

ARCHEOLOGIE SPATIALE DES SITES PREROMAINS EN LANGUEDOC CENTRAL

Célia Lagarde

Centre Camille-Jullian - UMR 6573 CNRS

Résumé : Cette thèse a pour ambition d'allier les sciences de l'Archéologie à celles de l'Informatique et plus particulièrement par l'utilisation des Systèmes d'Information Géographique dans le but de mettre en évidence une hiérarchisation de l'habitat antique dans le Languedoc central. Cette pluridisciplinarité doit être perçue au travers de ce projet de recherche comme un moyen nouveau d'observation, de représentation et d'analyse des interactions entre les peuplements et les systèmes de villes à une époque donnée. L'archéologie spatiale aborde l'analyse des dynamiques de systèmes de peuplement, des localisations par le biais de l'analyse spatiale. Véritables outils d'analyse de l'espace, les SIG apportent de nouvelles possibilités d'analyse des interactions de l'Homme du passé avec son milieu.

Mots-clés : SIG, Base de Données, Languedoc central, dynamique et hiérarchisation territoriale, archéologie spatiale, programmation ArcInfo - AML, accessibilité pédestre, chemins théoriques

Introduction

L'analyse des relations qu'entretenaient les différents peuplements préromains du Languedoc central est une recherche hasardeuse dans la mesure où très peu de données archéologiques sont disponibles et peuvent être exploitées. Face à la pauvreté des écrits et à la faible empreinte spatiale de ces peuplements mis au jour par les fouilles, l'utilisation des techniques informatiques apparaît aujourd'hui comme un véritable outil d'aide à la réflexion.

L'objectif de cette recherche est de mettre en évidence les relations potentielles que pouvaient entretenir les différents sites préromains du Languedoc central au regard des contraintes inhérentes au support spatial dans lequel s'inscrivaient ces peuplements.

Sur la base des données archéologiques récoltées au cours de nombreuses fouilles réalisées sur ce territoire, une méthodologie a été mise en place dans le but de modéliser les relations théoriques inter sites. Des techniques d'analyse statistique à la modélisation spatiale par l'utilisation des Systèmes d'Information Géographique, cette méthodologie prend appui sur de nombreux concepts et outils empruntés aux sciences géographiques.

La description de cette méthodologie constitue l'objet principal de cette communication.

1. Un projet qui s'inscrit dans un cadre historique et géographique particulier

1.1. *Que savons-nous de la dynamique territoriale en Languedoc central ?*

L'analyse de la dynamique territoriale des populations protohistoriques de Gaule méridionale en liaison avec les processus d'urbanisation du Bronze final à l'aube de la Conquête permet d'illustrer plus largement la théorie géographique des « territoires empilés » que des rivalités inter- ou supra-ethniques.

Aux VI^e et Ve s. av. J.-C., à la suite de la fondation de Marseille et de son essor économique, on assiste à un élan urbain remarquable débouchant sur la mise en place de territoires villageois, à dominante vivrière, peu hiérarchisés. Ce phénomène résulte d'une part, d'une évolution de l'organisation sociale des populations indigènes et d'autre part, de la participation des Gaulois du Midi au réseau commercial méditerranéen.

Nous sommes dans l'arrière-pays d'Agde (Agathé), comptoir grec et colonie massaliote. « Il est désormais acquis que la zone d'Agde et la vallée de l'Hérault constituent la limite orientale extrême de la diffusion de la culture ibérique » (Py 1993, 144). Enfin, la « vallée de l'Hérault et de son affluent la Lergue » furent « l'une des voies de pénétration les plus importantes vers l'arrière-pays » (Clavel-Lévêque, 1970, 82). Du point de vue culturel, ce secteur est au contact de quatre unités maintenant bien définies : le Languedoc occidental, le Languedoc oriental, la région d'Agde et les Cévennes.

L'étude de l'impact d'Agathé sur son arrière-pays (commerce, échanges, économie, etc.), la définition des faciès indigènes et des différentes influences (celtiques, ligures, ibères, méditerranéennes) sont alors particulièrement importantes à cerner pour mieux appréhender la dynamique territoriale du Languedoc central.

