L'USAGE DES CARTES EN ARCHÉOLOGIE

L'exemple de la côte tyrrhénienne orientale

par Solène Chevalier

École pratique des hautes études – ED 472
UMR 8546 Archéologie et Philologie d'Orient et d'Occident (CNRS, ENS, EPHE, PSL)
chevalier.solene@outlook.com

Dans le cadre d'une étude de territoire et de modélisation de l'occupation humaine, de la Protohistoire à l'époque archaïque, l'interprétation des cartes anciennes est l'une des étapes fondamentales pour la reconstitution des paléoenvironnements. Cependant si ces cartes sont porteuses d'informations précieuses, leur fiabilité est variable. Ainsi nous explorerons, certes à contre-courant avec le thème du colloque, les risques inhérents à la manipulation de ces cartes, manipulation qui dessert une certaine vision – stéréotypée – des paléoenvironnements côtiers et de leur intégration dans les économies locales. Ces mêmes distorsions sont appliquées à la création contemporaine de cartes, sous l'effet d'un héritage scientifique omniprésent. On interrogera ainsi les ajustements induits par la problématique archéologique initiale dans le cadre d'une conception théorique du territoire.

Les cartes constituent des outils démonstratifs privilégiés en archéologie, à la fois utilisées pour la compréhension durant le travail sur les données brutes, et pour fournir une synthèse visuelle de principes théoriques parfois complexes. Elles prennent des formes multiples et répondent à des questionnements précis qui tendent parfois à biaiser la réalité des données. La problématisation des espaces et leur représentation cartographique selon une approche archéologique, portant sur des périodes dont ni les écrits ni les éventuelles représentations spatiales ne nous sont parvenus, posent la question des usages de la cartographie, du processus sous-jacent de création et de ses limites. Des ajustements sont inhérents à la production cartographique en archéologie dans la mesure où la démonstration visuelle repose sur la mise en évidence de certains éléments sélectionnés afin de supporter le discours. À titre d'exemple, la modélisation des habitats sur les axes fluviaux, démontrant une navigabilité des cours d'eau et un réseau de relations par voies fluviales, met en évidence les lignes hydrographiques de manière à faire ressortir en particulier cet élément du paysage au détriment de la réalité géographique.

De l'usage des cartes anciennes…

De prime abord, l'usage des cartes anciennes (on entend par « cartes anciennes », l'ensemble des productions graphiques de la fin du Moyen Âge au XIX^{e} siècle) en archéologie peut sembler superflu. Cependant leur potentiel informatif constitue une ressource exceptionnelle pour qui étudie les relations des communautés humaines à l'espace géographique (Leveau 1997). Cette démarche, d'abord employée par les médiévistes et les romanistes, a dans un premier temps été mise à profit pour l'étude de la parcellisation du territoire à l'époque de la conquête romaine. La reconstitution du milieu comme facteur déterminant pour le développement des sociétés humaines provient quant à elle des travaux des préhistoriens. L'usage des cartes historiques fait désormais partie des étapes fondamentales dans les études régionales et micro-régionales et la publication de cartes entières ou de détails constitue un moment clef dans l'édition de monographies et d'ouvrages de synthèse (Alessandri 2007, 2013). Depuis quelques décennies, cette dynamique orientée vers la reconstitution du paléoenvironnement intègre également les autres champs de la recherche archéologique et notamment l'archéologie classique, avec le développement de la géoarchéologie, qui associe archéologie et sciences de la terre.

Ce champ mouvant de la recherche, dont l'appellation même varie au fil des années et selon les pays - *landscape archaeology* dans les pays anglophones (Chapman 2006 ; Lewis, Semple 2010 ; Ford 2011), *archéologie du paysage* en France, *archeologia globale dei paesaggi* en Italie (Cambi 2009 ; Gabrielle 2014) – montre bien la difficulté de nos contemporains à le nommer. L'intérêt pour les cartes anciennes et leur potentiel informatif connaît un nouveau regain ces dernières années avec la numérisation des fonds cartographiques des différentes archives, des bibliothèques et des cartes peintes dans des monuments. La Toscane fait preuve à ce titre d'un

véritable dynamisme dans la mise à disposition sur internet de ses fonds documentaires (notamment avec les sites internet *Imago Tusciae* et *Toscana Tirrenica*)[1]. Amato Pietro Frutaz avait en 1972 réuni un important corpus de cartes anciennes pour le Latium dans un ouvrage fondamental et unique (Frutaz 1972). Pour le sud de la péninsule, les *Atlante Geografico del Regno di Napoli* et *Atlante Marittimo delle Due Sicilie* ont été également numérisés par la bibliothèque universitaire de Naples[2], mais la cartographie historique de l'Italie méridionale est largement méconnue, centrée sur le Royaume de Naples, alors principal commanditaire.

L'utilisation des cartes anciennes en tant que documents graphiques par l'archéologue, et plus spécifiquement par le protohistorien, est limitée dans la mesure où elles n'ont pas été réalisées dans l'intention d'être étudiées et ne répondent pas directement aux problématiques archéologiques. Cependant ces documents sont porteurs d'informations désormais disparues et malgré la grande antériorité des vestiges archéologiques, ils permettent d'appréhender un milieu certainement plus proche de la réalité protohistorique et antique. Ces cartes peuvent en outre servir de base pour élaborer des programmes de recherche sur le terrain.

