



Prospections géophysiques multi-méthodes du site gallo-romain de Brion (Gironde France) : une agglomération secondaire en zone humide

Vivien Mathé, Adrien Camus, Michel Martinaud, Dany Barraud, Jean-François Pichonneau, Francis Tassaux

► To cite this version:

Vivien Mathé, Adrien Camus, Michel Martinaud, Dany Barraud, Jean-François Pichonneau, et al.. Prospections géophysiques multi-méthodes du site gallo-romain de Brion (Gironde France) : une agglomération secondaire en zone humide. *Archeosciences, revue d'Archéométrie*, 2012, 36, pp.173-189. <10.4000/archeosciences.3848>. <hal-01537506>

HAL Id: hal-01537506

<https://hal.science/hal-01537506v1>

Submitted on 3 Mar 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License



ArcheoSciences

Revue d'archéométrie

36 | 2012

Varia

Prospections géophysiques multi-méthodes du site gallo-romain de Brion (Gironde, France) : une agglomération secondaire en zone humide

Multi-method geophysical surveys of Gallo-roman site of Brion (Gironde, France): a small town in wetland

Vivien Mathé, Adrien Camus, Michel Martinaud, Dany Barraud, Jean-François Pichonneau et Francis Tassaux



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/archeosciences/3848>

DOI : 10.4000/archeosciences.3848

ISBN : 978-2-7535-2243-5

ISSN : 2104-3728

Éditeur

Presses universitaires de Rennes

Édition imprimée

Date de publication : 31 décembre 2012

Pagination : 173-190

ISBN : 978-2-7535-2241-1

ISSN : 1960-1360

Référence électronique

Vivien Mathé, Adrien Camus, Michel Martinaud, Dany Barraud, Jean-François Pichonneau et Francis Tassaux, « Prospections géophysiques multi-méthodes du site gallo-romain de Brion (Gironde, France) : une agglomération secondaire en zone humide », *ArcheoSciences* [En ligne], 36 | 2012, mis en ligne le 31 décembre 2014, consulté le 01 février 2022. URL : <http://journals.openedition.org/archeosciences/3848> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/archeosciences.3848>

Prospections géophysiques multi-méthodes du site gallo-romain de Brion (Gironde, France) : une agglomération secondaire en zone humide

*Multi-method Geophysical Surveys of Gallo-roman Site of Brion (Gironde, France):
A Small Town in Wetland*

Vivien MATHÉ*, Adrien CAMUS**, Michel MARTINAUD(†)***, Dany BARRAUD****,
Jean-François PICHONNEAU*****, et Francis TASSAUX*****

Résumé : Le site antique de Brion est une agglomération secondaire localisée sur une paléo-île du marais de Reysson (Gironde, France). Une prospection électromagnétique y a été réalisée sur une surface de plus de 50 ha afin d'identifier la limite entre l'île et le marais. La carte de conductivité électrique de l'ancienne île et des zones humides proches a révélé l'existence d'un probable paléo-chenal au nord de l'agglomération. Vers l'ouest, celui-ci longe une vaste plateforme calcaire en pente douce dont l'altitude est proche de celle du marais.

À proximité, les prospections électriques menées sur plus de 7 ha ont permis de repérer plusieurs dizaines de bâtiments et quelques tronçons de voies. Des prospections magnétiques sont venues compléter notre connaissance de cette agglomération secondaire. Cette méthode a non seulement accru sensiblement notre capacité de détection des vestiges très peu enfouis, mais nous a également permis de localiser des structures de combustion (fours, foyers) et des concentrations de matériaux magnétiques (terre cuite). Les excellents résultats de ces travaux soulignent la grande complémentarité des méthodes géophysiques mises en œuvre sur ce site. Combinés aux données archéologiques, ils permettent au final de discuter des abords et des limites de l'agglomération, de la voirie et de l'urbanisme.

Abstract: *The antique site of Brion is a small town located on a palaeo-island of the marsh of Reysson (Gironde, France). An electromagnetic survey was conducted on an area of more than 50 ha to identify the limit between island and marsh. The map of electrical conductivity of the ancient island and nearby wetlands revealed the existence of a likely palaeo-channel at the north of the town. To the west, it runs along a broad and sloping limestone platform at an altitude close to the marsh.*

Near, electrical surveys conducted on over 7 ha have identified dozens of buildings and some street sections. Magnetic surveys have complemented our knowledge of this small town. This method has not only substantially increased our ability to detect remains which are very weak buried, but also helped us to locate structures of combustion (furnaces, ovens) and concentrations of magnetic materials (burnt clay). The very good results of these studies underline the complementarity of geophysical methods implemented on this site. Combined with archaeological data, they allow us at the end to discuss surroundings and limits of the town, street network and town planning scheme.

Mots clé : Agglomération gallo-romaine, Plan d'urbanisme, Prospection électromagnétique, Prospection électrique, Prospection magnétique, Etude environnementale, Marais de Reysson.

Keywords: *Gallo-roman urban area, Town planning scheme, Electromagnetic survey, Electrical survey, Magnetic survey, Environmental study, Reysson's marsh.*

* UMR 7266 LIENSs Université de La Rochelle, CNRS – 2 rue Olympe-de-Gouges, 17000 La Rochelle. (vivien.mathe@univ-lr.fr)

** ULR VALOR – 2 rue Olympe de Gouges, F-17000 La Rochelle. (adrien.camus@univ-lr.fr)

*** CDGA Université Bordeaux 1.

**** SRA Aquitaine – 54 rue Magendie, F-33074 Bordeaux cedex. (dany.barraud@culture.gouv.fr) (jean-francois.pichonneau@culture.gouv.fr)

***** UMR 5607 Ausonius Université Bordeaux 3, CNRS – 8 esplanade des Antilles, F-33607 Pessac. (tassaux@u-bordeaux3.fr)

1. INTRODUCTION

Le site archéologique de Brion (00°50'18.6 "O, 45°16'53.3"N, RGF93) est situé en rive gauche de l'estuaire de la Gironde (fig. 1), sur une petite élévation de calcaire sableux et de grès à anomies datés de l'Eocène supérieur (Dubreuilh *et al.*, 1973) formant une paléo-île entourée par les tourbes du marais de Reysson (Gironde, France). Cette plateforme d'altitude comprise entre 2,5 et 8 m N.G.F. et d'une superficie d'une quinzaine d'hectares sert d'assiette à une agglomération gallo-romaine (fig. 2). Bien qu'elle soit connue depuis longtemps comme pouvant être *Noviomagus*, deuxième ville des Bituriges Vivisques, située dans le Médoc par Ptolémée, cette agglomération n'a fait l'objet de premiers sondages qu'en 1966. Ce n'est ensuite qu'entre 1985 et 1990 qu'ont lieu des fouilles programmées (Garmy, 2000). Ces investigations ont permis de dater la phase majeure d'occupation du site entre le I^{er} et le II^e siècle de notre ère. Succédant à une occupation diffuse et non structurée, l'agglomération antique semble mise en place sous le règne de l'empereur Claude (41-54 apr. J.-C.). L'édifice le plus imposant du site est un théâtre qui n'a à ce jour fait l'objet que d'une analyse préliminaire (Fincker, 2000). Un temple de plan carré de tradition celtique, deux bâtiments publics dont la fonction

n'a pu être identifiée, quelques habitations et une portion de voie ont été mis au jour au cours des diverses campagnes de fouilles. Cependant, les 5 000 m² fouillés en quatre zones discontinues ne représentent qu'un échantillon du gisement archéologique. À l'issue de ces investigations, la question de la superficie de la ville et de son organisation spatiale n'était que très partiellement résolue. Pour répondre à cette problématique, une prospection électrique, inédite à ce jour, fut conduite en 1990 et en 1991 par M. Martinaud sur 7,2 ha. C'était la première étude de cette ampleur à maille fine (1 m x 1,5 m) menée en France. Bénéficiant des progrès considérables de l'instrumentation, ces résultats ont été complétés et précisés 20 ans plus tard par une prospection magnétique à une résolution spatiale 30 fois plus élevée (0,1 m x 0,5 m). Entre temps, une prospection électromagnétique à large maille avait permis de cartographier sur plus de 50 ha l'interface entre la zone humide et la paléo-île accueillant l'agglomération. La présentation synthétique des résultats de ces diverses investigations géophysiques, leur confrontation mais aussi leur mise en relation avec les données de fouilles constituent l'essentiel de cet article. La combinaison de ces deux types d'informations est en effet nécessaire dans une approche globale du site, notamment pour des questions relatives à l'organisation de l'espace bâti