1.2. Un contexte géographique qui participe à l'organisation de réseaux contrastés

Le choix du territoire d'observation, à savoir ici le Languedoc central, n'est pas anodin. En effet, le contexte géographique participe véritablement à l'organisation de réseaux contrastés.

Aussi, l'analyse des données générales disponibles et leur mise en perspective semblent bien indiquer en effet l'importance stratégique du Languedoc central et de ses marges. Entre Orb et Lez, cette zone constituait pour les peuples indépendants du sud du Massif Central, un axe de pénétration essentiel en direction de la plaine languedocienne.

Cette région constituait aussi un débouché de premier plan et un axe de passage Sud/Nord incontournable pour les produits italiques, transitant par Agde. L'apparition, dans le courant du II^e s. av. J.-C., d'agglomérations de plaine constituant manifestement des places d'échanges ouvertes est bien là pour montrer la précocité de ce processus et ne trouve de parallèle, en Languedoc, que dans la vallée de l'Aude.

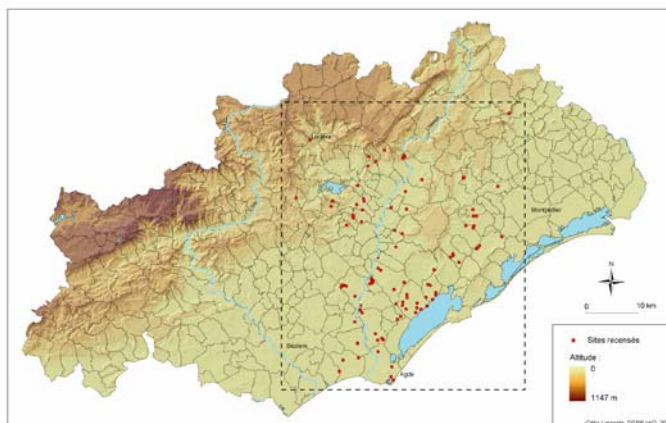


Figure 1 : Présentation du territoire d'étude

2. Une hiérarchisation de l'habitat difficile à appréhender qui nécessite une méthodologie pluridisciplinaire et innovante

Pour tenter de dégager les grands traits de l'organisation spatiale des sites préromains du Languedoc central, nous proposons d'appliquer des méthodes de mises en réseaux des sites et une modélisation appropriée qui intègre des logiques de fonctionnement d'un système spatial et ses contraintes physiques et rende compte des pratiques spatiales de cette période. Cette approche de l'organisation spatiale du Languedoc central croise des données archéologiques et l'analyse spatiale au sein d'un Système d'Information Géographique. Cette mise en place méthodologique et technique intégrant les contraintes orographiques et hydrographiques dans les mesures d'espacements permet de s'affranchir des distances à vol d'oiseau et de proposer des distances-temps dans les valuations des graphes générés. Cette méthodologie, basée à la fois sur une identification de hiérarchies fonctionnelles entre les sites sur la base d'analyses statistiques de descripteurs archéologiques et sur une simulation de fonctions de proximités et de facilités de déplacement, nous permettra, à terme, de mettre en évidence les relations entretenues par certains sites et les raisons fonctionnelles et physiques de ces dépendances. En effet, mettre en évidence l'organisation spatiale d'un territoire nécessite des mesures d'accessibilité, mais doit également expliciter les relations qu'entretiennent ces sites (échanges commerciaux et de services, relation de dépendance fonctionnelle) pour tenter de dégager les principales structures spatiales de ce système de peuplement. Concrètement, la méthodologie mise en place présente trois phases successives que nous allons décrire ci-après.

2.1. Liminaire technique sur les bases de données utilisées :

D'un point de vue méthodologique, en archéologie spatiale il est essentiel de croiser des données hétérogènes dans un protocole d'analyses permettant d'élaborer une synthèse. C'est pourquoi l'élaboration d'une base de données va permettre d'homogénéiser cette documentation archéologique. Plusieurs types de données ont été utilisés au cours de cette recherche.