Le littoral tyrrhénien de la péninsule italienne était ourlé de retenues d'eau côtières jusqu'à la fin du XIX^{e} siècle et à la première moitié du XX^{e} siècle, périodes durant lesquelles ont été engagées de vastes campagnes d'assèchement pour gagner en terres agricoles et contrer la malaria. Le profil de la côte a ainsi été considérablement modifié, rendant extrêmement ardue l'appréhension des vestiges archéologiques dans leur environnement d'origine. Durant toute la Protohistoire, les communautés se sont implantées au bord des lagunes et des lacs côtiers, tirant parti d'un environnement propice à la pêche, à la chasse, à la navigation et à l'exploitation du sel (Aranguren 2002 ; Cardosa 2005 ; Di Fraia 2010). À la période archaïque, caractérisée par l'urbanisation de grands centres localisés à l'arrière du littoral en Étrurie et dans le Latium, se développent des sites côtiers plus directement implantés sur le rivage (fig. 1).

La littérature latine évoque de manière récurrente la présence de ces retenues d'eau côtières, véhiculant une image négative de ces espaces, qui se caractériseraient par un mauvais air – le *mal aria* – et qui a perduré jusqu'à nos jours. La réhabilitation de ces espaces marginaux, comme sont considérées les franges aqueuses des littoraux, est récente et ils trouvent désormais une place majeure dans les études de peuplement durant la Protohistoire jusqu'à l'époque moderne. À l'exception de quelques résidus de lagunes et de lacs côtiers, la visibilité de ces plans d'eau n'est désormais possible qu'au travers des carottages géomorphologiques qui permettent de les localiser, d'en proposer une extension et une profondeur. De ce fait les cartes historiques constituent des représentations graphiques privilégiées pour tenter d'entrapercevoir l'environnement protohistorique et antique dans lequel s'épanouissaient les différentes communautés humaines. Le degré de précision de ces cartes varie selon la période, la technique, l'échelle et surtout l'usage auquel celles-ci étaient destinées. On distingue plusieurs types de cartes : les portulans qui décrivent précisément la côte et les éventuels dangers maritimes, les cartes d'ingénieurs, les cartes militaires, celles destinées à représenter les limites d'un territoire ou à vanter les possessions foncières du commanditaire. Chacune répond à des thématiques préalables qui contraignent le mode de représentation et conduisent à une sélection volontaire des éléments représentés. Selon qu'une carte est descriptive ou explicative, elle ne cherchera pas à représenter les caractéristiques géographiques et topographiques de la même manière. La carte descriptive au XVI^{e} siècle n'a cependant pas la seule ambition de décrire la réalité géographique mais est souvent dessinée par le prisme d'une signification historique ou religieuse (Delano-Smith 1995).

Ainsi se pose la question de la fiabilité de ces documents graphiques qui constituent des interprétations empiriques de la part des dessinateurs, avant qu'une charte normative n'encadre la pratique cartographique. Selon le commanditaire ou l'auteur, une carte ne répond pas aux mêmes besoins. La représentation des lagunes est un exemple concret : si certaines cartes distinguent clairement les lagunes en connexion avec la mer, les lacs côtiers et les baies marines, d'autres au contraire font le choix de n'en indiquer qu'une sélection ou de représenter sous forme de baie ce qui serait en réalité une vaste lagune (fig. 2). Éditée en 1471, la carte d'Hugo Commineau de Mézières et de Pietro del Massaio représente la

1 Site du projet Toscana Tirrenica (PERLA, Région Toscane, Province de Livourne, Laboratoire de Géographie du Département d'Histoire de l'Université de Sienne, Département des études Historiques et Géographiques de l'Université de Florence) URL : http://www.toscanatirrenica.it/ ; Site du projet Imago Tusciae (Laboratoire de Géographie du Département de Sciences Historiques et des Biens Culturels (DSSBC) de l'Université de Sienne, Région Toscane, Direction régionale pour les Biens Culturels et Paysagers de la Toscane) URL : http://www.imagotusciae.it/index.php

2 Site de la bibliothèque universitaire de Naples URL :
http://www.bibliotecauniversitarianapoli.beniculturali.it/index.php?it/342/atlante-geografico-del-regno-di-napoli

vaste lagune de Piombino et le lac Prile comme des ingressions maritimes dans les terres, largement ouvertes sur la mer par deux larges accès. Les mêmes lagunes disparaissent de la carte de Bernardino Silvano da Eboli en 1511, identifiées comme de simples baies. Cette lacune est probablement provoquée par l'échelle de la carte de Bernardino Silvano da Eboli, qui entreprend de représenter l'ensemble de la péninsule italienne, les Alpes et les grandes îles tyrrhéniennes.

Certaines réalités géographiques sont également simplifiées pour une meilleure lecture de la carte ; ainsi le chapelet de lagunes qui borde le littoral de la plaine pontine peut-être représenté soit sous la forme d'une unique étendue d'eau soit comme une succession de lacs connectés (fig. 3). En 1624 une carte d'un auteur anonyme, illustrant la position des tours de contrôle le long de la côte latiale, décline un ensemble de quatre retenues d'eau connectées entre elles et à la mer par deux ouvertures au nord et au sud. La même année, Philippe Clüver édite une carte historique de l'Italie antique dans laquelle les quatre retenues d'eau sont remplacées par une unique lagune connectée à la mer par le nord. Cette simplification d'une réalité environnementale plus complexe correspond-t-elle à une volonté de la part de Philippe Clüver de reconstituer la situation antique pour laquelle il suppose l'existence d'une unique lagune divisée par la suite en quatre lacs ? Enfin, un siècle et demi plus tard, Serafino Salvati édite une carte très précise, destinée à montrer l'état des lagunes avant les opérations d'assèchement de Pie VI.