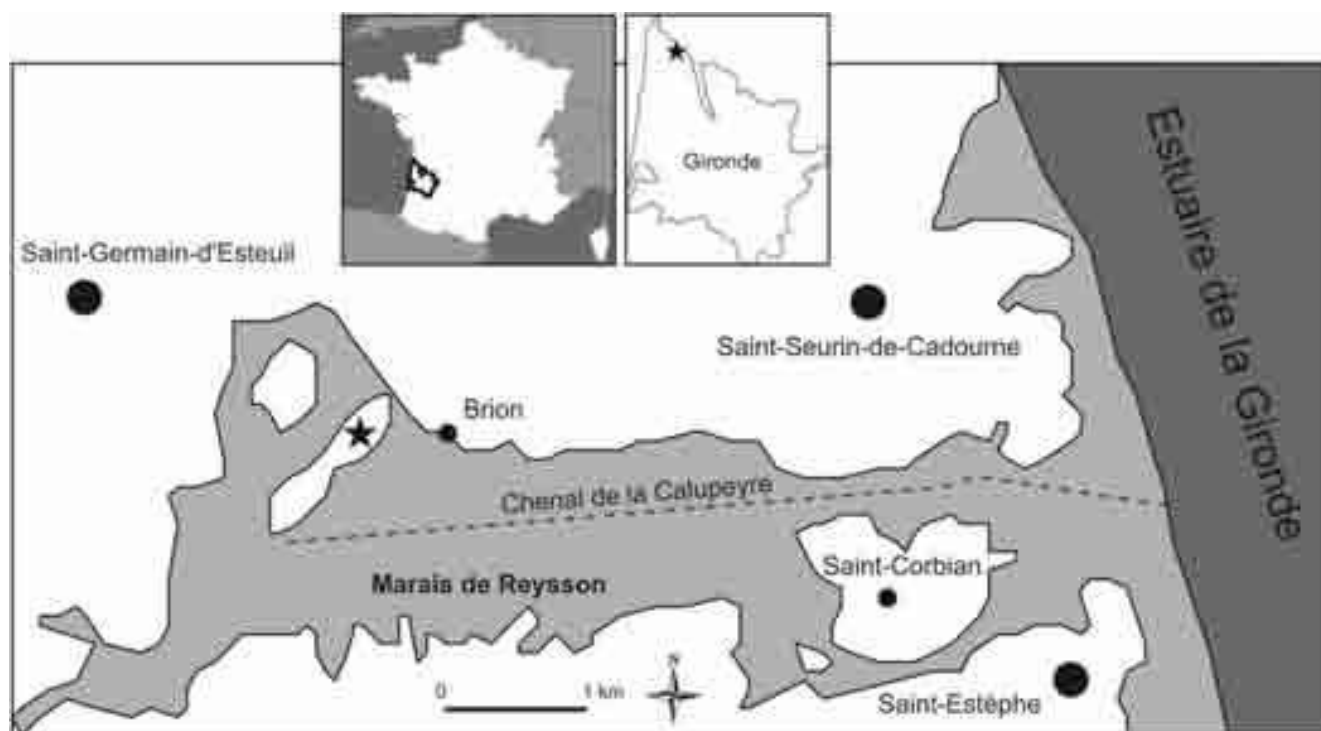


Figure 1 : Localisation du site de Brion (étoile).

Figure 1: Localization of the site of Brion (star).



Figure 2 : Photographie de la plateforme calcaire.

Figure 2: Photograph of the calcaireous platform.

contraint par un environnement naturel spécifique. Cette confrontation est toutefois rendue ici un peu délicate par le fait que les fouilles aient eu lieu avant les prospections géophysiques. Les comparaisons ne pourront donc être basées que sur des résultats obtenus sur des secteurs proches, voire contigus. Elles seront complétées par les observations effectuées après la prospection électrique dans huit sondages réalisés en 1992 sous la direction de J.-Fr. Pichonneau et dont les résultats n'avaient pas été publiés jusqu'à présent.

2. MÉTHODES

Prospections électromagnétiques à large maille

Une étude des couches géologiques superficielles et de leur recouvrement a été mise en œuvre afin de définir les contours de la paléo-île, support de l'agglomération. Un second objectif était d'identifier s'il existait à proximité une zone naturelle favorable à la création d'un embarcadère contemporain de la ville. Bien que celle-ci soit entourée de marais comblés depuis déjà plusieurs millénaires (Burnouf *et al.*, 1996), il ne pouvait en effet être exclu que des bateaux à faible tirant d'eau naviguent sur des chenaux drainant le secteur jusqu'à l'estuaire de la Gironde distant de quelques kilomètres. La prospection électromagnétique de type Slingram est particulièrement adaptée pour répondre à ce type de problématique. Cette méthode a déjà fait ses preuves tant pour la recherche de paléochenaux (Camus *et al.*, 2011) que pour la localisation de zones propices à l'installation de structures portuaires antiques (Mathé *et al.*, 2010).

La prospection électromagnétique a été réalisée avec un conductivimètre EM31-MK2 (Geonics Ltd). Cet instrument

fonctionnant à la fréquence d'émission de 9,8 kHz est composé de deux bobines espacées de 3,66 m. Sa profondeur d'investigation est comprise entre 3 et 6 m. Cette grandeur dépend de la conductivité électrique du terrain. L'acquisition est réalisée à raison d'environ une mesure tous les mètres dans le sens d'avancement de l'opérateur. Celui-ci effectue des passages parallèles tous les 5 à 10 m ce qui permet d'obtenir en moyenne un point de mesure pour 5 à 10 m². Chaque point de mesure est positionné par GPS avec une précision relative décimétrique et une précision absolue de l'ordre de 2 m. L'emploi du GPS permet une grande liberté de mouvement puisqu'il évite d'implanter un carroyage.

Les résultats sont présentés par des images en échelle de gris élaborées par interpolation à partir des grilles de points initiaux. Les valeurs faibles indiquent la présence du substrat calcaire, d'accumulations de pierres ou de matériaux très secs. Les valeurs les plus élevées correspondent à des milieux humides et à faible granulométrie.

Prospections électriques à maille fine

La surface totale des vestiges visibles en surface (principalement le théâtre) ou repérés par la prospection aérienne représente moins d'un hectare et est répartie sur cinq zones dispersées sur une dizaine d'hectares. La prospection géophysique est apparue comme le seul moyen non destructif pour en connaître davantage sur les limites du site et son organisation. Compte-tenu de la nature des structures archéologiques recherchées, essentiellement des maçonneries de moellons en calcaire enfouies dans des limons, et des capacités de l'instrumentation à la fin des années 80, époque de ces investigations, la prospection électrique apparaissait comme une si ce n'est la meilleure méthode à employer.

Les surfaces en prairie ont été étudiées avec un dispositif carré tracté alors que les surfaces boisées l'ont été par prospection manuelle avec le dispositif pôle-pôle. Le carré (1 m de côté) était constitué de quatre lourdes roues dentées fixées sur un châssis tracté par un motoculteur portant l'opérateur et le dispositif d'enregistrement. Le pôle-pôle était formé de deux pointes, ici séparées de 1 m, montées sur un porte-électrodes déplacé par un opérateur ; les deux autres électrodes étaient éloignées et fixes (Martinaud, 1990). Les deux types de quadripôles employés présentent des profondeurs d'investigation proches d'un mètre. Les profondeurs d'investigation n'étant cependant pas rigoureusement identiques, on constate que certains secteurs se raccordent mal, c'est-à-dire qu'ils présentent des valeurs différentes de part et d'autre de la limite. Le mauvais raccord entre certains secteurs est aussi lié au fait que tous les secteurs n'ont pas été explorés dans les mêmes conditions d'humidité du sol. Malgré ces différences, les anomalies à cheval sur deux secteurs peuvent être identifiées sans difficulté.

Prospections magnétiques à maille fine

Les améliorations considérables des capteurs magnétiques réalisées depuis une vingtaine d'années font que cette méthode permet de distinguer des matériaux présentant de très faibles différences de teneurs en minéraux magnétiques. À Brion, elle est particulièrement bien adaptée en raison du contraste d'aimantation existant entre la pierre de construction, peu magnétique, et le milieu d'enfouissement, 10 à 50 fois plus magnétique. Cette méthode est également la plus appropriée pour détecter la présence de zones de combustion (four, foyer) ou d'objets métalliques ferreux.

L'instrument de mesure utilisé est un gradiomètre Ferex (*Dr Foerster Institut*) muni de quatre capteurs espacés de 0,5 m. Chaque capteur, disposé verticalement, fournit directement une valeur du gradient de la composante verticale du champ magnétique total. En d'autres termes, il permet d'obtenir des cartes de répartition des variations locales du champ magnétique terrestre générée par les matériaux présents dans le sol. Selon le fabricant, la précision de la mesure est de l'ordre de 0,3 nT. Chaque capteur mesure un point tous les 0,1 m le long de chaque profil. Une succession d'acquisitions selon des profils parallèles permet d'obtenir 20 mesures par mètre carré, soit une résolution spatiale 30 fois plus élevée que celle de la prospection électrique présentée précédemment.

La profondeur d'investigation du gradiomètre dépend des dimensions des sources magnétiques et de leur aimantation par rapport à celle du milieu d'enfouissement. Cependant, par expérience, on peut admettre que la plupart des ano-

malies de faible intensité, telles que celles des maçonneries constituées de matériaux calcaires, proviennent d'une source située le plus souvent à quelques dizaines de centimètres sous la surface.

Après divers traitements indispensables à l'exploitation des résultats, ceux-ci sont représentés en échelle de gris. La plupart des anomalies magnétiques sont dipolaires. Plusieurs caractéristiques permettent de les identifier : leur forme, leur intensité et le signe du pôle le plus clairement exprimé. Les vestiges en pierre calcaire, peu magnétiques, sont la source d'anomalies dont le pôle principal est négatif, représenté dans cette étude en gris foncé. À l'opposé, les structures fossoyées sont indiquées par des anomalies dont le pôle principal est positif, ici en gris clair. Les matériaux fortement magnétiques tels que la terre cuite ou, plus encore, les morceaux de fer, sont révélés, pour leur part, par une juxtaposition d'anomalies intenses et de signe opposé.