Tout d'abord, pour la première étape de hiérarchisation des sites préromains du terrain d'étude, une base de données archéologique, a été réalisée. Elle représente le résultat d'un travail d'inventaire complet de tous les travaux touchant à ce territoire, des plus anciens jusqu'aux plus récents. Elle est composée notamment :

- des descripteurs techniques et fonctionnels qui fournissent l'information décisive pour identifier la fonction d'un établissement.

- des descripteurs chronologiques qui concernent la date d'implantation des établissements et leur durée d'occupation.
- des descripteurs sitologiques qui tentent de suggérer le paysage choisi par les fondateurs de l'établissement (altitude, contexte topographique et sol dominant autour du site).

La base de données ainsi constituée est d'une grande richesse puisqu'elle associe à l'information archéologique, une dimension géographique (descripteurs de situation) et une dimension temporelle (descripteurs chronologiques).

La seconde base de données utilisée, implémentée au sein du SIG, est la BD Carto® Languedoc, produit de l'Institut Géographique National (IGN), de 1999. Parmi les nombreuses informations que recèle cette base, nous conservons uniquement les données relatives au relief sous la forme du Modèle Numérique de Terrain (M.N.T.), et celles relatives à l'occupation du sol par les cours d'eau, la couverture hydrographique du territoire. Alors qu'il n'existe aucun problème d'adéquation du M.N.T. avec le relief du territoire durant cette époque, et bien que très peu de doute demeure sur la localisation des cours d'eau, se pose toutefois le choix des différentes données relatives à ces cours d'eau contenues dans la base (largeur, longueur, profondeur, saisonnalité, débit...) qui déterminent la conservation de tel ou tel cours d'eau. Les périodes sont également incertaines. Devant cette incertitude et dans un souci de généralisation, l'ensemble du treillage hydrographique est conservé, que les cours d'eau soient réguliers, saisonniers... Notons toutefois qu'aucun cours d'eau ne dépasse jamais les 50 mètres de large, même pour le fleuve Hérault sur le territoire d'étude.

2.2 Première étape : la hiérarchisation des sites archéologiques :

Dans une optique de mise en évidence d'une organisation hiérarchique du territoire du Languedoc central et afin de mieux comprendre pourquoi certains sites entretenaient des relations entre eux, une hiérarchisation des sites devra être réalisée. Sans forcément avoir un lien direct de cause à effet avec les étapes 2 et 3 de notre méthodologie, cette première étape apparaît indispensable à la compréhension historique (et non plus comportementale comme nous le verrons après) des relations inter-sites : quelles sont les relations fonctionnelles qu'entretenaient les sites de ce territoire entre eux ? Plusieurs analyses statistiques réalisées sur les descripteurs décrits précédemment permettront de répondre à cette question.

Les données collectées au sein de la base de données seront traitées par analyse factorielle des correspondances (AFC) et classification ascendante hiérarchique (CAH), afin de décrire la typologie des établissements en fonction de la structure de descripteurs archéologiques et ainsi d'obtenir un classement et une hiérarchisation des sites. L'AFC permettra ainsi de repérer quelles sont les variables qui jouent le plus dans la distinction des sites les uns par rapport aux autres. Par contre, la typologie proprement dite des sites sera élaborée en les soumettant à une CAH.

Ces méthodes statistiques d'analyse des données permettront de visualiser la structure globale des descripteurs pour rendre compte de leur organisation, de leurs complémentarités et de leurs oppositions. La mise en œuvre de ces techniques supposera donc une description homogène des établissements et de leur environnement.

2.3. Deuxième étape : la constitution d'un Système d'Information Géographique :

Une fois la classification des sites réalisée, le couplage de cette base de données avec un SIG permettra de bénéficier d'un outil et de techniques géographiques qui permettront de modéliser véritablement les interactions entre les sites.

L'ensemble des descripteurs est implémenté au sein du SIG sous la forme d'attributs d'une couche ponctuelle représentant les sites archéologiques (dont la localisation exacte a été fournie par la DRAC-SRA LR).