De même pendant longtemps les presqu'îles ont été identifiées comme des îles et certains deltas comme des golfes. Cela vient, d'une part, de la perception qui en est faite depuis la mer : une lagune ne se distingue pas de l'espace marin, mais également d'une conception de la géographie qui se retrouve dans la linguistique ; le concept de delta par exemple, n'est défini qu'à partir des XVIII[e] et XIX[e] siècles[3]. En outre de nombreuses cartes présentent des omissions liées à l'échelle ou à une priorité donnée à un autre élément du territoire. Ces omissions, lorsqu'elles concernent notamment les retenues d'eau côtières, peuvent influer sur la perception de l'environnement côtier (fig. 4). Ainsi deux cartes contemporaines, l'une réalisée par Ferrando Bertelli en 1563, l'autre d'après un cuivre de Giovanni Giacomo de Rossi daté de 1556, présentent de grandes similitudes stylistiques mais la première omet totalement la lagune de Fogliano, localisée aux pieds du Mont Circeo dans le Latium.

Le cas de la *Tabula Peutingeriana*, que nous ne détaillerons pas ici, est bien représentatif de l'usage qui peut être fait des cartes anciennes, même les moins fidèles du point de vue géographique : cette carte datée du IV[e] siècle de notre ère recense les routes et les *statio* dans l'empire romain et a de ce fait permis de recréer les voies de communication terrestres à l'époque impériale (Prontera 2003). Cependant la sélection des sites représentés amène à reconsidérer la justesse de cette carte et son usage en archéologie. Outre les changements de l'environnement, les cartes anciennes permettent donc d'évaluer les réseaux routiers et les éventuels passages à gué qui pourraient reprendre des tracés bien plus anciens. De même, les portulans et autres cartes côtières fournissent des informations quant aux mouillages propices à la navigation, aux accès, aux amers et aux dangers de la côte. La question des ports antiques est récurrente dans l'historiographie et les débats sont nombreux pour identifier les lignes de côte et les bassins portuaires sur la base des descriptions dans les textes classiques. M. Dé Spagnolis par exemple, exploite la *Tabula Peutingeriana* pour tenter de reconstituer le tracé du fleuve Sarno et signale que le fleuve semble infléchir son cours en direction de Pompéi, cherchant ainsi à corroborer les découvertes réalisées à Bottaro d'un éventuel bourg portuaire fluvial (Dé Spagnolis 2001, p. 17). Cependant cette carte ne peut en aucun cas être prise comme témoin d'une réalité ancienne, puisque réalisée après l'éruption du Vésuve qui apporta de nombreux changements environnementaux dans la vallée et parce qu'il semble, entre autres, que la ville de *Stabiae* ne soit pas localisée avec justesse (Dé Spagnolis 2001, p. 17).

Malgré toutes les incertitudes que comporte l'usage des cartes anciennes, celles-ci demeurent de bons indicateurs pour l'évolution des littoraux et de la ligne de côte et permettent de visualiser l'environnement des sites côtiers et subcôtiers, malgré l'anachronisme inhérent à cette démarche. Elles peuvent également être exploitées dans le cadre des Systèmes d'Information Géographique (SIG) afin de mieux visualiser la localisation des sites dans l'espace littoral lagunaire.

3 Le delta, dans sa définition moderne, désigne un espace de forme triangulaire, constitué de sédiments alluviaux à l'embouchure d'un cours d'eau où celui-ci diverge en plusieurs bras. L'invention de ce concept est le fruit des travaux initiés par E. Gibbon dans la seconde moitié du XVIII[e] siècle, poursuivis par C. Malte-Brun à la fin du XVIII[e] et au début du XIX[e] siècle jusqu'aux travaux de P. Vidal de la Blache dans le courant du XIXe siècle. Avant cela, le delta, selon la définition des savants gréco-romains, désignait spécifiquement l'embouchure du Nil. [Communication orale d'A. Dan à l'école d'été « Les deltas dans l'Antiquité gréco-romaine » - « Deltas in der griechisch-römischen Antike » qui s'est tenue à Tulcea (Roumanie) du 30.08 au 04.09. 2015]

