'espace et de remettre l'agent responsable des assemblages archéologiques au centre des préoccupations.

La combinaison d'un espace dit « objectif » – considéré d'un point de vue *etic*<sup>7</sup> – et d'un espace « subjectif » – considéré, à l'opposé, d'un point de vue *emic* – permet une certaine réconciliation entre deux paradigmes longtemps considérés comme antinomiques : atteindre, en quelque sorte, un juste milieu entre les approches processuelles et post-processuelles. Dans le contexte restreint de la modélisation prédictive, Lock et Harris proposent une telle conciliation :

[...] we suggest that a continuum must exist that ranges from the extreme reductionism of archaeological sites as uniform points in space, to the full complexity that comes from consideration of the archaeological site as a cultural entity. Seeking to model human-landscape interaction using uniform data points concentrates on the world to the exclusion of the subject. At the other end of the continuum lies Tilley's phenomenology *in extremis* – the subject to the exclusion of the world – which requires a landscape of cultural entities, each differentiated in endlessly complex variations of subjectivity (Lock et Harris 2001 : 50).

Galaty note également cette tendance dans les études archéologiques régionales européennes : « [...] the most recent European regional research projects appear to combine in equal measure processual and postprocessual approaches » (Galaty 2005 : 297). Si l'archéologie du paysage permet, d'un point de vue théorique, cette réunification (Anschuetz *et al.* 2001; Layton et Ucko 1999), les SIG, quant à eux, permettent de la mettre en pratique (Crumley et Marquardt 1990; Llobera 1996).

Savage (1990) offre l'une des premières tentatives de l'application

<sup>7</sup> La distinction *etic/emic* a été introduite en anthropologie par Harris (1968), et représente la distinction entre ce qui perçu du point de vue extérieur par le chercheur (*etic*) et ce qui est perçu de l'intérieur par le groupe étudié (*emic*).

d'une archéologie du paysage dans un contexte SIG. En proposant l'hypothèse que le paysage de la Géorgie et de la Caroline du sud (aux États-Unis) pendant l'Archaïque supérieur était constitué de territoires représentant l'extension sociale des bandes maximales, divisés en sous-territoires d'exploitation des bandes minimales, Savage s'inspire des théories sociales de Dennell (distinction entre groupes reproductifs et groupes de subsistance), de Wobst (distinction entre bandes maximales et minimales) et de Clark (concept des territoires sociaux). Il ajoute à ces théories les concepts de frontières et de limites développés par Marquardt et Crumley, ainsi que les idées de Pred sur le partage de l'information qui peut transformer les capacités de comportements optimaux<sup>8</sup>. À partir de cette hypothèse et de ce corpus de concepts, Savage dérive des implications archéologiques qu'il tente de vérifier à l'aide d'un SIG. Afin d'évaluer les dimensions des territoires, Savage (1990) produit l'une des premières analyses utilisant les méthodes de surfaces pondérées (*cost-surface analysis*). Malheureusement, malgré sa profession de foi envers l'archéologie du paysage, l'analyse de Savage reproduit tout simplement des méthodes anciennes dans un nouveau système (analyse de plus-proche-voisin et création de polygones de Thiessen) en utilisant les fonctionnalités de ce nouveau système (comme la surface pondérée). Il n'indique pas, par ailleurs, comment se sont opérationnalisées les théories de Pred (1967) sur les échanges d'informations dans son modèle – il les laisse essentiellement tomber après les avoir exposées – ce qui fait que son modèle reste essentiellement ancré dans une conception économique et physique de l'établissement.

L'incorporation du concept de place comme lieu de l'activité, mais surtout de l'expérience humaine, centrale dans les dernières itérations de l'archéologie du paysage, ne se fait pas sans encombre :

[...] existing methodologies attempt to model social/cultural information into the landscape itself whereas it actually resides within people. A particular local does not carry meaning inherent within it but takes on meaning for an individual or group when he/she/they enter into it, engage with it, think and/or talk about it (Lock 2003 : 176).