3. RÉSULTATS

Cartographie électromagnétique Slingram

La prospection électromagnétique permet de distinguer trois secteurs : le marais, la zone de contact « île-marais » et les élévations calcaires (fig. 3).

Le marais présente naturellement les conductivités les plus élevées (anomalies A1 à A3), de l'ordre de 70 à 140 mS/m. Les plus fortes valeurs, en gris clair (A1), sont situées à l'est, du côté du fleuve et, notamment, à proximité du chenal de la Calupeyre. Elles sont liées à l'importante teneur en eau des matériaux tourbeux qui constituent le sous-sol, mais aussi à la présence d'argiles. Le substrat calcaire sur lequel reposent ces formations se situe au-delà de la profondeur d'investigation du conductivimètre (contrôles effectués au pénétrromètre dynamique). Au nord-est de la zone, plusieurs bandes un peu moins conductrices de quelques dizaines de mètres de large (A3) sont délimitées par des reliefs calcaires. Ces zones très humides sont drainées par deux ruisseaux se rejoignant au nord du site pour n'en former plus qu'un s'écoulant vers l'est (tirets noirs). L'ensemble de ces zones sont situées à une altitude inférieure à 1,5 m N.G.F.

La zone de contact « île-marais » a une altitude voisine de celle du marais mais présente des conductivités faibles, inférieures à 50 mS/m (par exemple B1). Les anomalies résistantes B2 à B4 sont même inférieures à 25 mS/m, c'est-à-dire que leur résistivité est typique d'un terrain calcaire. Quelques carottages à la tarière manuelle ont d'ailleurs confirmé que le substrat se situe entre 0,2 et 0,3 m de profondeur en B2, B3 et B4, et à moins de 0,5 m entre ces



Figure 3 : Carte de conductivité électrique apparente.
Figure 3: Apparent electrical conductivity map.

anomalies. On notera par ailleurs que les anomalies B2 à B4 forment trois bandes résistantes parallèles d'orientation approximativement est/ouest, notées en pointillés sur la figure 3. Probablement de nature géologique, il pourrait s'agir de bombement du toit du substrat calcaire. À l'ouest de la paléo-île de Brion, une autre anomalie très résistante, B5, a été localisée. Son altitude est comprise entre 1,5 et 2 m NGE. Il s'agit d'une large plateforme rocheuse recouverte d'à peine 0,1 à 0,2 m de terre végétale d'après un sondage réalisé en 1977 (Bost, 1977). Elle est longée au nord-ouest par une bande très conductrice, probablement le vestige d'un ancien chenal (tirets épais).

Les zones basses décrites précédemment alternent avec des reliefs calcaires qui présentent naturellement les conductivités les plus faibles, autour de 10-20 mS/m. L'anomalie C1 forme un petit îlot dominant d'à peine plus de 1,5 m le marais. L'anomalie C2 correspond à la bordure du plateau alors que C3 et C4 constituaient une même butte (ou paléo-île) séparée artificiellement par un cours d'eau dont le lit à visiblement été creusé récemment dans le substrat. Les anomalies C5 à C11 sont localisées sur une autre butte calcaire,

la paléo-île de Brion. C'est sur cette hauteur, approximativement délimitée par la courbe de niveau d'altitude 2,5 m, que se situent tous les vestiges antiques fouillés. Les valeurs minimales de conductivité correspondent aux secteurs où le calcaire affleure (C5) ou est très proche de la surface (C6 et C7). Cependant, la conductivité de cette zone n'est pas homogène. Plusieurs secteurs, tel que C8, présentent des valeurs plus élevées, de l'ordre de 25 à 30 mS/m. Ceci peut s'expliquer soit par une épaisseur plus importante de la couche recouvrant le substratum calcaire, soit par une teneur plus élevée de cette couche en matériaux fins (argile). La partie nord de cette paléo-île est recoupée par la bande conductrice C9 sur une longueur de plus de 100 m. Cette zone présente des conductivités de l'ordre de 50 mS/m alors que celles des terrains adjacents sont trois à quatre fois moins élevées. La linéarité de cette discontinuité et son prolongement vers le nord, au-delà de la paléo-île de Brion, sont deux arguments qui étayent l'hypothèse d'une faille. Si tel est le cas, les conductivités élevées correspondraient à une accumulation de matériaux fins ainsi qu'à une plus grande humidité. Notons par ailleurs qu'un des puits du site se trouve justement dans cette zone.

Cartographie électrique

La figure 4 présente les résultats de la prospection électrique. Les valeurs les plus élevées de résistivité sont figurées en noir. La plate-forme rocheuse au nord du théâtre n'a pas été explorée en raison du substrat affleurant presque partout. Celui-ci est aussi très proche de la surface dans les zones notées D1 à D5 qui présentent des résistivités supérieures à 200 Ω .m. Notons que D2 à D4 sont situées sur la partie sommitale du relief dont ils forment l'arête dorsale. Aucune forme géométrique attribuable à des aménagements anthropiques n'y est visible. Les anomalies D6 et D7 se situent pour leur part en périphérie de l'île. De 5 à 10 m de large, elles s'étirent sur environ 40 m pour D7 et sur près de 100 m pour D6. Leur signature est celle d'amas de pierres.

D'autres zones, notées E1 à E11, présentent des résistivités moyennes, autour de 100 Ω .m. Aucune anomalie d'origine anthropique n'est identifiée dans les secteurs E1 à E4. Seules quelques-unes le sont en E5 et E6, mais par contre E7 à E11 sont très riches en linéaments résistants fins correspondant vraisemblablement à des maçonneries. Les nombreuses traces, de forme géométrique carrée ou rectangulaire, peuvent être interprétées comme des bâtiments.

Les résistivités faibles, inférieures à 70 Ω .m concernent les zones F1 à F8. Situées sur une zone basse en pied de pente, les faibles valeurs de F1 traduisent probablement la plus forte épaisseur du recouvrement sur le substrat. Plusieurs

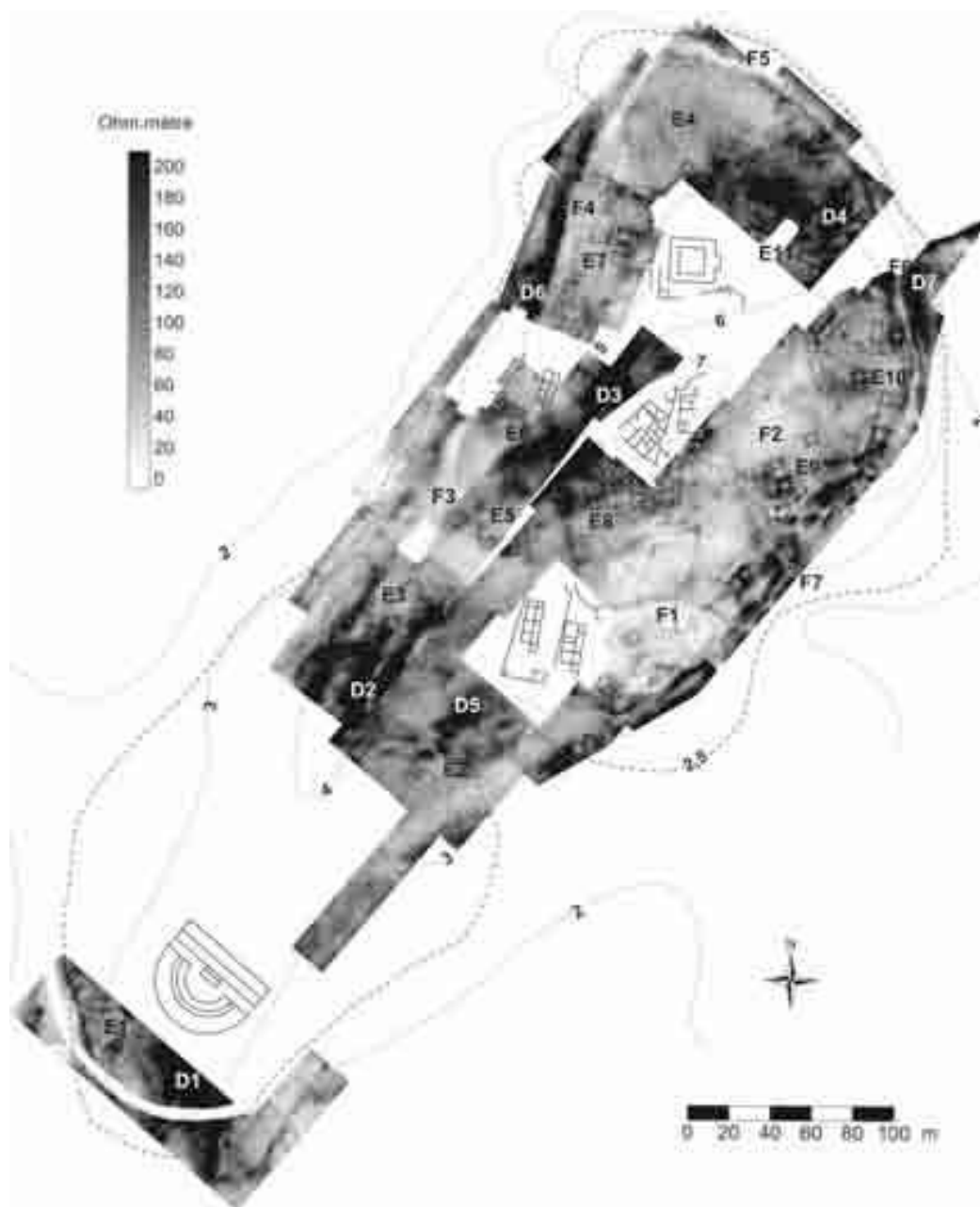


Figure 4 : Carte de résistivité électrique apparente.