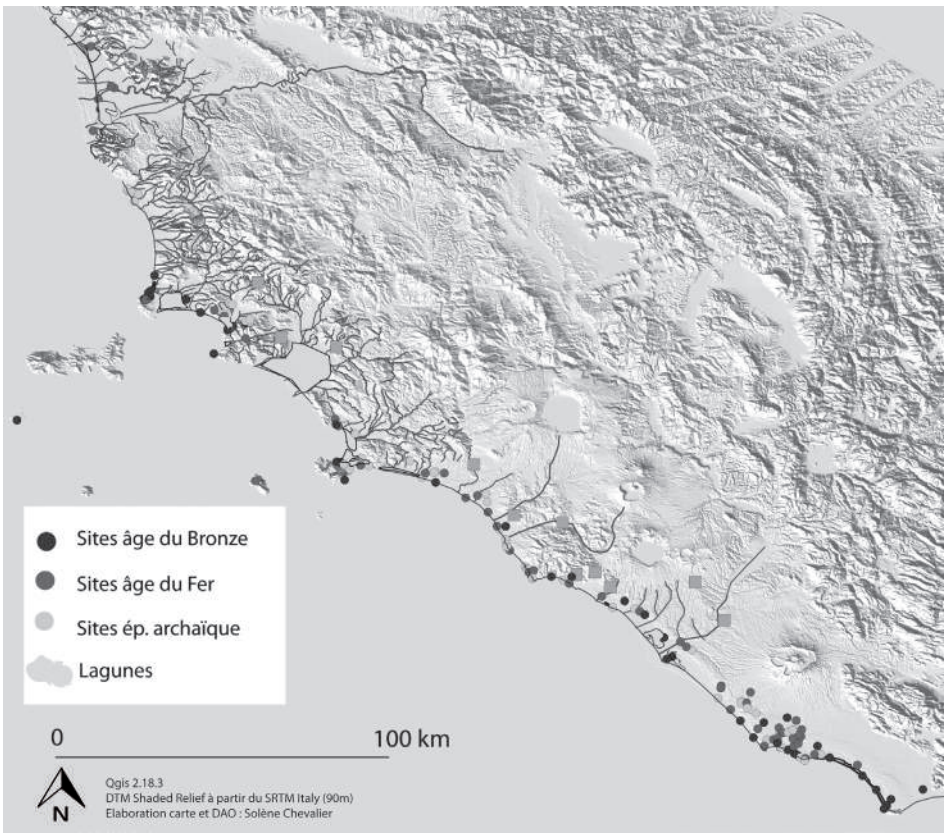

Figure 1 – Carte de répartition des sites protohistoriques et archaïques de la côte tyrrhénienne de l'Étrurie et du Latium DAO : Solène Chevalier. Fond de carte : DTM shaded relief réélaboré à partir du dataset SRTM 90m publié par USGS. Carte élaborée sur Qgis 2.18.3

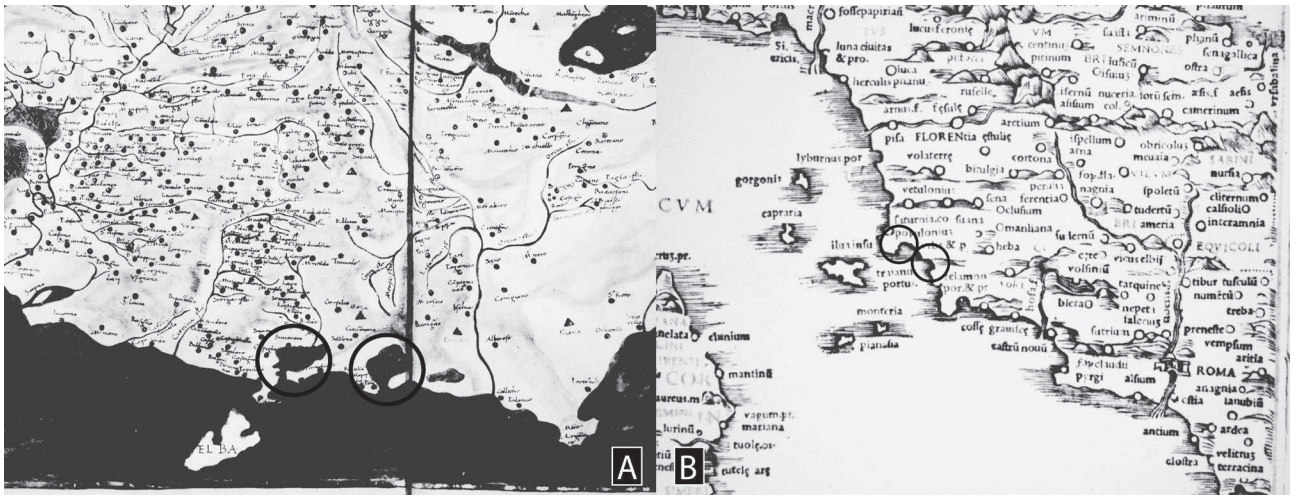

Figure 2 – La lagune de Piombino et le lac Prile
Détails, numérisations d'après les reproductions éditées par A.P. Frutaz (Frutaz 1972) : (A) Hugo Commineau de Mézières et Pietro del Massaio, Descriptio etrurie nova, peinture sur parchemin en 1471 ; (B) de Bernardino Silvano da Eboli, Sexta Europae Tabula, xylographie, datée de 1511. Les cercles signalent l'emplacement de la lagune de Piombino et du lac Prile.