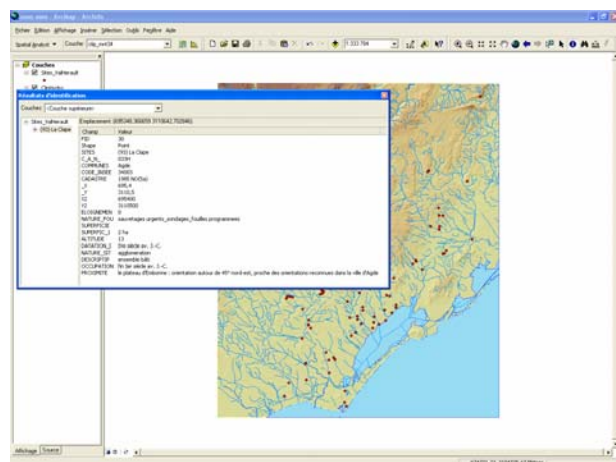


Figure 2 : Le SIG mis en place

Outre la visualisation spatialisée de ces descripteurs, l'objectif de ce SIG est de pouvoir reconstituer numériquement le territoire dans lequel s'inscrivent spatialement les sites préromains et qui en conditionne les relations. La visualisation du Modèle Numérique de Terrain (MNT) en 3 dimensions (ci-contre) a pour but de mieux apercevoir les contrastes observés sur le relief, les cours d'eau et la répartition des sites archéologiques. L'utilisation d'un SIG raster (grille) est conduite par le croisement de données surfaciques concernant le relief (grille ou grid), des données linéaires concernant les cours d'eau (polygones), et des données ponctuelles concernant les sites (points). Le pas de cellule choisi est de 50 mètres, plus petit pas rendu possible par la base de données sans aucune transformation. Nous avons opté pour le logiciel ArcInfo® qui dispose des fonctionnalités les plus simples et les mieux adaptées aux contraintes que nous posons et aux mesures d'espacement par l'utilisation des fonctions Pathdistance et Costpath (ESRI, 2003). La première fonction permet de mesurer pour chaque lieu du territoire les temps d'accès au site le plus proche avec la métrique de notre choix. La seconde permet de générer une nouvelle grille avec les tracés des plus courts chemins vers tous les sites.

Une première étape dans l'élaboration du SIG consiste à créer une grille (appelée « costgrid » dans la fonction Pathdistance) dans laquelle nous attribuons une rugosité spatiale fixe aux cellules du territoire, une rugosité dite « horizontale ». Un coefficient de rugosité est affecté à chaque cellule de la grille en fonction de la présence ou de l'absence d'un cours d'eau. Cela traduit le frein des déplacements à pieds dans un cours d'eau que nous estimons à vingt fois celui du même déplacement sans contrainte. Rappelons que les déplacements sont réalisés à pied, que certains des cours d'eau du territoire actuel sont très vifs et qu'ils sont considérés comme non navigables bien que par endroit certains aient pu l'être. Les contraintes liées au relief lors d'un déplacement, contraintes variables, passent par une deuxième étape de la modélisation, celle de la mise en place de la rugosité « verticale » avec l'aide de la fonction vitesse de déplacement (explicitée ci-après).

2.4. Troisième étape : la simulation des déplacements des populations pour une mise en réseau des sites préromains du Languedoc-central:

Une façon très simple, mais couramment utilisée en archéologie, pour se faire une idée de l'étendue des « territoires » autour de chaque établissement est de calculer les « polygones de Thiessen ». Le SIG nous permet de faire beaucoup mieux, car il nous offre la possibilité de calculer les coûts (en énergie) du déplacement autour d'un établissement de façon non linéaire.

Il nous a permis tout d'abord de mettre en place une fonction de vitesse de marche qui dépend de la pénibilité des montées et des descentes.