Figure 4: *Apparent electrical resistivity map.*

anomalies résistantes de forme géométrique y sont visibles. Les zones F2 et F3 ne semblent par contre présenter aucune structure anthropique. Toutefois, F3 prend la forme d'une bande nord/sud aux dimensions caractéristiques proches de celles de D7. Un examen attentif de la carte montre qu'elle semble se poursuivre vers le nord par F4, puis à l'ouest par F5, puis enfin vers le sud par F6, F7 et F8. L'ensemble de ces traces suit approximativement la bordure de la moitié nord de la paléo-île. Sa largeur varie de 2 m en F6 à plus de 5 m en F3. Sa signature est celle d'un fossé. Notons que sa limite extérieure (côté marais) est bordée par endroits par

une anomalie résistante de dimensions proches (D6 et D7 par exemple, mais aussi à hauteur de F5, de F7 et de F8). Parfois, sa limite intérieure semble elle aussi bordée d'une anomalie allongée résistante (au niveau de F6, de F7 et de F8).

Cartographie magnétique

La figure 5 présente l'ensemble des résultats de la prospection magnétique. Compte-tenu du fait que la densité d'arbres était trop élevée par rapport aux dimensions du



Figure 5 : Carte du gradient de la composante verticale du champ magnétique.

Figure 5: Map of vertical gradient component of the magnetic field.

gradiomètre, les zones boisées n'ont pas pu être couverte par cette méthode. Seuls les secteurs en prairie ont donc été prospectés, ce qui représente un total d'environ 5 ha. Compte-tenu du peu de résultats de la cartographie électrique et du peu d'espaces non boisés dans les environs du théâtre, ceux-ci n'ont pas fait l'objet d'investigations complémentaires.

La carte d'anomalies magnétiques montre une très forte concentration de traces linéaires, principalement sur les deux tiers nord de la zone prospectée, à une altitude supérieure à 4 m N.G.F. Il s'agit avant tout d'anomalies négatives (gris foncé à noir) qui, compte-tenu des matériaux obser-

vés sur le site, traduisent la présence de constructions en pierres calcaires peu magnétiques. Beaucoup présentent des formes géométriques carrées ou rectangulaires : il s'agit de bâtiments. D'autres sont seulement formées de deux traces parallèles : elles correspondent à des voies ou des rues.

La carte présente des textures très variables en fonction des zones. En G, l'image est très peu bruitée mais aucune anomalie particulière n'a été identifiée, mis à part un alignement gris clair correspondant au tracé du chemin actuel ; il semblerait que cette zone soit à l'extérieur de l'agglomération. En H1 et en H2, la carte est un peu plus bruitée mais un examen attentif permet de repérer quelques ano-

malies éparses. En H1, on distingue plusieurs bandes larges de quelques mètres et faiblement positives, peut-être des chemins de terre ou remblayés de matériaux légèrement magnétiques. En H2, la plupart des anomalies sont négatives (voirie et bâtiments). De J1 à J5, les anomalies sont particulièrement nettes. Elles correspondent pratiquement toutes à des maçonneries. Les zones les plus bruitées, K1 à K3, sont également très densément bâties. Toutefois, les fortes variations ponctuelles du signal rendent difficile l'identification de certaines structures. Elles sont dues à la présence de matériaux très magnétiques : morceaux de fer, de terre cuite ou éventuellement de roches très magnétiques telles que le basalte, importées pour leur dureté (meules).

La prospection magnétique a aussi permis de cartographier des anomalies curvilignes en bordure de la moitié nord de l'île. Elles sont à mettre en relation avec les limites du fossé mis en évidence par la prospection électrique (F1 à F8). Les limites détectées sont ténues mais elles existent et sont en adéquation avec celles mises en valeur par la méthode électrique.

Répartie sur toute la carte, une dizaine d'anomalies très caractéristiques peut être considérée comme une « pollution » moderne. Il s'agit soit de plaques métalliques carrées de quelques décimètres de côté ayant servi de cible lors d'une expérience de prospection avec un radar aéroporté (Chapoulie *et al.*, 2002), soit des bornes cimentées munies d'un pieu en fer. Elles sont repérables sur la carte par un disque noir dont le centre est marqué d'un point blanc.

Comparaison des relevés des structures détectées par les prospections à maille fine

Compte-tenu du fait que les résultats des cartographies magnétiques et électriques sont partiellement redondants, nous avons choisi de relever les principales anomalies et de les présenter sur un même document (fig. 6). Elles sont figurées aux côtés du relevé des vestiges étudiés par les archéologues avant le début des prospections géophysiques. La dénomination des secteurs fouillés reprend celle publiée en 2000 (Garmy, 2000).

Les anomalies magnétiques négatives dessinant des formes géométriques correspondent à des ensembles de murs : 25 bâtiments ou groupes de bâtiments ont ainsi été repérés (numérotés 1 à 25). À ceux-là viennent s'ajouter 7 constructions plus aisément ou exclusivement détectées par la prospection électrique (numérotées 31 à 37). De plus, 19 anomalies linéaires, simples ou doubles correspondant à des maçonneries, ont été localisées (41 à 59). Bien que leurs bordures ne soient pas systématiquement visibles, elles semblent toutes signaler le tracé de voies.

Une rapide comparaison des relevés des anomalies montrent que la méthode magnétique a permis de repérer environ deux fois plus de structures linéaires maçonnées (murs, caniveaux, trottoirs...). Ses apports majeurs sont localisés au nord du temple et entre les habitats B et D où les vestiges n'apparaissent plus comme des groupes indépendants de quelques murs, mais comme des ensembles organisés de bâtiments formant de véritables îlots. C'est ici que le gain d'informations lié à l'augmentation de résolution spatiale (x30) est le plus significatif. Toutefois, bien que beaucoup d'anomalies de résistivité correspondent à des anomalies magnétiques, quelques dizaines de maçonneries ont été plus aisément repérées par la cartographie électrique (31 à 37, plus d'autres tronçons non-numérotés car de taille modeste). C'est le cas principalement autour des habitats B, et plus particulièrement à l'est de ceux-ci (structures 33 à 35, 52 à 54, 58 et 59). Les figures de détails de cette zone permettent de mieux comparer les anomalies électriques et magnétiques associées à ces structures (fig. 7a et 7b). Seuls les murs orientés N 45°E/N 225°E de la structure 33 semblent détectés par la méthode magnétique. Toutefois, les mesures ayant été acquises selon des profils orientés N 135°E/N 315°E, ceci peut être une conséquence directe du retrait de la médiane utilisé pour atténuer l'effet de profil inhérent à ce type d'acquisition. On remarque également que non seulement l'intensité des anomalies magnétiques est plus faible que pour la plupart des autres structures détectées, mais qu'en plus leur largeur paraît plus importante. Une plus grande profondeur d'enfouissement des vestiges pourrait expliquer ce résultat. À l'emplacement de la structure 34 (fig. 7b), seule une légère différence de texture semble indiquer la présence de maçonneries qui n'auraient pu être localisées sans la prospection électrique. De même, à la position du bâtiment 35 apparaissent seulement quelques dipôles magnétiques ne permettant pas de retrouver la géométrie des maçonneries. On constate que ces structures sont situées au sein de l'anomalie de conductivité C8 (fig. 3) relevée précédemment comme étant une zone de faible altitude, inférieure à 3,5 m N.G.F., située en bas de pente, probablement sous une épaisseur de colluvions plus importante que dans les autres secteurs du site. Ceci a été confirmé par plusieurs essais au pénétrromètre dynamique : une tige de métal est enfoncée dans le sol selon un protocole normalisé et jusqu'à l'arrêt de la progression, sur le substrat ou sur n'importe quel autre matériau suffisamment résistant. Dans la zone C8, la profondeur de refus a été atteinte entre 1 m et 1,20 m contre, par exemple pour la zone C6, entre 0,50 et 0,65 m. Il semblerait donc que, compte-tenu des contrastes entre les propriétés magnétiques des colluvions et celles des matériaux employés sur le site, le protocole de prospection magnétique utilisé ne permette



Figure 6 : Localisation des principales structures fouillées ou prospectées.

Figure 6: Localization of major digged or surveyed structures.

pas de détecter les constructions en calcaire enfouies à environ un mètre et plus de profondeur. Les zones plus élevées semblent, elles, nettement moins favorables à la prospection électrique qui est largement perturbée par la présence à faible profondeur du substrat calcaire.