… aux Systèmes d'Information Géographique

L'usage des SIG n'est pas nouveau, les premières mentions apparaissent à la fin des années 1960 mais la littérature scientifique autour de cet outil se développe surtout dans les années 1990 / 2000. Son recours semble désormais incontournable, aussi bien en archéologie qu'en géographie, urbanisme, gestion des territoires, etc. Les SIG constituent un outil polyvalent destiné notamment à l'analyse systémique du territoire, qui comporte des informations géographiques associées à des informations apportées par les bases de données. La conception d'un SIG repose sur une série d'éléments incontournables : le choix du type de support, l'établissement de conventions comme l'échelle, la saisie des données et le mode de représentation de ces informations. Tous ces éléments constituent autant de biais dès la création d'un SIG. La qualité des rasters n'est pas toujours égale selon les régions étudiées et l'accès aux sites régionaux ou gouvernementaux souvent difficile. Cette contrainte non négligeable, pour qui étudie l'Italie, amène le plus souvent à utiliser des rasters de moins bonne qualité mais d'accès plus facile. La disponibilité des données et des rasters varie d'une région à l'autre, bien que l'Istituto Geografico Militare (IGM) mette à disposition, contre paiement, un certain nombre de données. Quant à l'utilisation des portails géographiques nationaux et régionaux en ligne, elle amène à une certaine forme de standardisation des représentations cartographiques, puisque celles-ci suivent des normes iconographiques, colorimétriques, symboliques prédéfinies et illustrent des phénomènes actuels comme les risques environnementaux, les chiffres du recensement démographique, les changements de la ligne de côte sur plusieurs dizaines d'années. On comprend de ce fait l'apport informatif mitigé des portails géographiques pour les archéologues.

D'autres biais sont introduits par la manipulation des bases de données, le renseignement des informations ainsi que par le choix de la symbolique et du système de projection. Une sélection est alors opérée, plus ou moins consciente, destinée à une meilleure visibilité des données, toujours dans une optique systémique. Ces choix se traduisent par une inadéquation entre ce qui est modélisé et ce qui peut être effectivement observé sur le terrain et qui provient des échelles de visualisation sélectionnées et du degré d'abstraction des représentations cartographiques. Avec le SIG, on passe de la simple représentation graphique au questionnement de données, à leur adaptation pour produire un schéma de répartition. Les logiciels Qgis et ArcGis offrent un large panel de manipulations qui ont transformé la pratique archéologique. Les questions de visibilité, de rugosité des pentes, de plus court chemin sont des notions depuis longtemps abordées par les archéologues. L'usage des SIG a cependant amené à les intégrer en tant qu'éléments cruciaux des réflexions sur les territoires. Pourtant ces manipulations se fondent sur l'usage d'un raster qui par nature, simplifie la réalité géographique et n'en propose qu'une retranscription. Leur usage semble donc limité et les résultats doivent demeurer de simples outils sur lesquels viennent s'appuyer les réflexions. En outre, et malgré la possibilité d'intégrer des variables comme la hauteur de l'observateur et la portée visuelle dans le cas des *viewshed analysis*, on enregistre régulièrement des erreurs induites par le fait que le manipulateur lui-même renseigne ces paramètres. De même le *cost-surface analysis*, c'est-à-dire le calcul du chemin le plus court et de l'aire d'influence directe d'un site, est biaisé par le fait que le paysage est considéré comme un élément en deux dimensions dans lequel la résistance à l'évolution – le plus souvent à pieds – serait isotrope. Le *cost-surface analysis* constitue donc un outil qu'il convient d'utiliser avec précautions pour évaluer l'extension du territoire d'un site (Fulminante 2006).

La gestion de l'incertitude, inhérente au travail de l'archéologue, constitue une déformation supplémentaire qui conduit à des choix cartographiques assumés. Ainsi les données dont la fiabilité est mauvaise, les informations incomplètes ou de source incertaine sont généralement évacuées des réflexions générales. Une carte des fiabilités peut être produite mais la variable liée aux degrés d'incertitude n'est pas véritablement intégrée dans le SIG. Lorsque des données dont la fiabilité est douteuse sont intégrées aux cartes, elles le sont le plus souvent d'une manière générique. En 2012, Xavier Rodier et Lahouari Kaddouri listaient les différents types d'incertitudes auxquelles sont confrontés les géographes, les historiens et les archéologues (Rodier, Kaddouri 2012) : la caractérisation de l'objet est une incertitude partagée par les deux groupes, ainsi que la position précise de l'objet d'étude, les informations temporelles, etc. Visuellement la traduction de l'incertitude pose également question puisque les possibilités graphiques sont limitées à des jeux de transparence ou à des réglages de visibilité selon l'échelle.

La question de la temporalité et des modifications du paysage est également difficile à intégrer dans un SIG et constitue l'un des problèmes majeurs dans le cadre d'une étude diachronique. Dans le cas d'un travail sur l'occupation du littoral par les communautés protohistoriques et archaïques,