Les analyses de visibilité (Llobera 1996; Swanson 2003) ont souvent servi de moyen pour atteindre cette dimension de l'expérience spatiale, mais la facilité de leur réalisation soulève la possibilité qu'elles soient effectuées plutôt par déterminisme technologique<sup>9</sup> et non pas à cause d'une sensibilisation à la nécessité d'atteindre les expériences personnelles (Aldenderfer 1996; Lock 2003). On ne peut toutefois nier les apports qu'elles ont eus sur la compréhension de certains paysages, qu'ils soient symboliques (Gaffney *et al.* 1996; Llobera 1996) ou non (Whitley 2004)<sup>10</sup>, et ils ont permis de démontrer que, du moins dans certains cas, les facteurs sociaux jouaient davantage que les relations

<sup>8</sup> Savage (1990) cite Dennell 1983, Wobst 1974, Clark 1975, Marquardt et Crumley 1987 et Pred 1967.

<sup>9</sup> Dans le sens que Huggett lui donne : « Determinism therefore re-appears in the form of the computer-driven application which puts technological solutions before archaeological questions » (2000:17). Voir également Lock (2003) et Wheatley et Gillings (2002).

<sup>10</sup> Il faut noter que l'article de Whitley ne traite toutefois pas de chasseurs-cueilleurs.

écologiques dans l'établissement (Gidlow 2000).

Pour aller plus loin, certains développements sont peut-être nécessaires dans le domaine de la technologie afin de la rendre plus compatible avec les modèles théoriques de l'archéologie du paysage. Lock (2003), comme Wheatley et Gillings (2002) anticipent deux voies d'avenir qui pourront permettre ces développements et peut-être rendre possible une véritable nouvelle approche théorique dérivée de l'application des technologies : les SIG orientés objet (SIG-OO) et les simulations multi-agents.

Les SIG-OO sont présentement en développement en géomatique et dérivent de l'application de structures logicielles orientées objet dans les SGBD traditionnels. Au lieu de considérer les différentes classes de données comme des tables, comme dans les SGBD relationnel (desquels dérivent les SIG), les bases de données orientées objet considèrent les classes comme des objets décrits par les états qu'ils peuvent prendre et les opérations qu'ils peuvent réaliser (Fannader et Leroux 1999). Ces états et ces opérations seront déclenchés par des acteurs qui pénétreront dans les objets. Les places que l'on voudrait modéliser pourraient ainsi prendre la forme d'objets et les individus qui les interprètent pourraient devenir ces acteurs. Lock (2003) donne un exemple des possibilités de cette technologie, où deux groupes vivant sur un territoire (ou participant à un paysage) ont une relation différente avec un endroit (une place, selon la terminologie des approches paysagistes) particulier – l'un des groupes a une parenté historique avec l'endroit et l'autre non. L'endroit, en tant qu'objet, pourrait prendre alors deux états, selon le groupe qui interagit avec elle.

La simulation multi-agent vise le même but, mais en codant la connaissance culturelle (la présence ou l'absence de relation historique avec des endroits, par exemple) dans les acteurs (les agents) plutôt qu'en la codant dans les lieux. En se déplaçant dans le paysage reproduit, les agents interagissent avec celui-ci et prennent leurs décisions (par exemple reliées à l'établissement) selon ces connaissances codées. Un des grands avantages des simulations est leur capacité de gérer la variable temporelle, nécessaire pour mettre en valeur des processus explicatifs, alors que les SIG actuels traitent le temps d'une façon catégorique (Lock 2003).