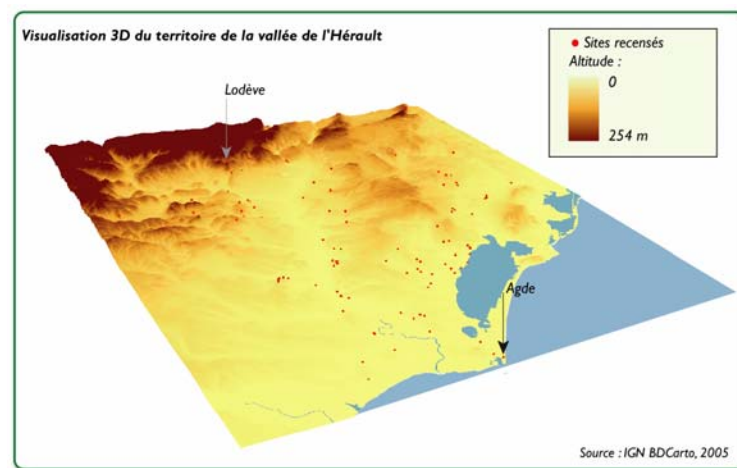


Figure 3 : Visualisation 3D du territoire

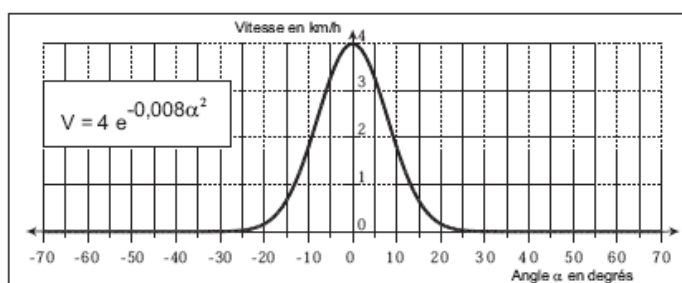


Figure 4 : Représentation de l'accessibilité pédestre inter-sites

La modélisation dans un SIG de ces rugosités verticales et horizontales et de la fonction vitesse nous permettra, par la suite, de reconstituer les chemins théoriques empruntés par les hommes et les distances-temps pour se rendre d'un site à l'autre. La vitesse de marche des individus est posée comme une fonction de l'angle de la pente du déplacement. Après avoir fixé une vitesse maximale sur terrain plat de 4 km/h, de 2 km/h lors d'une élévation de 10° et considéré la fonction comme symétrique (vitesses égales pour un même angle de descente ou de montée), nous avons défini par calibrage la vitesse de marche comme une fonction exponentielle inversée de la pente (Figure 4, ci-dessus).

Après avoir posé tous ces paramètres de la modélisation, **une carte d'accessibilité entre les différents sites du Languedoc central a pu alors être réalisée. Ce premier calcul est déterminant pour bien comprendre les centralités et les proximités entre les sites, facteurs de déplacements.** Cette « *carte des coûts* » est une carte qui indique le temps nécessaire afin d'aller d'un point à un autre. Elle se construit en calculant, pour chaque pixel, la durée que l'on juge nécessaire pour atteindre tous les autres sites à partir de plusieurs points. Pour chaque pixel, le coût du déplacement vers l'habitat le plus proche a été calculé. Mais au lieu de faire ce calcul uniquement à partir de la distance linéaire (à vol d'oiseau), le relief, les barrières paysagères (le réseau hydrographique) ont été pris en compte.

Enfin, la dernière étape de cette méthodologie consiste à **simuler les déplacements des populations en modélisant les chemins théoriques inter-sites en tenant compte des rugosités « verticales et horizontales »**, comme nous l'avons précisé auparavant. Les angles sont mesurés sur la pente des plus petits déplacements qui composent un chemin. Le pas d'une cellule de la grille d'analyse étant de 50 mètres, les déplacements se composent d'un enchaînement de déplacements élémentaires de 50 mètres pour un déplacement vers les 4 cellules voisines en points cardinaux et de $(50 \cdot \sqrt{2})$ mètres si les cellules voisines sont sur les diagonales. Pour chacun des points, la fonction Costpath d'ArcInfo® permet de générer une nouvelle grille avec les tracés des plus courts chemins vers tous les sites. La carte ci-contre montre ces chemins calculés les plus courts conduisant d'Agde vers d'autres sites du Languedoc central.