À ce stade, deux apports de la méthode électrique méritent d'être évoqués. Le premier concerne les secteurs boisés :

compte-tenu des protocoles de mesure, seule cette méthode pouvait être utilisée dans ce contexte. Le second est relatif aux structures larges situées en bordure de la zone d'investigation (fig. 4 : D6, D7 et F3 à F8) : la méthode magnétique est moins apte à localiser ce type de structure car elle détecte avant tout les changements brusques de milieu alors que la méthode électrique est parfaitement adaptée. *A contrario*, la

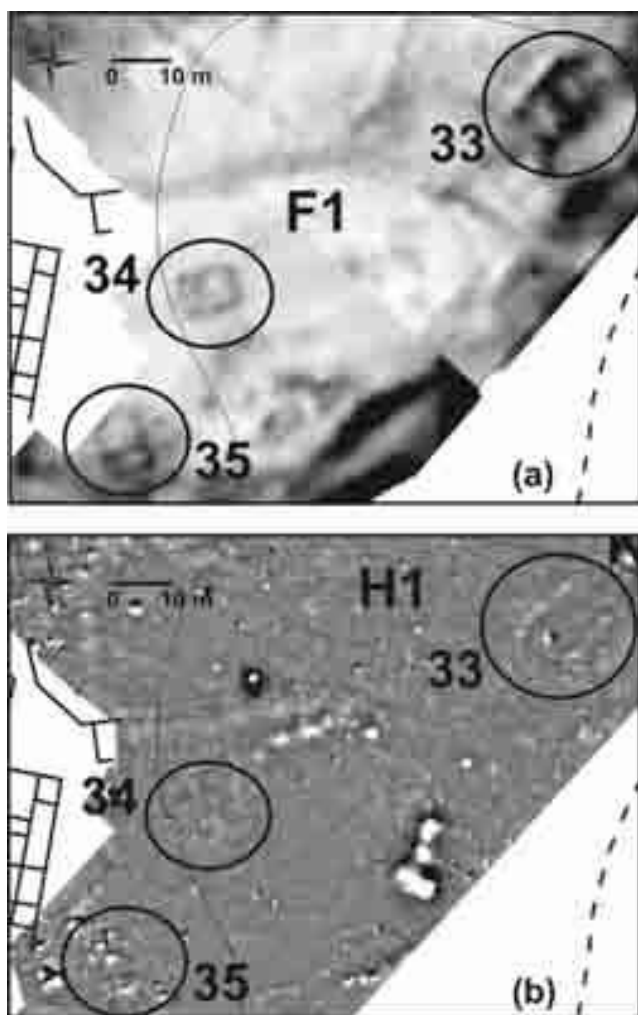


Figure 7 : Détails des anomalies électriques (a) et magnétiques (b) dans le secteur sud-est.

Figure 7: Details of electrical (a) and magnetic (b) anomalies in the southeast.

méthode magnétique est la seule en mesure de détecter les structures de combustion (fours, foyers), les concentrations de céramiques (tessonnières) ou la présence de tout matériau magnétique. Les anomalies intenses pouvant avoir une telle origine ont été relevées et indiquées en grisé sur la figure 6 (L1 à L7, M1 à M3 et N1 à N4). Certaines présentent les caractéristiques de structures de combustions (fours). On trouve par exemple au sud M1 et M2 regroupant chacun plusieurs structures, et une structure unique M3 au sein du bâtiment 24.

Au final, nous constatons que les résultats issus des deux méthodes, bien qu'obtenus à 20 ans d'intervalle, sont parfaitement complémentaires et peuvent être décrits conjointement.

4. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ET DISCUSSION

Un cadre naturel anthropisé : abords et limites de l'agglomération

La prospection électromagnétique a permis de montrer qu'aux abords du site le marais correspondait aux terrains d'altitude inférieure à 1,5 m N.G.F. Suite à des études menées entre 1991 et 1995, l'évolution paléo-environnementale de la zone a été reconstituée sur la base d'analyses lithologiques, fauniques et palynologiques, couplées à des datations par radiocarbone (Diot et Tastet, 1995). Ces travaux ont été réalisés dans le cadre de l'Action Thématique Programmée « Morphogénèse, paysages et peuplements holocènes de la zone littorale aquitaine », puis repris dans le cadre d'une thèse (Clavé, 2001). Ils montrent que dès le début de la transgression flandrienne, le marais est rapidement comblé par des alluvions fluviomarines composées d'argiles gris-vertes. Par conséquent, depuis environ 6 000 ans, le marais a été le plus souvent isolé de l'estuaire. Ceci a favorisé la formation d'une zone tourbeuse très certainement parcourue par quelques chenaux sinueux. L'un d'entre eux semble avoir été localisé au nord du site. Il correspond à une très forte augmentation de la conductivité (fig. 8).

Les contours de l'île de Brion sont assez proches de la courbe de niveau à 2,5 m N.G.F. Ils sont nettement marqués au nord par des gradients de pente relativement forts. L'île apparaît un peu vallonnée; l'altitude du point culminant est autour de 7,5 m N.G.F. Il est situé sur la crête occupant l'axe médian de l'île, dans une zone où le substrat affleure. Les données de conductivité nous indiquent également que les reliefs étaient beaucoup plus marqués par le passé. Il a en effet été possible de repérer des bombements du substrat mais aussi des cuvettes comblées de sédiments fins issus du colluvionnement.

La zone de transition entre l'île et le marais est une zone basse (entre 1,5 et 2,5 m N.G.F.) où le substrat est sub-affleurant. La plateforme située au nord-ouest en est un excellent exemple. Les conductivités y sont quasi-identiques à celles du point culminant où affleure le substrat.

À ce jour, ni vestiges ni traces d'occupation antique n'ont été découverts à une altitude inférieure à 2,5 m, que ce soit par la fouille ou par les prospections. De plus, mis à part le théâtre qui est isolé au sud, seule la moitié nord de l'île apparaît bâtie. Au final, hormis le théâtre, l'agglomération représente une superficie d'environ 5 ha.

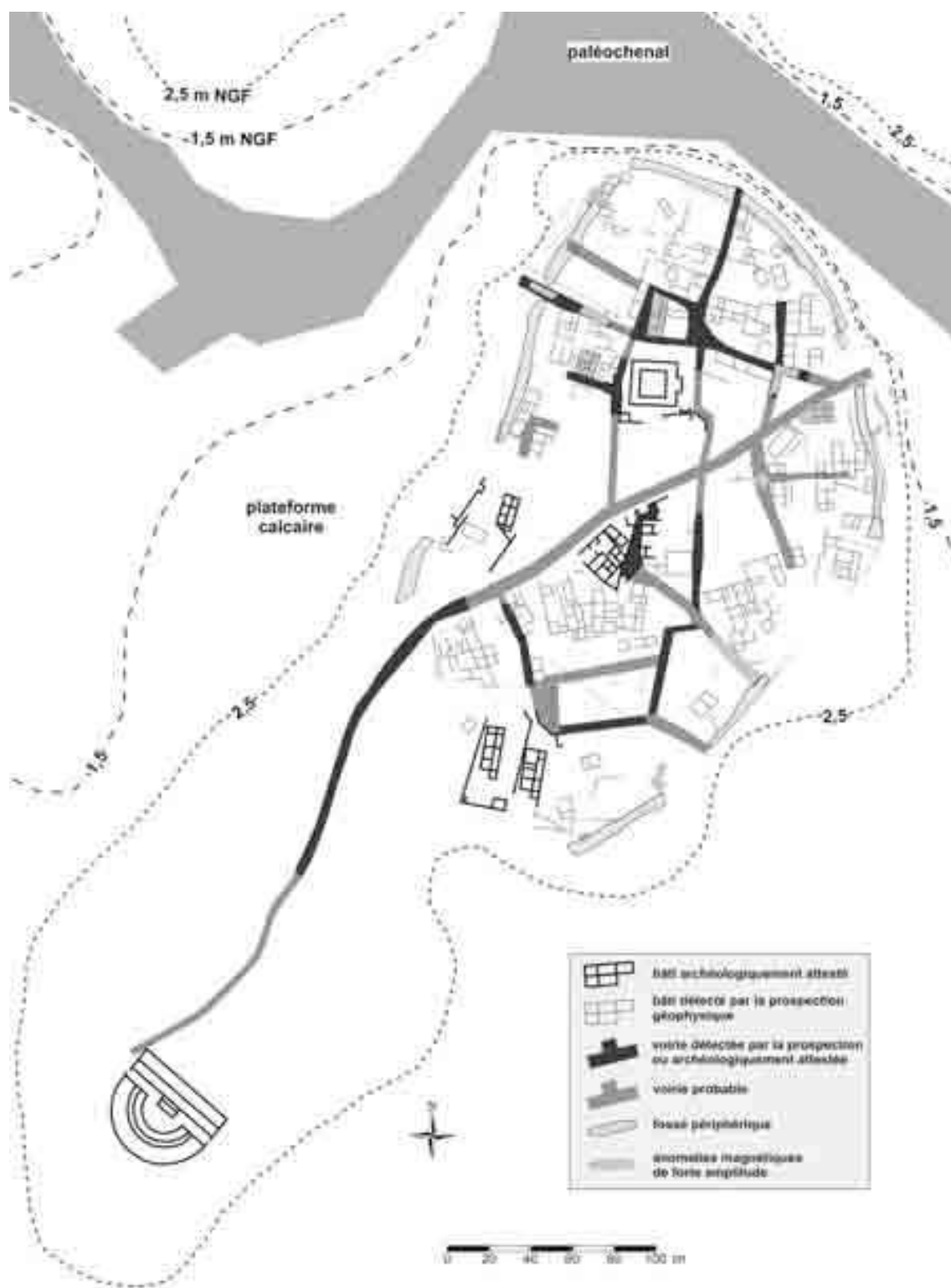


Figure 8 : Synthèse des observations et des interprétations.
 Figure 8: Synthesis of observations and interpretations.