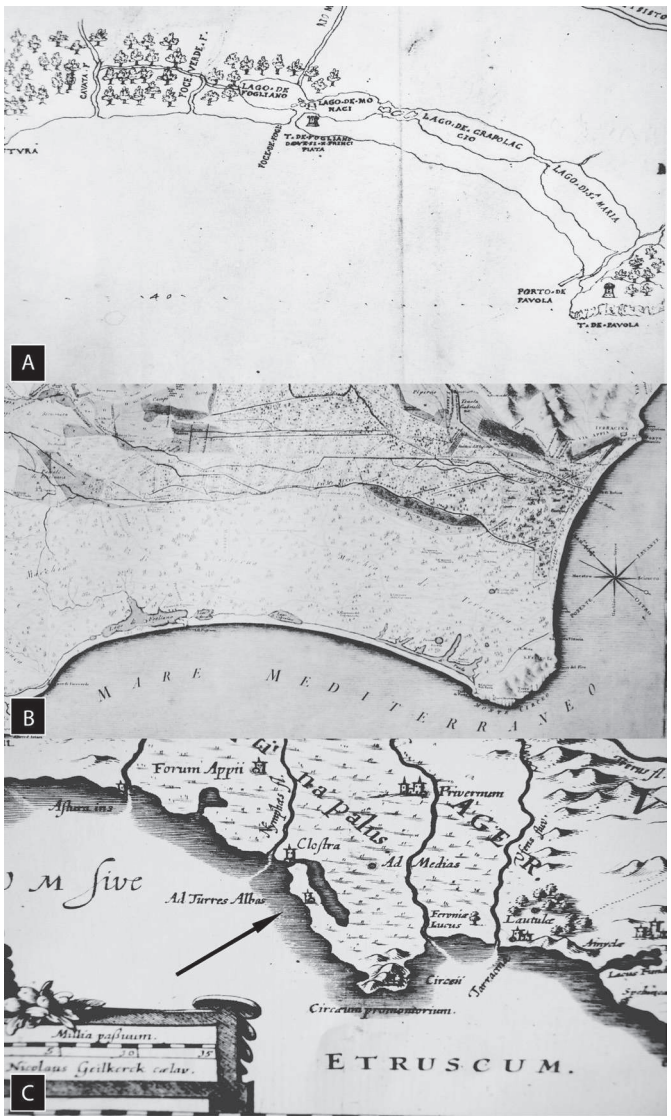

Figure 3 – Les lagunes pontines
Détails, numérisations d'après les reproductions éditées par A.P. Frutaz (Frutaz 1972) : (A) auteur anonyme, représentant le second segment de la plage romaine, entre Torre de Fiumicino et Torre de Pavola, réalisée en 1624 ; (B) de Serafino Salvati, Carta esprimente lo stato paludoso dell'Agro Pontino come fu trovato nella visita dell'anno 1777 prima che si mellesse mano alla bonificazione che fu quindi eseguita per sovrana munificenza dell'immortale Pio Sesto, réalisée en 1777 et publiée en 1800 dans De' bonificamenti delle Terre Pontine libri 4. Opera storica, critica, legale, economica, idrostatica: compilata da Nicola Maria Nicolaj ; (C) de Philippe Clüver, Latii utriusque, antiqui feilicet, e novi in quo Aequi, Rutuli, Volsci, Hernici e Auruci, descriptio, auctore Philippo Cluverio, datée de 1624. Sur la dernière carte (C), la flèche indique ce qui correspond aux lagunes pontines.