Une meilleure connaissance de l'organisation spatiale du territoire nécessite ces mesures d'accessibilité et d'espacement, mais elle doit également montrer les relations qu'entretiennent ces sites pour tenter de dégager les principales structures spatiales de ce système de peuplement. Les relations privilégiées

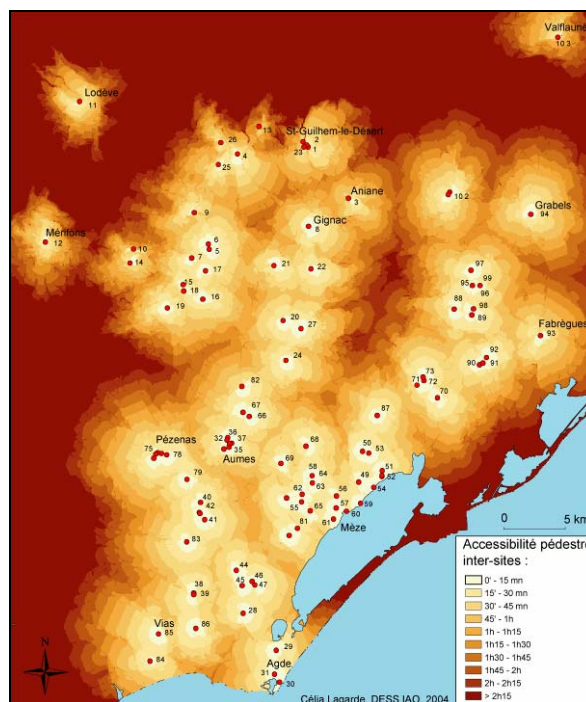


Figure 5 : Représentation de l'accessibilité pédestre inter-sites



Figure 6 : Chemins théoriques calculés au départ d'Agde

entre les sites sont essentiellement des échanges commerciaux et de services, des relations de dépendance fonctionnelle. Dans cette étude, ces réseaux de relations sont basés sur les déplacements des individus pour accéder aux biens et aux fonctions non disponibles dans leur propre site. Cela suppose donc des déplacements vers des sites de tailles et de fonctions supérieures. Le couplage des informations de hiérarchisation fonctionnelle obtenues lors de la première étape avec les informations de proximité et d'accessibilités inter-sites nous permettra dans une ultime étape (restant à mettre en place) de mettre en évidence une véritable organisation spatiale.

Conclusion

Le but de ce travail de recherche est donc de constituer un outil de réflexion amenant une progression dans la compréhension et l'interprétation des logiques territoriales protohistoriques. Il ne s'agit pas, par conséquent, de proposer une reconstitution ni de ce système, ni des territoires protohistoriques, avec la modélisation des interactions qui contribuent à générer le système de peuplement et son expression territoriale, mais d'avancer dans la compréhension des processus de leur transformation.