Les simulations en archéologie ont eu une histoire intermittente, depuis leur première mention par Doran en 1970 (Lake 2001). D'abord ancrées dans le contexte de la Nouvelle Archéologie et des conceptions systémistes de l'époque, elles ont peu à peu été mises de côté lorsque le cadre théorique général de l'archéologie s'est éloigné de ces préoccupations processuelles (Lake 2001). Un nouvel intérêt s'est manifesté dans les années 1990, pendant lesquelles les simulations multi-agents ont été introduites, à petite échelle, dans le coffre à outils des archéologues. Ce n'est toutefois que très récemment que ces modèles ont été couplés à des SIG, permettant ainsi d'intégrer le paysage, et la perception de ce paysage par les acteurs, aux simulations. Lake (2001) présente une telle application de la simulation avec le logiciel MAGICAL. Dans celui-ci, les agents se déplacent à travers un paysage pour lequel ils possèdent une connaissance

personnelle et évolutive représentée par une carte cognitive qui se met à jour selon les informations qu'ils recueillent dans leurs déplacements. Il leur est possible de partager ces connaissances avec d'autres agents. Bien que le logiciel soit orienté vers la résolution de problèmes d'exploitation des ressources selon des principes d'optimalité – Lake parle d'un paradigme d'écologie comportementale –, la reproduction sociale des acteurs est approchée par des fonctions de naissance, de reproduction et de mort programmées parmi les actions possibles des agents, et la culture est représentée par la connaissance du milieu et par la possibilité d'échanges d'informations entre les agents – Lake parle de *cultural learning*.

Bien qu'en demeurant fondamentalement écologique et économique, le modèle de Lake (2001) annonce le potentiel de l'utilisation combinée des SIG et des simulations pour mieux comprendre la relation entre l'humain et le paysage culturel. Si l'on ajoute à cette combinaison les possibilités que pourraient offrir les SIG-OO, de sorte que les représentations de la connaissance n'auraient plus à être cartésiennes, comme c'est le cas dans le modèle de Lake – on pourrait penser, par exemple, à des cartes cognitives qui prendraient la forme de graphes topologiques (Dumais et Poirier 1998) – il pourrait devenir possible de véritablement développer des nouveaux modèles permettant de passer de l'établissement à l'organisation sociale, en considérant le paysage selon les approches processuelles et post-processuelles à la fois.

## Conclusion

Les systèmes d'information géographique ont sans conteste eu un impact dans la pratique de l'archéologie de l'établissement. Leur utilisation, accompagnée de développements dans les méthodes de cueillette de données, comme l'utilisation de système de positionnement par satellites, et des approches théoriques, comme l'archéologie du paysage, ont permis de nouvelles interprétations sur l'établissement des groupes préhistoriques (Galaty 2005).

La technologie n'a toutefois pas (encore) pu permettre l'émergence d'une véritable nouvelle approche théorique de la relation entre l'établissement et l'organisation sociale. Les développements récents suggèrent tout de même qu'il n'est pas impossible qu'une telle approche émerge avec l'évolution des pratiques associées aux possibilités technologiques – les SIG-OO et les simulations. Whitley résume bien ce dont ont besoin les analyses SIG pour en arriver à une véritable contribution aux théories sociales en archéologie :

Clearly, we need to inject agency into archaeological GIS models as much as we do our theoretical ideas. This does not mean paying lip service to, or merely acknowledging, the contributions of non-GIS agent-based interpretations, but actively seeking ways in which such complex qualitative notions can have real world quantitative applications. This, I believe, is what Renfrew and Zubrow (1994) had in mind with their discussion of *cognitive-processualism* (Whitley 2004 : 3).

D'autres continuent toutefois de considérer les SIG simplement comme des outils qui peuvent s'adapter à n'importe quelle approche théorique

que les chercheurs leur imposent au début des analyses (Aldenderfer 1996; Llobera 1996). Si cette vision est conforme à la réalité actuelle, les développements technologiques dans le domaine semblent pouvoir éventuellement changer cette réalité. Le modèle développé par Lake (2001), par exemple, impose une conception de l'établissement et de la mobilité des groupes qui demeure toujours la même, même lorsque les utilisateurs changent les paramètres « génotypiques » des agents.