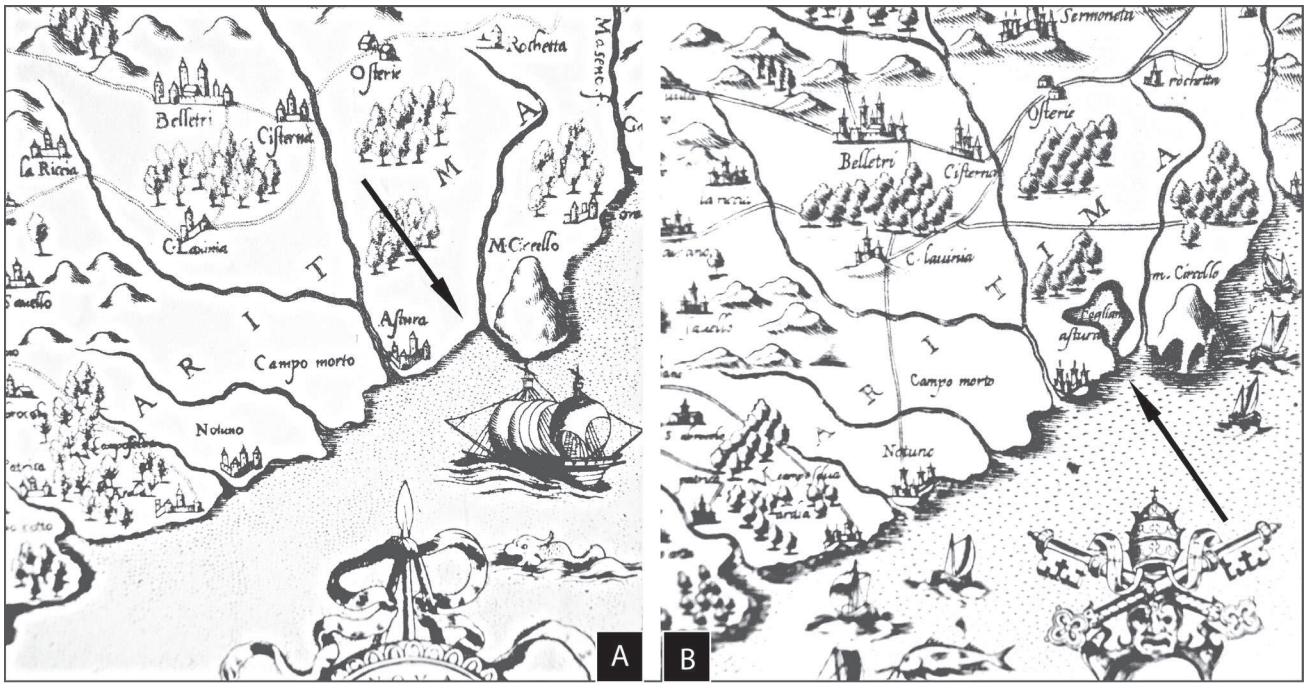

Figure 4 – La lagune de Fogliano
Détails, numérisations d'après les reproductions éditées par A.P. Frutaz (Frutaz 1972) : (A) Ferrando Bertelli, Nova discrittione di tutto il territorio de Roma. In venetia MDLXIII, cuivre de 1559, copie de 1563 ; (B) Giovanni Giacomo de Rossi, Paese di Roma, d'après un cuivre de 1556 retravaillé en 1557 et publié en 1647. Les flèches désignent la lagune de Fogliano, qui n'apparaît pas dans la seconde carte.

l'impossibilité d'intégrer les différentes variations du paléoenvironnement au cours du temps selon un procédé visuel dynamique pose un sérieux problème auquel s'ajoute une représentation par phases chronologiques qui évacue les périodes de transition, les variables locales, etc.

Dès leur développement dans les années 1990, les applications SIG ont été critiquées, considérées comme des formes de déterminisme dans la mesure où elles sont fondées sur un raster, le DTM – *Digital Terrain Model* – et du fait de leur éloignement des réalités locales dont la complexité échappe lors de l'élaboration d'un SIG. De ce fait les SIG constituent un corpus de connaissances générales dans lequel les variantes, les rapports complexes et les informations induites n'apparaîtraient pas.

Le poids de l'héritage

Les productions cartographiques actuelles tendent à se détacher des modèles établis au cours du XX[e] siècle par des mathématiciens pour des situations très éloignées des réalités territoriales et sociétales étudiées par les archéologues (Van Leusen 2002)[4]. A. H. Thiessen développe en 1911 un système permettant d'établir les limites théoriques d'une aire d'influence en positionnant l'objet d'étude, soit un établissement dans notre cas, au centre de ce territoire suivant une géométrie euclidienne. Ce modèle, encore employé par les archéologues, constitue un outil de réflexion mais ne peut en aucun cas être considéré comme une représentation réaliste des territoires des cités-états latiales et étrusques. Ces indicateurs ont cependant peu à peu influencé les représentations mentales des espaces et des territoires de manière plus ou moins assumée et les études actuelles peinent à sortir de cette conception mathématique des organisations territoriales à l'heure où l'usage des algorithmes mathématiques est de plus en plus répandu.

Le poids sociétal et le contexte scientifique influencent également les productions cartographiques et la représentation mentale et visuelle des espaces. Ainsi la conception marxisante d'une hiérarchie entre les établissements, dont l'évolution régulière est fondée sur les acquis économiques (Di Gennaro 1986, 2006), est encore bien prégnante dans la mesure où ceux-ci sont indiqués sur les cartes par des symboles de dimensions ou de couleurs différentes afin de distinguer des sites majeurs et des sites mineurs. Ce type de représentation ne permet pas de percevoir les liens plus complexes qui peuvent lier ou isoler certains sites, les différents degrés de relation qui se nouent dans un territoire donné et au-delà de ses limites. Cependant, la modélisation de l'hétérarchie, concept développé depuis les années 1990 par C. L. Crumley (Ehrenreich, Crumley, Levy 1995), pose aussi des problèmes de représentation.

Remarques conclusives

La cartographie en archéologie tend, à partir de l'usage de données tangibles, à rendre compte de situations désormais disparues dans des territoires vécus, c'est-à-dire dans des espaces culturels façonnés par les activités des communautés.

Avec l'usage des SIG, la carte devient un acteur à part entière de la construction de la réflexion scientifique dans la mesure où elle précède le commentaire. Elle constitue désormais un support pour l'interprétation ultérieure et non plus seulement la représentation des conclusions liées au questionnement initial. La réflexion se construit désormais à partir des manipulations sur SIG dont les résultats sont parfois pris en considération au même titre que les données réelles obtenues lors des fouilles et des prospections. Certains calculs, comme la distance en heures de marche entre un site antique et un cours d'eau actuel, constituent des éléments de réflexion alors que l'évolution locale des paysages n'est pas toujours connue et que cette manipulation confronte des données anachroniques. De même la structuration des données sources constitue un autre biais puisqu'elle résulte d'un choix, voire d'un tri des informations, d'une première interprétation qui est ensuite soumise aux manipulations des SIG. Les choix multiples, plus ou moins assumés et conscients, à l'origine de l'usage des SIG et des géoportails conditionnent donc l'élaboration des cartes et des concepts développés à leur suite.

Dans le cadre de la modélisation du territoire et des interactions avec les communautés humaines, les cartes historiques (et les photographies de la RAF prises durant les conflits armés du XX[e] siècle), permettent de reconstituer les paléoenvironnements tout en conservant une marge d'erreur et servent d'indicateurs, avec l'étude des cartes topographiques, pour la mise en œuvre de prospections archéologiques, géophysiques et pour des carottages géomorphologiques.

4 On pense ainsi à la théorie de la *Central place* développée par W. Christaller en 1933 pour étudier l'organisation de l'habitat en Allemagne méridionale ou la théorie du Rank Size de G. Zipf, mise en œuvre pour les villes américaines et qui induit une hiérarchisation des établissements dont les dimensions augmentent selon un ratio régulier.