Une structure périphérique

La bordure du relief ne coïncide pas partout avec la limite potentielle de la zone bâtie, comme par exemple à l'ouest. Une structure longiligne située en périphérie au nord de l'île délimite l'espace occupé. L'élément principal de cette structure semble être un fossé quasi continu. Il est par endroits bordé de matériaux résistants pouvant provenir du creusement du fossé ou de la démolition de bâtiments. Ces anomalies résistantes sont quasi-systématiques du côté du marais, mais plus rares du côté de l'agglomération. Les figures de détails de la zone nord où cette structure est le mieux exprimée permettent de comparer les anomalies électriques et magnétiques associées (fig. 9a et 9b). La structure périphérique est associée par endroits à des anomalies très fortement magnétiques (fig. 8, L1 à L7, en grisé). Presque systématiquement ces anomalies sont situées en limite extérieure de ce qui paraît être un fossé. Elles semblent alors confondues suivant les endroits, avec les anomalies résistantes longeant les bords de cette structure. Compte-tenu de l'intensité du signal, L1 à L7 pourraient correspondre à des amas de céramiques, de roches magnétiques ou de scories. A d'autres endroits, le signal magnétique est toujours positif mais son amplitude est beaucoup plus faible et sa largeur plus importante : cela peut correspondre à la signature d'un large fossé. Toutefois, cette anomalie est décalée de plusieurs mètres par rapport à l'anomalie conductrice.

En 1992, huit sondages archéologiques ont été réalisées aux abords et sur le site, en partenariat avec le B.R.G.M.-Aquitaine, dans le cadre de l'Action Thématique Programmée : « Morphogenèse, paysage et peuplements holocènes de la zone littorale aquitaine » (fig. 10). Trois d'entre eux (3, 4 et 7) présentaient une fine couche de terre végétale recouvrant un substrat peu altéré. Dans le sondage 1 ouvert en partie dans la structure périphérique à l'est du temple, la fouille et l'analyse sédimentaire ont permis de mettre en évidence la présence de limons hydromorphes (fig. 11) : très oxydés à leur sommet, ils se sont déposés par décantation. Les formations alluviales recouvrent les calcaires et les grès à anomalies constituant les faciès de l'Eocène supérieur correspondant au substrat de l'île. L'inclusion de quelques fragments très érodés de céramique et d'éclats de silex dans le limon (u.s. 1004) souligne une anthropisation des rivages dès la période néolithique. Les limons sont recouverts par une couche de pierraille calcaire similaire à celle qui est encore visible le long des berges au nord et à l'est de l'île. Le mobilier céramique contenu dans cet amoncellement chaotique daté des premières années du 1^{er} siècle de notre ère permet de préciser la mise en place de la formation. Dans la partie supérieure du niveau, l'aspect érodé des pierres et leur

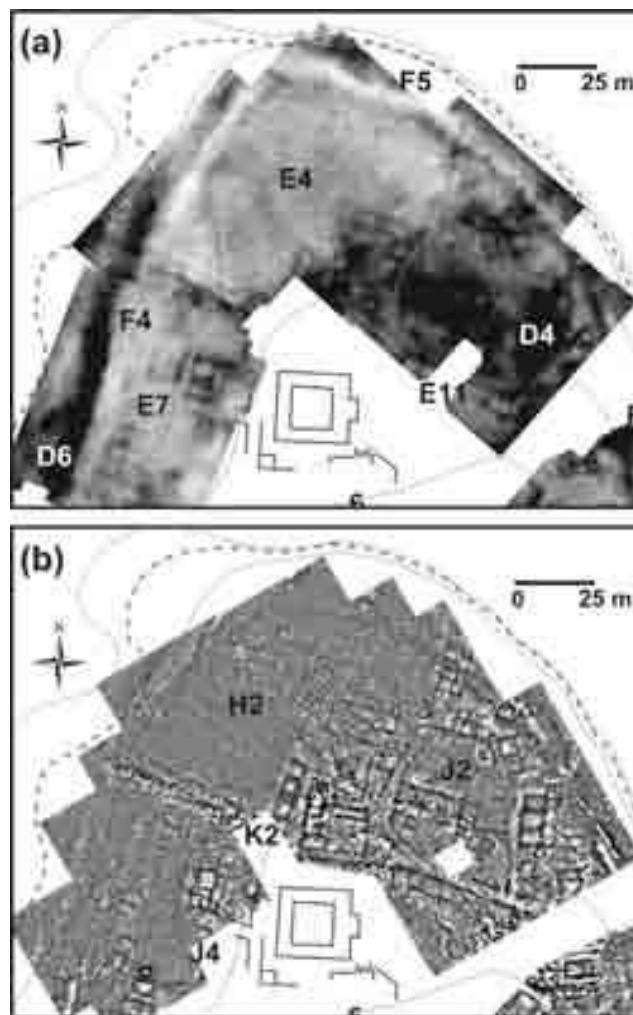


Figure 9 : Détails des anomalies électriques (a) et magnétiques (b) dans le secteur nord.

Figure 9: Details of electrical (a) and magnetic (b) anomalies in the north.

agencement permettent de supposer que cet aménagement sert à la fois d'espace de circulation sur le site et de remblai stabilisant les berges. Un fossé taillé dans les limons borde l'empierrement. Les anomalies conductrices et résistantes constatées lors de la prospection électrique correspondent à cet ensemble qui ceinture une grande partie nord du site. Par contre, la tranchée ne recoupant pas de part en part le fossé, il n'a pas été possible d'identifier l'origine de l'anomalie la plus externe. On notera que le sondage 6 (fig. 10) présente une séquence stratigraphique comparable à celle du sondage 1, mais n'est pas recoupé par un fossé.



Figure 10 : Plan de localisation des sondages archéologiques.
 Figure 10: Location map of archaeological soundings.

Compte-tenu de la géométrie de l'île qu'elle suit approximativement, la structure périphérique semble avoir la forme d'un fer à cheval (fig. 8). Elle est systématiquement située entre les lignes de niveaux 2,5 et 4 m N.G.F, et le plus souvent autour de 3 m N.G.F. Les résultats des prospections géophysiques ne montrent en effet pas de fermeture au sud. Cette structure semble s'interrompre à hauteur des habitats B qui sont les constructions repérées les plus au sud. Il se pourrait qu'elle se poursuive alors en ligne droite vers le sud-ouest pour déboucher sur un point bas du site (altitude inférieure à 2,5 m N.G.F.) qui pourrait constituer un exutoire si l'on envisage l'hypothèse que le fossé servait à drainer le site. Il apparaît clairement qu'en l'état, nous manquons d'éléments pour pouvoir trancher.

Par endroits, la structure périphérique est recoupée par une anomalie linéaire double (probablement une voie).

Ailleurs, des vestiges de bâtiments la recourent. Souvent, elle est orientée comme l'habitat qui la jouxte. Il est donc impossible de dater sur ces seuls éléments d'interprétation. Se pose également la question de la fonction exacte de cette infrastructure. Seuls quelques sondages bien positionnés semblent maintenant en mesure de pouvoir répondre à ces questions.

Le bâti et les espaces apparemment vierges de constructions

Les 5 000 m² fouillés en quatre zones discontinues entre 1985 et 1990 permettent d'avoir un aperçu des caractéristiques des constructions de Brion. Les murs sont presque exclusivement composés de pierres calcaires. Epais de 0,45 à 0,65 m, ils sont constitués par un bourrage d'éléments cal-

caires tout-venant compris entre deux parements de moellons calibrés. Sur une grande partie des zones fouillées, un extrême arasement des structures probablement lié à la mise en culture des terrains a pu être constaté : les sols sont rares et le plus souvent il ne reste que les fondations des bâtiments enfouies sous quelques dizaines de centimètres de terre végétale. C'est également le cas des structures mises au jour dans le sondage 8 réalisé en 1992 au nord du site (fig. 10 et 12). Les vestiges dégagés correspondent à l'intersection de deux murs bordés d'un sol empierré. Affleurant sous quelques centimètres de terre végétale, ces deux constructions dont la hauteur n'excède pas 0,20 m, reposent directement sur le socle calcaire. Elles reflètent les caractéristiques de l'habitat privé mis au jour sur ce site. Toutefois à d'autres endroits, notamment dans la zone la plus élevée, les vestiges peuvent présenter plus d'un mètre d'élévation. Ce meilleur état de conservation semble cependant avant tout concerner les bâtiments publics. Deux sondages réalisés en 1992 ont été positionnés à proximité du temple (fig. 10) : le sondage 2 implanté au sud du péribole et le sondage 5 dans la zone correspondant au point culminant du site. Les deux excavations présentent une stratigraphie similaire qui couvre l'ensemble de la séquence d'occupation du site. Le socle calcaire est perforé par les premiers trous de poteaux témoins de l'occupation au cours du premier et du second Age du Fer. L'occupation pré et augustéenne est marquée par plusieurs couches limoneuses, contenant un mobilier céramique abondant qui est associé à des plaques foyers.

Les murs dégagés dans les deux sondages sont maçonnés en petit appareil où alternent arases de moellons et assises de *tegulae*, la technique de construction étant similaire à celle du temple. Suivant la même orientation que ce dernier, les structures du sondage 5, en très bon état de conservation, forment l'angle d'un édifice qui, d'après le mobilier céramique contenu dans les couches de construction a été érigé au milieu du I^{er} siècle de notre ère. Le mur présent dans le sondage 2 au sud du temple est distant de quatre mètres du péribole et parallèle à celui-ci : il a comme fonction de border un axe de circulation longeant le lieu de culte. Une couche de destruction composée principalement de blocs et de moellons est présente dès lors qu'il y a des constructions. La variation de l'épaisseur de cette couche est une difficulté supplémentaire pour interpréter les données géophysiques : elle rend plus difficile la différenciation entre des anomalies dues à des pierriers et celles associées à des murs.