Bibliographie

- Arcelin 2001 : ARCELIN (P.)** – Territoires et habitats dans l'évolution des sociétés celtiques de la gaule méditerranéenne. In : BERROCAL-RANGEL (L.), GARDES (P.) – *Entre Celtas e Íberos. Las poblaciones protohistóricas de las Galias e Hispania*. Madrid : Real Academia de la Historia, Cas de Velázquez, 2001, pp. 137-160.
- Barruol 2000 : BARRUOL (G.)** – Les peuples préromains du Sud du Massif Central d'après les sources écrites. In : *Actes du XXI^e colloque de l'Association Française pour l'Etude de l'Âge du Fer*. Conques-Montrozier, 8-11 mai 1997. Lattes, 2000, pp. 7-18 (MonoAMédit 6).
- Barruol 2002 : BARRUOL (G.)** – Apport des sources antiques. In : FICHES (J.-L.) dir. – *Les agglomérations gallo-romaines en Languedoc-Roussillon*. Lattes, 2002, pp. 23-32 (MonoAMédit 13).
- Bats 1999 : BATS (M.)** – Identités ethno-culturelles et espaces en Gaule méditerranéenne (principalement aux VI^e et V^e s. avant J.-C.). In : *Confini e frontiera nella grecità d'occidente*. Colloque de Tarante 1997. Taranto 1999, pp. 381-418.
- Bertoncello 2002 : BERTONCELLO (Fr.)** - *Villa/vicus* : de la forme de l'habitat aux réseaux de peuplement, *R.A.N.* 35, 2002, pp. 39-58.
- Chazelles et al. 2001 : CHAZELLES (Cl.-A. de), MAUNE (S.), SANCHEZ (C.), ROPIOT (V.)** – Autour des oppida de Montlaurès (Aude) et de Saint-Siméon (Pézenas, Hérault) : méthodes et résultats d'une recherche sur le territoire vivrier de deux agglomérations protohistoriques (VI^e-V^e s. av. J.-C.). In : MARTIN ORTEGA (A.), PLANA-MALLART (R.) dir.- *Territori politic i territori rural durant l'edat del Ferro a la Mediterrania occidental* : actes de la taula rodona d'Ullastret, 25-27 mai 2000, Girona : Museu d'Arqueologia de Catalunya, 2001, pp. 99-127.
- Clavel 1970 : Clavel (M.)** – *Béziers et son territoire dans l'antiquité*, Paris, Les Belles Lettres, 1970, 662p.
- Favory, Girardot, Nuninger, Tourneux 1999b : Favory (F.), Girardot (J.-J.), Nuninger (L.), Tourneux (F.-P.)** – « Archaeomedes II : une étude de la dynamique de l'habitat rural en France méridional dans la longue durée (800 av. J.-C. – 1600 ap. J.-C.) », *Bulletin de Liaison AGER*, nov. 1999, pp. 15-35.
- Garcia 1993 : GARCIA (D.)** - *Entre Ibères et Ligures. Lodévois et moyenne vallée de l'Hérault protohistorique*. Paris, CNRS éd., 1993, 358 p.
- Garcia 1998 : GARCIA (D.)**, *Carte Archéologique de la Gaule, département de l'Hérault, arrondissement de Lodève*. In : GARCIA (D.), SCHNEIDER (L.), Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 1998, 300 p.
- Garcia 2002 : GARCIA (D.)** – Dynamiques territoriales en Gaule méridionale durant l'âge du Fer, *Territoires celtiques – espaces ethniques et territoires des agglomérations protohistoriques d'Europe occidentale*, Actes du XXIV^e colloque international de l'AFEAF, 2002, éd. Errance, pp. 88-103.
- Garcia 2004 : GARCIA (D.)** - *La Celtique méditerranéenne, Habitats et sociétés en Languedoc et en Provence VIII^e-II^e siècles av. J.-C.*, Paris, éd. errance, 2004, 206 p.
- Garmy 2005b : GARMY (P.), KADDOURI (L.), ROZENBLAT (C.), SCHNEIDER (L.)** - Logiques spatiales et « systèmes de villes » en Lodévois de l'Antiquité à la période moderne, *Antibes, XXV^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire à Antibes*, éd. APDCA, 2005, pp 335-346.
- Py 1993 : Py (M.)** – Les Gaulois du Midi. De la fin de l'âge du Bronze à la conquête romaine. Paris, Hachette, 1993, 288 p.
- Leveau 2002 : LEVEAU (Ph.)** – Les territoires. Un bilan des méthodes d'étude, *Territoires celtiques – espaces ethniques et territoires des agglomérations protohistoriques d'Europe occidentale*, Actes du XXIV^e colloque international de l'AFEAF, 2002, éd. Errance, pp. 9-17.

Libourel 1999 : LIBOUREL (T.), LARDON (S.), CHEYLAN (J.-P.) - Concevoir la dynamique des entités spatio-temporelles, *Représentation de l'espace et du temps dans les SIG, Revue Internationale de géomatique*, éd Hermès, vol.9, n°1/1999, pp. 45-67.

Lugand 2001 : LUGAND (M.), BERMOND (I.) - *Carte Archéologique de la Gaule, département de l'Hérault, arrondissement d'Agde et du bassin de Thau*, Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 2001, 448p.

Nuninger, Raynaud 2000 : NUNINGER (L.), RAYNAUD (Cl.) – Dynamique et système de peuplement en Vauvage (Gard) du VIII^e au IV^e s. av. J.-C. *In : Mailhac et le Premier âge du Fer en Europe occidentale. Actes du colloque international de Carcassonne, 1997.* Lattes, 2000, pp. 25-34.

Vial 2004 : VIAL (J.) - *Carte Archéologique de la Gaule, département de l'Hérault, Le Montpelliérais.* Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 2004, 479p.