Les SIG sont des outils d'analyse spatiale puissants qui peuvent permettre aux archéologues d'étudier des problématiques pour lesquelles l'espace joue un rôle important. Bien qu'il soit de plus en plus rare que des analyses de l'établissement ne fassent pas appel à ces technologies, leur bonne utilisation dépend, comme celles des statistiques, d'une compréhension de la mécanique des outils et de leurs limites. De plus, toujours comme avec les statistiques avant l'arrivée des SIG, il importe que les analyses que font les archéologues à l'aide de ces outils dérivent d'un questionnement archéologique, sinon anthropologique, plutôt que des capacités des logiciels. Il arrive encore que des chercheurs décident de l'usage d'une technologie (SIG ou autre) avant de déterminer une problématique archéologique. À l'heure actuelle, ce déterminisme technologique est sans doute le plus grand obstacle au développement d'approches théoriques de l'organisation sociale des préhistoriques à l'aide de SIG.

## Références

- Aldenderfer, Mark  
1996 Introduction. *In* Anthropology, Space and Geographic Information Systems. Mark Aldenderfer et Herbert D.G. Maschner, dir. Pp. 3–18. New York: Oxford University Press.
- Anschuetz, Kurt F., avec Richard H. Wilshusen et Cherie L. Scheick  
2001 An Archaeology of Landscapes: Perspectives and Directions. *Journal of Archaeological Research* 9(2):157–211.
- Binford, Lewis R.  
1980 Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity* 45(1):4–20.
- Bordes, François, avec Jean-Philippe Rigaud et Denise de Sonneville-Bordes  
1972 Des butts, problèmes et limites de l'archéologie paléolithique. *Quaternaria* 16:15–34.
- Boyle, Katherine V.  
2001 Middle Paleolithic Settlement Patterning in Mediterranean France: Human Geography and Archaeology. *In* Settlement Dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age. Nicholas J. Conard, dir. Pp. 519–543. Tübingen: Kerns Verlag.
- Burke, Ariane  
2006 Neanderthal Settlement Patterns in Crimea: A Landscape Approach. Numéro thématique, "Multidisciplinary Approaches to the Study of Site Function and Settlement Dynamics in Prehistory". *Journal of Anthropological Archaeology* 25(4):510–523.
- Crumley, Carole L. et William H. Marquardt  
1990 Landscape: A Unifying Concept in Regional Analysis. *In* Interpreting Space: GIS and Archaeology. Kathleen M.S. Allen, Stanton W. Green et Ezra B.W. Zubrow, dir. Pp. 73–79. Londres: Taylor & Francis.
- Dumais, Pierre et Jean Poirier  
1998 Espace et archéologie : Réflexions sur la médiation entre l'homme et la nature. *Recherches Amérindiennes au Québec* 28(2):5–17.
- Fannader, Rémy et Hervé Leroux  
1999 UML, Principes de modélisation. Paris: Dunod.
- Farley, James A., avec W. Frederick Limp et Jami Lockhart  
1990 The Archaeologist's Workbench: Integrating GIS, Remote Sensing, EDA and Database Management. *In* Interpreting Space: GIS and Archaeology. Kathleen M.S. Allen, Stanton W. Green et Ezra B.W. Zubrow, dir. Pp. 141–164. Londres: Taylor & Francis.