La plupart des bâtiments repérés par les prospections géophysiques peuvent être regroupés en îlots de constructions séparés par des espaces de quelques mètres à quelques dizaines de mètres (fig. 6).

À l'ouest du temple, la prospection magnétique complète très largement les résultats de la prospection électrique. Le bâtiment 1 et le groupe de constructions 2 sont orientés N 20°E/N 200°E, parallèlement à la limite ouest de la paléo-île. Le mur sud d'un des bâtiments de l'ensemble 2 est dans le prolongement d'une maçonnerie bordant le morceau de voie mis au jour par la fouille.

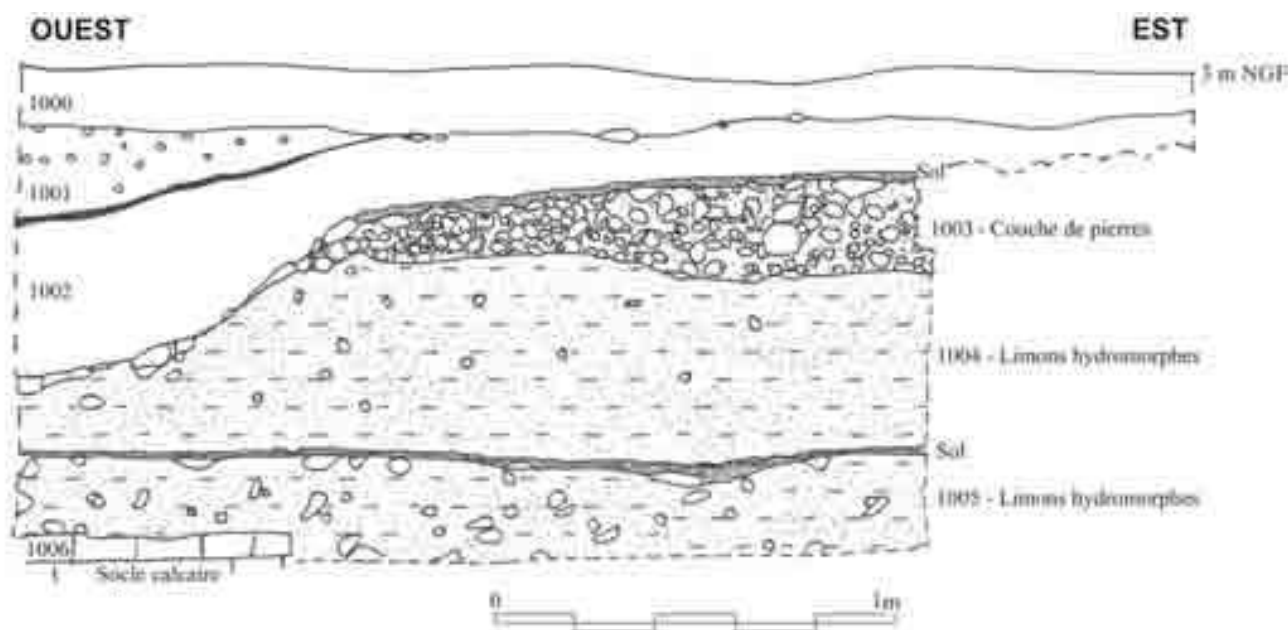


Figure 11 : Sondage 1.

Figure 11: Archaeological sounding 1.



Figure 12 : Sondage 8.

Figure 12: Archaeological sounding 8.

Au nord du temple, des îlots de constructions peuvent aisément être délimités (structures 3 à 10). Leur direction est parfois celle du temple (N 0°E/N 180°E) comme pour le bâtiment 9, mais plus souvent orientée de 12 à 15° plus vers l'est, c'est-à-dire parallèlement à la bordure nord-ouest de la paléo-île. C'est le cas notamment des groupes de bâtiments 3, 4, 5, 7 et 10. D'autres (6 et 8) ont des orientations intermédiaires. Dans ce secteur, la détection des structures 3, 4 et 5 nous amène à considérer différemment la zone E4 supposée initialement vierge de construction d'après la carte de résistivité (fig. 4). Le sondage 8 permet d'expliquer aisément ce résultat : les vestiges sont peu profonds (une dizaine de centimètres) et conservés sur une très faible élévation (une vingtaine de centimètres).

Le secteur au sud-est du temple regroupe un ensemble de petits bâtiments composés d'une à six pièces. La plupart sont orientés N 0°E/N 180°E : c'est le cas de 11, 13 à 17 et 32 (fig. 6). Seuls les bâtiments 18, 19 et surtout 12 ont des directions différentes.

Au sud-est, l'ensemble de constructions 20 et 21, orienté N 75°E/N 165°E est séparé de 23 par une zone d'environ 25 m de large, apparemment vierge de bâtiments mais recoupé par plusieurs traces. L'une (57) le sépare de 23, l'autre (43), des constructions 22 qui semblent constituer une partie du bâtiment à caissons.

L'ensemble de bâtiments 23 est situé au sud de l'habitat D. Il occupe une zone d'environ 30 m sur 45 m. Sa moitié ouest est orientée N 75°E/N 165°E alors que sa moitié est est plutôt axée N 0°E/N 180°E, voir même N 5°E/N 185°E pour les murs les plus à l'est. Cette dernière orientation correspond à celle des murs situés à l'est des habitats D. Une partie du bâtiment 23 semble d'ailleurs constituer leur prolongement.

Plus à l'ouest, une bande étroite de constructions (24) est séparée de 23 par un espace apparemment vierge de construction d'une dizaine de mètres de large. La partie sud de cette structure est orientée N 75°E/N 165°E alors que la partie nord est 10° plus vers l'ouest.

Au nord des habitats B, l'ensemble 25 occupe une zone d'environ 30 m sur 40 m. Malgré une orientation globale conforme à celle indiquée précédemment, il est composé de quelques murs prenant diverses directions et rendant difficile la lecture de son "plan". Cette particularité indique probablement la succession de plusieurs phases de construction associées à des changements d'orientation. On remarque finalement que dans la moitié sud de la zone prospectée, cinq ensembles presque alignés (20, 21, 23 est, 24 et 25) sont approximativement orientés dans la même direction N 75°E/N 165°E. Plus au sud, en bordure de la plateforme rocheuse, quelques petits bâtiments isolés (34 et 35) possèdent la même orientation. Un autre (33) est plutôt orienté parallèlement à la dénivellation marquant le bord de la paléo-île.

Au final, deux directions principales assez voisines semblent se dégager : N 0°E/N 180°E et N 75°E/N 165°E. Ceci est surtout vrai au centre de l'agglomération où les constructions semblent s'organiser de part et d'autre d'un axe central traversant le site au niveau de la crête (fig. 8). À l'approche du pourtour de l'île, les constructions ont plutôt tendance à s'orienter comme la structure périphérique. Entre les deux, les constructions, ou plus exactement les axes de circulation le long desquels se répartissent les constructions, semblent plutôt orientées en fonction de la pente. Aucun système d'évacuation des eaux n'ayant été mis au jour par les fouilles, le rôle joué par la topographie sur l'orientation des constructions situées sur les pentes est probablement fort.

Sur la base des résultats des prospections, il n'est pas possible de déterminer la fonction des constructions cartographiées. Toutefois, des anomalies magnétiques intenses sont parfois associées à l'ensemble d'un bâtiment ou à quelques pièces. C'est le cas dans certaines pièces des bâtiments 2, 6 et 11. Ce signal peut indiquer soit d'importantes concentrations de terre cuite (hypocaustes?) soit des bâtiments ayant abrité une activité artisanale en relation avec les arts du feu ou la métallurgie.

La voirie

Le seul élément de voirie attesté sur la totalité des surfaces fouillées, est constitué de deux courts segments de rues découverts en arrière du temple exploré en 1990. Il s'agit du croisement de deux rues, l'une parallèle au mur de clôture du temple, approximativement nord-sud, et l'autre qui croise la première suivant un angle d'environ 70°. Elles présentent uniformément une surface d'usage empierrée de manière lâche. La longueur observée n'est que de quelques mètres en tout. Un autre espace de circulation, que l'on peut difficilement assimiler à une voie tant sa forme est complexe et sa largeur variable, a également été mis au jour entre les bâtiments D et E (fig. 8).

De nombreuses anomalies linéaires sont à quelques mètres de bâtiments, parallèles à ceux-ci (fig. 6, 41 à 46). D'autres sont doubles, constituées de deux linéaments parallèles espacés de 3 à 6 m (47 à 54). Compte-tenu de la largeur de ces structures et de leur position, pour certaines entre les îlots de construction, il paraît probable qu'il s'agisse de voies. D'un point de vue magnétique, toutes ces anomalies linéaires apparaissent négatives ce qui semble indiquer qu'elles sont délimitées par des murs ou du moins des blocs de pierre et non par des fossés, même en périphérie de l'agglomération. Remarquons que les structures orthogonales 41 et 52 aboutissent l'une et l'autre aux extrémités d'une maçonnerie mise au jour au nord-est de la zone d'habitats B. Il semblerait donc qu'elles puissent être en connexion. De même 52, 53, 50 et 43 se rejoignent successivement et forment ainsi un cheminement vers le nord de l'agglomération. Au nord du temple, ces traces sont très présentes (42, 44 à 47 et éventuellement 48 dont le signal est plus ténu) et forment un véritable réseau cheminant entre les îlots de constructions. Au sud-ouest, un segment probable de la voie reliant le centre de l'agglomération au théâtre a également été détecté sur près de 200 m de long (51). Il résulte de l'assemblage d'anomalies issues à la fois de la méthode électrique (dans la zone boisée, au nord) et de la méthode magnétique (dans la prairie, au sud), ce qui montre une nouvelle fois leur complémentarité.