Il convient enfin de rappeler que la carte demeure une traduction graphique de schémas et de concepts mentaux et scientifiques qui sont tous porteurs de biais.

Bibliographie

Alessandri L, 2007, *L'occupazione costiera protostorica del Lazio centromeridionale,* BAR International Series 1592, Oxford, Bar Publishing.

Alessandri L., 2013, *Latium Vetus in the Bronze Age and Early Iron Age,* BAR International Series 2565, Oxford, Bar Publishing.

Allen K.M.S., Green S.W., Zubrow E.B.W., 1990, *Interpreting Space : GIS and Archaeology,* Londres, CRC Press.

Aranguren B., 2002, « Il golfo di Follonica in età protostorica: l'idrografia antica e i sistemi insediamentali », dans Negroni Catacchio N., éd., *Paesaggi d'acque. Ricerche e scavi,* Preistoria e Protostoria in Etruria, V, Sorano-Farnese, 2000, Milan, Centro studi di preistoria e archeologia, p. 111 – 122.

Cambi F., 2009, « Archeologia (globale) dei paesaggi (antichi). Metodologie, procedure, tecnologie », dans Macchi Jánica G., éd., *Geografie del popolamento: casi di studio, metodi e teorie,* Sienne, Ed. dell'Università, p. 349 – 357.

Cardosa M., 2005, « Paesaggi nel territorio di Vulci dalla tarda protostoria alla romanizzazione », dans Camporeale G., éd., *Dinamiche di sviluppo delle città nell'Etruria Meridionale. Veio, Caere, Tarquinia, Vulci,* Actes du XXIII Colloque des Etudes étrusques et italiques, 1-6 octobre 2001, Pise - Rome, Istituti Editoriali e poligrafici internazionali, p. 551 – 557.

Chapman H., 2006, *Landscape archaeology and GIS,* Stroud, Tempus Publishing Ltd.

Delano-Smith C., 1995, « Expliquer ou décrire ? Les cartes de la Terre Sainte antérieures à 1600 », dans Bousquet-Bressolier C., éd., *L'œil du cartographe et la représentation géographique du Moyen Âge à nos jours,* Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques, p. 39 – 52.

Dé Spagnolis M., 2001, *Pompei e la valle del Sarno in epoca preromana : la cultura delle tombe a fossa*, Rome, L'Erma di Bretschneider.

Di Fraia T., 2010, « Aggiornamenti e riflessioni sul problema del sale nella preistoria e nella protostoria », dans Negroni Catacchio N., éd., *L'alba dell'Etruria. Fenomeni di continuità e trasformazione nei secoli XII – VIII a.C.,* Preistoria e Protostoria in Etruria, IX, Valentano, 2008, Milan, Centro studi di preistoria e archeologia, p. 597 – 607.

Di Gennaro F., 1986, *Forme di insediamento tra Tevere e Fiora dal Bronzo finale al principio dell'età del Ferro,* Florence, Olschki.

Di Gennaro F., 2006, « Individuazione, formulazione e percezione comune di caratteri significativi degli insediamenti protostorici », dans *Studi di Protostoria in onore di Renato Peroni,* Florence, All'Insegna del Giglio, 2006, p. 485 – 494.

Ehrenreich R.M., Crumley C.L., Levy J.E., éd., 1995, *Heterarchy and the Analysis of Complex Societies,* Archaeological Papers of the American Anthropological Association Number 6, Arlington.

Ford B., 2011, *The archeology of maritime landscape,* Dordrecht, New York, Springer, Heidelberg.

Frutaz A.M., 1972, *Le carte del Lazio,* Rome, Istituto di Studi Romani.

Fulminante F., 2006, « The *Ager Romanus Antiquus* defining the most ancient territory of Rome with a theoritical approach », dans *Scritti di protostoria in onore di Renato Peroni,* Florence, All'Insegna del Giglio, p. 513 – 521.

Gabrielli G., éd., 2014, *Cultural landscape : metodi, strumenti e analisi del paesaggio fra archeologia, geologia e storia in contesti di studio del Lazio e della Basilicata,* Oxford, Archaeopress.

Leveau P., 1997, « Temps, espace et structuration des paysages », dans Chouquer G., éd., *Les formes du paysage. Tome 3 – L'analyse des systèmes spatiaux,* Paris, Errance, p. 7 – 13.

Lewis H.A., Semple S., 2010, *Perspectives in landscape archaeology. Papers presented at Oxford 2003 – 2005,* Oxford, Archaeopress.

Prontera F.,éd., 2003, *Tabula Peutingeriana : le antiche vie del mondo,* Florence, Olschki.

Rodier X., Kaddouri L., 2012, « Modéliser les dynamiques spatiales en sciences humaines », dans Bertoncello F., Braemer F., dir., *Variabilités environnementales, mutations sociales. Nature, intensités, échelles et temporalités des changements,* Actes des XXXIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Antibes, 2011, Antibes, APDCA, p. 115 – 126.

Van Leusen P.M., 2002, Pattern to Process : Methodological Investigations into the Formation and Interpretation of Spatial Patterns in Archaeological Lanscapes, Thèse de doctorat, Groningen, Rijksuniversiteit Groningen. Universiteitsbibliotheek.