- Gaffney, Vince, avec Zoran Stancic et Helen Watson  
 1996 Moving from Catchment to Cognition: Tentative Steps toward a Larger Archaeological Context for GIS. *In* Anthropology, Space, and Geographic Information Systems. Mark Aldenderfer et Herbert D.G. Maschner, dir. Pp. 132–154. New York: Oxford University Press.
- Galaty, Michael L.  
 2005 European Regional Studies: A Coming of Age? *Journal of Archaeological Research* 13(4):291–336.
- Gardin, Jean-Claude  
 1979 Une archéologie théorique. Paris: Hachette
- Gidlow, Jayne  
 2000 Archaeological Computing and Disciplinary Theory. *In* On the Theory and Practice of Archaeological Computing. Gary Lock et Kayt Brown, dir. Pp. 23–30. Oxford University for Archaeology Monograph 51. Oxford: Oxford University Press.
- Ginouvès, René  
 1971 Archéographie, archéométrie, archéologie; Pour une informatique de l'archéologie gréco-romaine. *Revue Archéologique* s.n.:93–126.
- Gourad, Khalid  
 1999 Geographic Information Systems in Archaeology: A Survey. Mémoire de maîtrise, Département d'anthropologie, Hunter College.
- Harris, Marvin  
 1968 The Rise of Anthropological Theory. New York: Random House.
- Huggett, Jeremy  
 2000 Computers and Archaeological Culture Change. *In* On the Theory and Practice of Archaeological Computing. Gary Lock et Kayt Brown, dir. Pp. 5–22. Oxford University for Archaeology Monograph 51. Oxford: Oxford University Press.
- Ingold, Tim  
 2000 The Perception of the Environment; Essays in Livelihood, Dwelling and Skill. Londres: Routledge.
- Jenning, Justin et Nathan Craig  
 2001 Politywide Analysis and Imperial Political Economy: The Relationship between Valley Political Complexity and Administrative Centers in the Wari Empire of the Central Andes. *Journal of Anthropological Archaeology* 20:479–502.
- Kohler, Timothy A. et Sarah C. Parker  
 1986 Predictive Models for Archaeological Resource Location. *Advances in Archaeological Method and Theory* 9:397–452.
- Korte, George B.  
 1997 The GIS Book. Santa Fe: OnWord Press.

- Kvamme, Kenneth L. et Timothy A. Kohler  
 1988 Geographic Information Systems: Technical Aids for Data Collection, Analysis, and Display. *In* Quantifying the Present and Predicting the Past: Theory, Method and Application of Archaeological Predictive Modeling. W. James Judge et Lynne Sebastian, dir. Pp. 493-547. Denver: Bureau of Land Management, US Department of the Interior.
- Lake, Mark  
 2001 The Use of Pedestrian Modelling in Archaeology, with an Example from the Study of Cultural Learning. *Environment and Planning B: Planning and Design* 28(3):358-403.
- Layton, Robert et Peter J. Ucko  
 1999 Introduction: Gazing on the Landscape and Encountering the Environment. *In* The Archaeology and Anthropology of Landscape; Shaping your Landscape. Peter J. Ucko et Robert Layton, dir. Pp. 1-20. Londres: Routledge.
- Llobera, Marcos  
 1996 Exploring the Topography of Mind: GIS, Social Space and Archaeology. *Antiquity* 70:612-622.  
 2000 Understanding Movement: A Pilot Model towards the Sociology of Movement. *In* Beyond the Map: Archaeology and Spatial Technologies. Gary Lock, dir. Pp. 65-84. Amsterdam: IOS Press.
- Lock, Gary  
 2003 Using Computers in Archaeology: Toward Virtual Pasts. Londres: Routledge.
- Lock, Gary et Trevor M. Harris  
 1992 Visualizing Spatial Data: The Importance of Geographic Information Systems. *In* Archaeology and the Information Age. Paul Reilly et Sebastian P.Q. Rahtz, dir. Pp. 81-96. Londres: Routledge  
 2001 Enhancing Predictive Archaeological Modeling: Integrating Location, Landscape, and Culture. *In* GIS and Archaeological Site Location Modeling. Mark W. Mehrer et Konnie L. Wescott, dir. Pp. 41-62. Boca Raton: Taylor & Francis.
- Maschner, Herbert D.G., dir.  
 1996 New Methods, Old Problems: Geographic Information Systems in Modern Archaeological Research. Carbondale: Southern University at Carbondale.
- Parsons, Jeffrey R.  
 1972 Archaeological Settlement Patterns. *Annual Review in Anthropology* 1:127-150.
- Savage, Stephen H.  
 1990 Modeling the Late Archaic Social Landscape. *In* Interpreting Space: GIS and Archaeology. Kathleen M.S. Allen, Stanton W. Green et Ezra B.W. Zubrow, dir. Pp. 330-355. Londres: Taylor &



Francis.