À ces anomalies doubles viennent s'ajouter des anomalies linéaires (55 à 59) qui peuvent correspondre soit à la bor-

de d'une voie (l'autre n'étant pas visible), soit à une structure non contemporaine des autres vestiges (éventuellement les traces d'un parcellaire récent).

Des anomalies magnétiques intenses sont parfois associées aux structures linéaires décrites ici. Ainsi, il semblerait que N1 puisse correspondre à un tronçon de voie en partie construite avec des matériaux très magnétiques (par exemple de la terre cuite tels des fragments de céramiques ou de tuiles, ou bien encore des déchets métallurgiques). Cette remarque peut être élargie à deux tronçons de la structure 47 (N2), au croisement des structures 42 et 44 (N3) et à la petite zone N4 située entre le linéament 55 et les bâtiments 14 et 16. L'ensemble des anomalies N1 et N4 semble pouvoir être mis en relation avec la présence de voies.

Si l'on s'autorise à prolonger et à relier quelques tronçons détectés en prospection, nous aboutissons finalement à une vision certainement assez proche, bien que lacunaire, de ce que pouvait être le réseau viaire de l'agglomération (fig. 8). Une voie centrale traverse l'île dans sa plus grande longueur. Le tronçon détecté se raccorde parfaitement au sud-ouest avec le chemin actuel reliant quasiment en ligne droite le théâtre. Sa prolongation vers le nord-est en ligne droite par le chemin actuel semble également la meilleure hypothèse, reliant les points hauts de l'île et respectant l'orientation des bâtiments détectés à proximité. Recoupant la structure périphérique, elle devait ensuite probablement traverser le cours d'eau. Autour de cet axe principal s'organise un réseau de rues desservant les îlots tant au nord qu'au sud. Les éléments structurant de l'agglomération apparaissent au final de deux natures, tant pour la voirie que pour le bâti, ces deux composantes étant évidemment intimement liées : d'une part les contraintes topographiques (la forme de l'île et son relief), d'autre part l'orientation dans les directions cardinales du temple.

En plus de l'axe principal reliant l'agglomération à son territoire, plusieurs voies se poursuivent au-delà des bâtiments, perpendiculairement à la limite de l'île. Certaines semblent s'arrêter à la structure périphérique, mais étant le plus souvent en limite des zones prospectées il est difficile de se prononcer avec certitude. Par contre d'autres traversent assurément ce probable fossé, comme la structure 59 qui permettait peut-être d'accéder à l'appendice de l'île situé au sud-est (fig. 3 : B3, C1).

Un embarcadère?

Une autre voie (47) franchit très clairement la structure périphérique dans un secteur où celle-ci est éloignée du bord de l'île d'une vingtaine de mètres. Trois possibilités semblent envisageables :

– Cette voie se connecte à un autre axe de circulation parallèle à la limite de l'île mais séparé de l'agglomération

par le fossé ici très net. Quelle serait la fonction d'une telle voie isolée des zones d'habitation ?

– La voie 47 franchit la zone humide (et le chenal) large d'une centaine de mètres à cet endroit.

– Elle s'oriente vers le sud-ouest, profitant de la pente moins marquée, pour desservir la vaste plateforme calcaire situé en bordure de marais.

La plateforme calcaire correspond à une zone de faible conductivité (10 à 13 mS/m) située à une altitude comprise entre 1,5 et 2,5 m N.G.F. et occupant une surface d'environ un hectare. Elle borde la zone humide probablement drainée par un ancien chenal. Afin d'estimer la géométrie de ce dernier, nous avons représenté sur la figure 8 la zone d'altitude inférieure à 1,5 m N.G.F. et de conductivité supérieure à 40 mS/m. On constate qu'elle borde la plateforme, notamment au nord où la zone ainsi délimitée apparaît être la plus large. Au final, cette plateforme pourrait avoir constitué une zone propice pour embarquer sur des bateaux à faible tirant d'eau capable de circuler sur un réseau de chenaux probablement peu profonds au I^{er} et II^e siècles si l'on se réfère aux travaux antérieurs (Diot et Tastet, 1995 ; Burnouf *et al.*, 1996).

Remerciements

Ces campagnes de prospection ont reçu le soutien logistique ou financier du ministère de la Culture, de la région Aquitaine, de la Société Archéologique et Historique de Saint-Germain-d'Esteuil (SAHSGE) et de la municipalité de Saint-Germain-d'Esteuil.

5. CONCLUSION

Cette série de prospections nous a permis d'obtenir une vision relativement précise de l'agglomération, du milieu naturel au sein duquel elle s'était développée, de la répartition de ses bâtiments et de la structuration de sa voirie ; ceci, grâce à la complémentarité des méthodes géophysiques et à l'interprétation de leurs résultats en tenant compte des études paléoenvironnementales et des données des fouilles archéologiques. Ces dernières se sont en effet révélées être d'une utilité décisive pour interpréter en termes de structures archéologiques les résultats des prospections géophysiques réalisées à très vaste échelle. La confrontation de ces informations de natures diverses a permis de faire très largement progresser la connaissance de ce site antique majeur d'Aquitaine, deuxième ville des Bituriges Vivisques connue à ce jour dans son développement topographique.

Pour mener la démarche à son terme, il serait maintenant nécessaire de procéder à la réalisation de quelques sondages bien ciblés, notamment au travers de la structure périphérique, et en particulier à l'endroit où elle recoupe la voie

se dirigeant à l'ouest vers la plateforme calcaire jouxtant le marais. Celle-ci mériterait également une étude plus approfondie. Une recherche par des prospections géophysiques à maille fine de structures bâties occupant cet espace pourrait être tentée, comme d'ailleurs, la quête de la nécropole totalement inconnue à ce jour.

Bibliographie

- BOST, J.-P., 1977 – *Sondages archéologiques dans les marais de Reysson, commune de Saint-Germain-d'Esteuil (Gironde)*, Direction régionale des affaires culturelles de la région Aquitaine, France.
- BURNOUF, J., GARMY, P., TASTET, J.-P., 1996 – Paléopaysages littoraux et occupations holocènes en Nord-Médoc (Gironde – France), dans D. Guillemet, J. Peret (éd.), *Actes du 4^e colloque GERHICO les sociétés littorales du Centre-Ouest atlantique de la Préhistoire à nos jours*. Tome 1. Société des Antiquaires de l'Ouest, Poitiers, p. 39-50.
- CAMUS, A., MATHÉ, V., AUGEREAU, B., KERNÉIS, E., LÉVÊQUE, F., POUGET, F., 2011 – Intégration de la géophysique et de la télédétection pour la cartographie des sols à haute résolution spatiale : exemple de la reconnaissance de paléochenaux historiques dans les marais charentais. *Revue Française de Photogrammétrie et de Télédétection*, 193, p. 12-26.
- CHAPOULIE, R., MARTINAUD, M., PAILLOU, Ph., BARRAUD, D., DREUILLET, Ph., 2002 – The RAMSES radar experiment for archaeological prospecting in a temperate climate region, dans *Proceedings of 8th Meeting EEGS-ES Environmental and Engineering Geophysics*, 119- 122.
- CLAVÉ, B., 2001 – *Évolution des paléo-environnements côtiers à l'Holocène : exemple de l'Aquitaine septentrionale*, Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1.
- DIOT, M.-Fr., TASTET, J.-P., 1995 – Paléo-environnements holocènes et limites chronoclimatiques enregistrés dans un marais estuarien de la Gironde (France), *Quaternaire*, 6 (2), p. 63-75.
- DUBREUILH, J., MARIONNAUD, J.-M., ANDRIEIEFF, P., 1973 – Notice explicative, carte géologique France (1/50000), feuille Lesparre-Médoc-forêt-du-Junca (754), Orléans, Editions du BRGM.
- FINCKER, M., 2000. Saint-Germain-d'Esteuil – Le théâtre : analyse préliminaire des structures, *Aquitania*, 17, p. 167-179.
- GARMY, P., 2000 – Saint-Germain-d'Esteuil – Introduction, présentation générale des recherches récentes, historiographie, *Aquitania*, 17, p. 153-166.
- MARTINAUD, M., 1990 – Intérêts du dispositif bipôle C-P en prospection électrique non mécanisée, *Revue d'Archéométrie*, 14, p. 5-16.
- MATHÉ, V., DRUEZ, M., JÉZÉGOU, M.-P., SANCHEZ, C. 2010 – Recherches géophysiques de structures portuaires : application aux sites du Fâ (17), de Brion (33) et de Mandirac (11), dans L. HUGOT, L. TRANOY (éd.), *Les structures portuaires de l'Arc atlantique dans l'Antiquité*, *Aquitania*, 18 (suppl.), p. 87-96.