Schreiber, Katharina J.

1996 Settlement Archaeology. *In* The Oxford Companion to Archaeology. Bruce Fagan (dir.). Pp. 635–636. New York: Oxford University Press.

Swanson, Steve

2003 Documenting Prehistoric Communication Networks: A Case Study in the Paquimé Polity. *American Antiquity* 68(4):753–767.

Tilley, Christopher

1994 A Phenomenology of Landscape: Place, Paths and Monument. Oxford: Berg Publishers.

Trigger, Bruce G.

1967 Settlement Archaeology – Its Goals and Promise. *American Antiquity* 32(2):149–160.

1989 A History of Archaeological Thought. Cambridge: Cambridge University Press.

Wheatley, David et Mark Gillings

2002 Spatial Technology and Archaeology: The Archaeological Applications of GIS. Londres: Taylor & Francis.

Whitley, Thomas G.

2004 Spatial Variables as Proxies for Modelling Cognition and Decision-Making in Archaeological Settings: A Theoretical Perspective. *Internet Archaeology* 16, Document électronique, [http://intarch.ac.uk/journal/issue16/whitley\\_toc.html](http://intarch.ac.uk/journal/issue16/whitley_toc.html), consulté le 10 octobre 2006.

Whitley, Thomas G. et Lacey M. Hicks

2003 A Geographical Information Systems Approach to Understanding Potential Prehistoric and Historic Travel Corridors. *Southeastern Archaeology* 22(1):77–91.

Willey, Gordon R.

1953 Prehistoric Settlement Patterns in the Virú Valley. Bulletin 155. Washington: Bureau of American Ethnology.

1968 Settlement Archaeology: An Appraisal. *In* Settlement Archaeology. Kwang-chih Chang, dir. Pp. 208–226. Palo Alto: National Press Books.

Zvelebil, Marek, avec Stanton W. Green et Mark G. Macklin

1992 Archaeological Landscapes, Lithic Scatters, and Human Behavior. *In* Space, Time, and Archaeological Landscapes. Jacqueline Rosignol et LuAnn Wandsnider, dir. Pp. 193–226. New York: Plenum Press.

## Résumé/Abstract

Les schèmes d'établissement font partie du corpus de données analysé par les archéologues pour comprendre les sociétés du passé depuis près d'un demi-siècle. L'établissement est en effet considéré comme un indicateur des organisations sociales du passé. L'incorporation récente des systèmes d'information géographique aux méthodes archéologiques a changé les façons dont l'établissement est étudié. Cet article présente les transformations méthodologiques apportées par ces technologies et se questionne sur leurs possibles apports théoriques. Si les méthodes ont bel et bien changé grâce à ces nouveaux outils, ceux-ci ne semblent pas encore bénéficier d'une approche théorique qui leur est propre. Est-ce qu'une approche SIG de l'organisation sociale en archéologie est possible?

Mots-clés : Archéologie, établissement, système d'information géographique, théorie, espace

Settlement patterns have been used by archaeologists for the last fifty years as data to understand past societies. Settlement is in fact considered as a way to approach social organization in the past. The recent inclusion of Geographic Information Systems in the archaeologist's toolbox has changed the ways that settlement is analysed. This paper presents the methodological changes brought by these technologies, and seeks to identify if they are responsible for any theoretical developments. If methods have in fact changed with the incorporation of these technologies, no theoretical perspective seems to be attached to them yet. Is a GIS-based approach to social organization possible in archaeology?

Keywords: Archaeology, Settlement, Geographic Information System, Theory, Space

*Louis Gilbert  
Doctorant  
Département d'anthropologie  
Université de Montréal  
gilbert.louis@sympathico.ca*